

Dipl.-Ing. Michael Sonntag

Institute for Information Processing and Microprocessor Technology (FIM)
Johannes-Kepler-University Linz

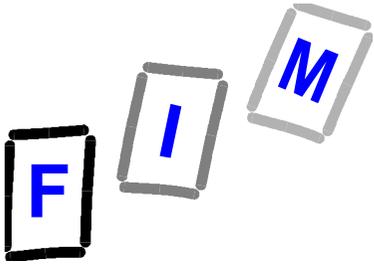
Internet-Dienste (Teil 1)

SMTP, POP, Telnet, FTP, Komprimierung

KV Anwendungen in Computernetzen WS 2000/2001

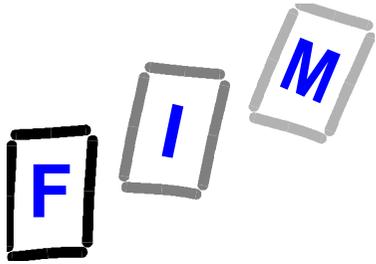
E-Mail: sonntag@fim.uni-linz.ac.at

<http://www.fim.uni-linz.ac.at/staff/sonntag.htm>



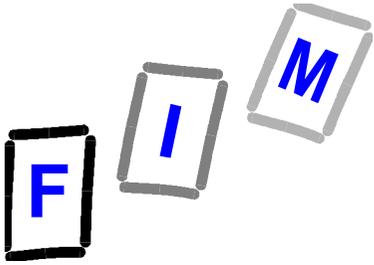
Übersicht

- † **SMTP: Simple Mail Transfer Protocol**
 - † oder “Wie gebe ich einen Brief auf?”
- † **POP: Post Office Protocol**
 - † oder “Der Hauspostkasten im Netzwerk”
- † **Telnet: Telecommunications Network**
 - † oder “Der Fernschreiber am Computer”
- † **FTP: File Transfer Protocol**
 - † oder „Paketdienst im Internet“



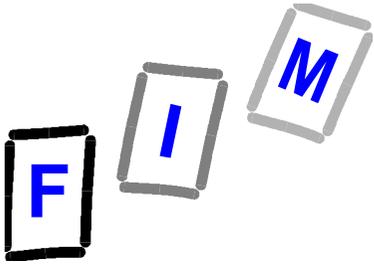
SMTP

- † **“Simple Mail Transfer Protocol”**
- † **Protokoll zur Übertragung (=Absenden) von Mails**
- † **Wichtigster Service im Internet**
- † **Nachrichtenformat:**
 - † **Text / HTML: 7-bit (keine Umlaute!) / Webseiten**
 - † **Attachments: (Beliebige) Dateien anhängen**
 - » **Müssen als Text codiert werden: MIME, UUENCODE, BinHex**



Technische Eigenschaften

- † **Weltweit eindeutige Adressierung**
- † **Bei korrektem Setup auch in verschiedenste Netzwerke (inkl. anderer Adressierung!)**
- † **Übertragung erfolgt sehr schnell**
 - † **Meistens wenige Sekunden**
 - † **Je größer die Mail (Attachments!), desto langsamer**
 - † **Priorität möglich, muß aber nicht befolgt werden**
- † **Speicherung am Ziel bis zum Abruf**
- † **Direkte Weiterbearbeitung / -sendung möglich**



Beispiels - E-Mail

Received: from hoent (routerfim.fim.uni-linz.ac.at [140.78.100.48]) by mail.fim.uni-linz.ac.at with SMTP (Microsoft Exchange Internet Mail Service Version 5.5.2650.21) id RD1ZGMAD; Thu, 17 Aug 2000 17:01:08 +0200

Received: from SMTP agent by mail gateway Thu, 17 Aug 2000 17:05:41 --100

Message-Id: <3.0.6.32.20000817170216.00a5e870@fimp01.fim.uni-linz.ac.at>

X-Sender: hoe@fimp01.fim.uni-linz.ac.at

X-Mailer: QUALCOMM Windows Eudora Light Version 3.0.6 (32)

Date: Thu, 17 Aug 2000 17:02:16 +0000

To: Michael Sonntag <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>

From: Hoermanseder Rudolf <hoermanseder@fim.uni-linz.ac.at>

Subject: Test-Mail

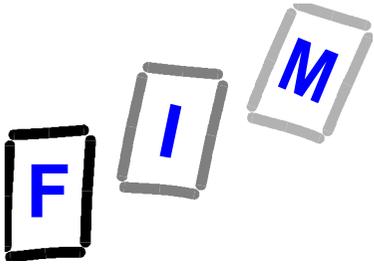
Mime-Version: 1.0

Content-Type: text/plain; charset="iso-8859-1"

Lieber Michael!

Das ist eine Test-Mail.

Rudi



E-Mail Adressen (1)

† Bestehen aus **Name** und **Adresse**:

sonntag@fim.uni-linz.ac.at

† **Name**: Name der Person oder der Empfängergruppe (z. B. bei Mailinglisten)

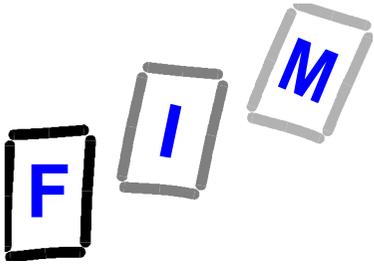
† **Adresse**: Kann ein Hostname sein, ist es aber meistens nicht!

† Die Adresse ist ein “Maildomain”.

† Mittels eines Nameservers (MX-Record) erfolgt die Auflösung zu einem Rechnernamen.

» Dieser nimmt Mails für gültige Adressen der Maildomain an.

» **Vorsicht: Beschränkungen möglich (Länge, Inhalt, etc.)!**



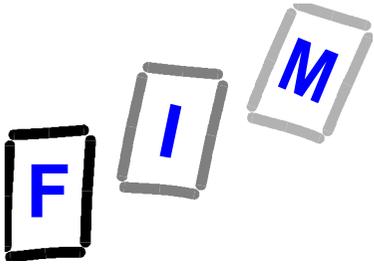
E-Mail Adressen (2)

† Verbotene Zeichen in E-Mail Adressen:

- † @: Nur zur Trennung von Namens- und Adress-Teil
- † Leerzeichen
- † Umlaute, ß
- † Sonderzeichen

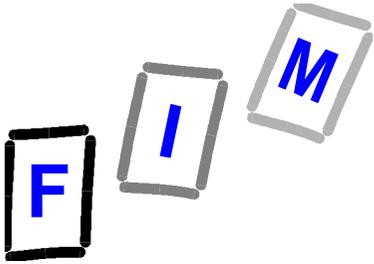
† Erlaubt:

- † Buchstaben: a-z, A-Z, 0-9
 - » **Vorsicht: Groß-/Kleinschreibung wird ignoriert!**
- † Bindestrich: -
- † Punkt: .
 - » **Besondere Bedeutung im Adress-Teil!**



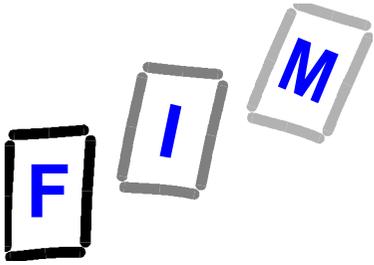
MX-Record (Nameserver)

- † **Wie findet man heraus, welcher Rechner nun tatsächlich Mails akzeptiert?**
 - † **Nameserver befragen (DNS)!**
- † **Beispiel:**
 - † `MX 10 mail`
 - † `MX 20 fimp01.fim.uni-linz.ac.at.`
 - † `MX 30 alijku04.edvz.uni-linz.ac.at.`
 - † **Höhere Nummer = Niedrigere Priorität**
- † **Programm: <http://www.cyberkit.net/>**



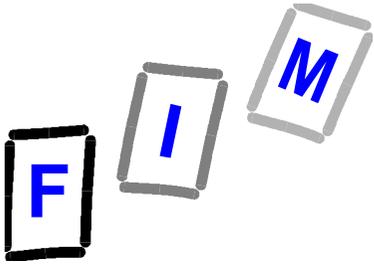
Verändern / Verlieren von E-Mails

- † **E-Mails werden im Klartext übertragen**
- † **Jeder Rechner auf dem Transportweg kann**
 - † Mitlesen
 - † Änderungen vornehmen
 - † E-Mails löschen
 - † Neue E-Mails erzeugen
- † **Abhilfe**
 - † **Verschlüsselung: Geheimhaltung**
 - † **Signaturen (=Elektronische Unterschrift):**
 - » **Fälschungssicherheit, Änderungen sind erkennbar**



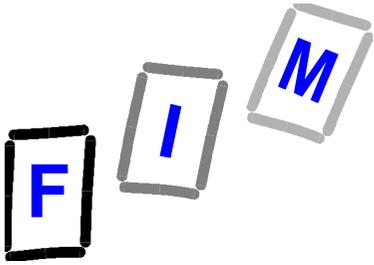
“Verlorene” Mails

- † Mail geht nur sehr selten wirklich verloren
- † Meistens wird zugestellte Mail durch einen Fehler am Empfangsrechner gelöscht
- † Falsch adressierte oder abgelehnte Mail kommt normalerweise zurück
- † Ist die Absender-Adresse fehlerhaft, so wird die Mail tatsächlich gelöscht und ist “verloren”



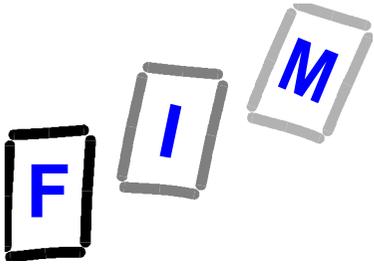
“Eingeschriebene” Mails

- † **Mehrere Möglichkeiten:**
 - † Return-Receipt-To: Mail angekommen
 - † Confirm-Reading: Mail gelesen
 - † Disposition-Notification-To: Mail angezeigt
- † **Beruhrt teilweise auf Mail-Leseprogrammen, nicht dem Protokoll; keine Standardisierung**
- † **Benutzer können dies ignorieren / deaktivieren**
 - † Dann bleibt nur noch eins: Warten auf Antwort....
- † **Andere Möglichkeit: <http://www.returnreceipt.com>**

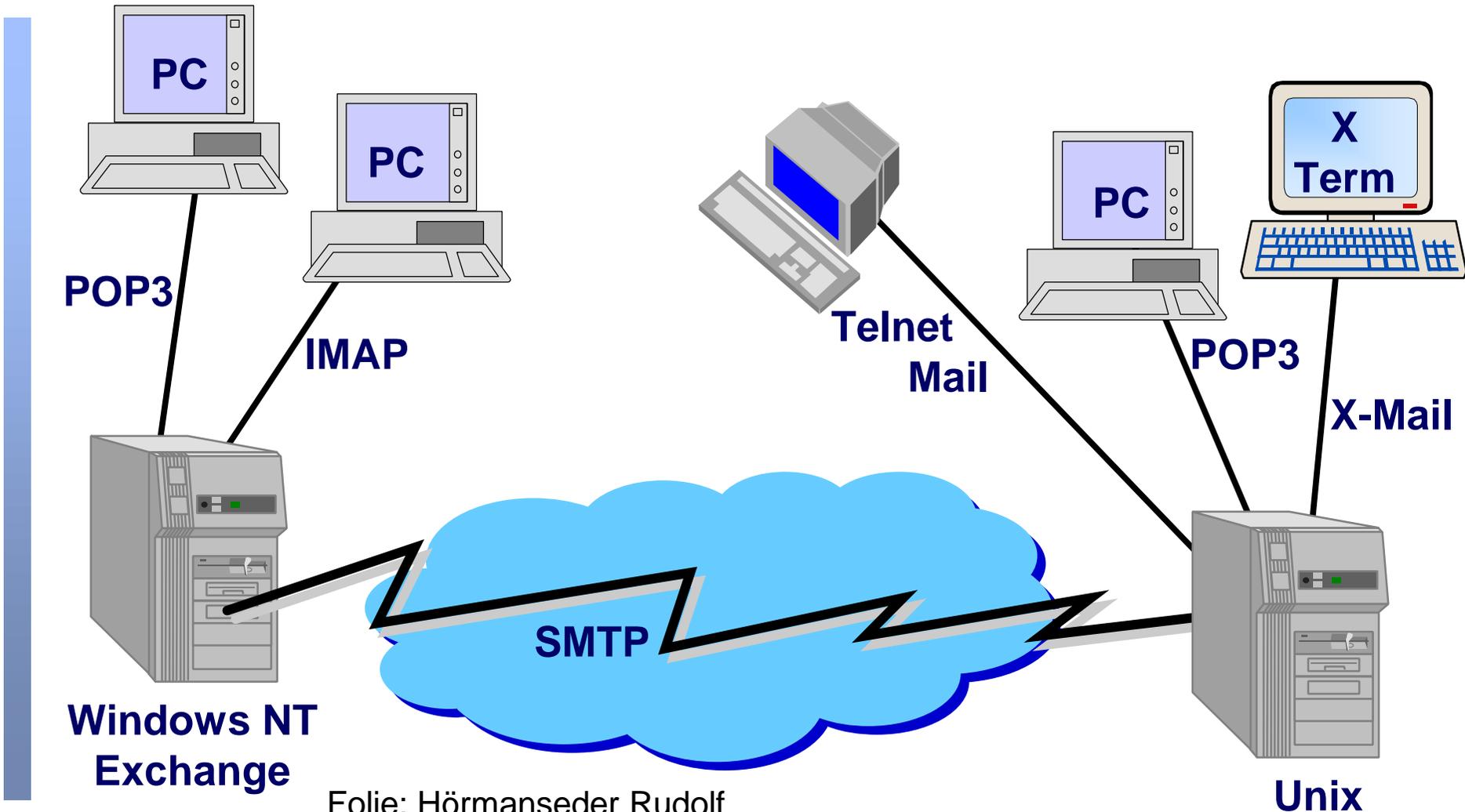


Mehrere Adressaten

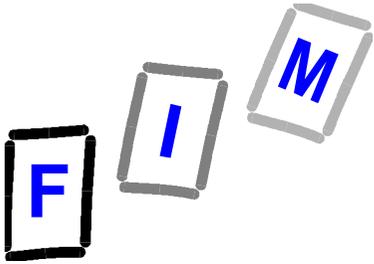
- † **TO: An wen die E-Mail gerichtet ist**
- † **CC (Carbon Copy; Durchschlag): Wer eine Kopie erhält**
 - † Jeder Empfänger sieht diese Liste
- † **BCC (Blind Carbon Copy; Geheim-Durchschlag): “Unnumerierte”
Kopien, Empfänger bleibt verborgen**
 - † Jeder dieser Liste sieht nur die eigene Adresse (und TO sowie CC), aber nicht die der anderen BCCs
 - † Sonstige Empfänger (TO, CC) sehen keinen Hinweis darauf ob bzw. wer in der BCC Liste steht



SMTP Kommunikation



Folie: Hörmanseder Rudolf



Beispiel-Sitzung (1)

telnet email.edvz.uni-linz.ac.at 25

220 alijku04.edvz.uni-linz.ac.at ESMTP

helo sonntagnt.fim.uni-linz.asc.at

250 alijku04.edvz.uni-linz.ac.at Hello [140.78.100.33], pleased to meet you

mail from: <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>

250 <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>... Sender ok

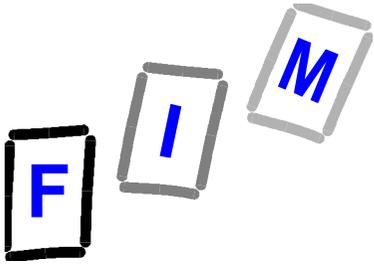
rcpt to: <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>

250 <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>... Recipient ok

data

354 Enter mail, end with “.” on a line by itself

.....



Beispiel-Sitzung (2)

Return-Receipt-To: <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>

Subject: Test-Mail

Hallo Michael!

Das ist eine Test-Mail.

Michael

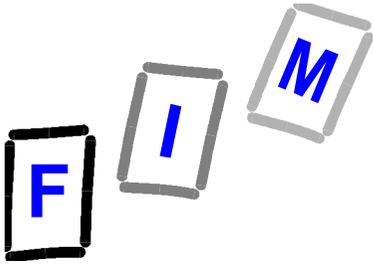
.

250 PAA110654 Message accepted for delivery

quit

221 alijku04.edvz.uni-linz.ac.at closing connection

Connection to host lost.

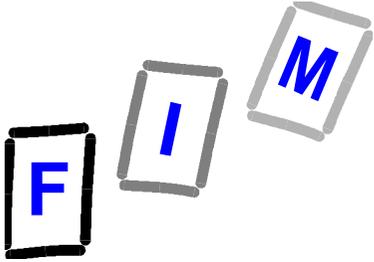


Beispiel-Sitzung (3)

Ergebnis-Mail:

Received: from alijku04.edvz.uni-linz.ac.at ([140.78.182.1]) by mail.fim.uni-linz.ac.at with SMTP (Microsoft Exchange Internet Mail Service Version 5.5.2650.21) id RD1ZGM90; Mon, 28 Aug 2000 15:57:07 +0200
Received: from sonntag.fim.uni-linz.asc.at ([140.78.100.33]) by alijku04.edvz.uni-linz.ac.at (8.8.8/8.8.8) with SMTP id PAA96828 for <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>; Mon, 28 Aug 2000 15:55:10 +0200
Date: Mon, 28 Aug 2000 15:55:10 +0200
From: sonntag@fim.uni-linz.ac.at
Message-Id: <200008281355.PAA96828@alijku04.edvz.uni-linz.ac.at>
Return-Receipt-To: <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>
Subject: Test-Mail

Hallo Michael!
Das ist eine Test-Mail.
Michael



Beispiel-Sitzung (4)

Bestätigung (Ohne Benutzer-Aktion!):

Received: by mail.fim.uni-linz.ac.at id <01C010F7.DFC303F0@mail.fim.uni-linz.ac.at>; Mon, 28 Aug 2000 15:57:16 +0200
Message-ID: <236C466E20D4D311AC480060084A5574B1D7@mail.fim.uni-linz.ac.at>
From: System Administrator <postmaster@fim.uni-linz.ac.at>
To: "Sonntag, Michael" <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>
Subject: Delivered: Test-Mail
Date: Mon, 28 Aug 2000 15:57:16 +0200
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/plain

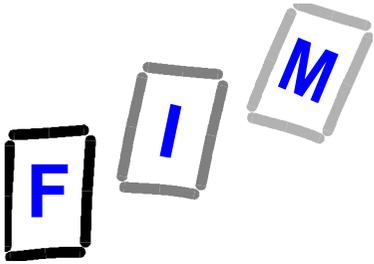
Your message

Subject: Test-Mail

Sent: Mon, 28 Aug 2000 15:55:10 +0200

was delivered to the following recipient(s):

Sonntag, Michael on Mon, 28 Aug 2000 15:57:16 +0200

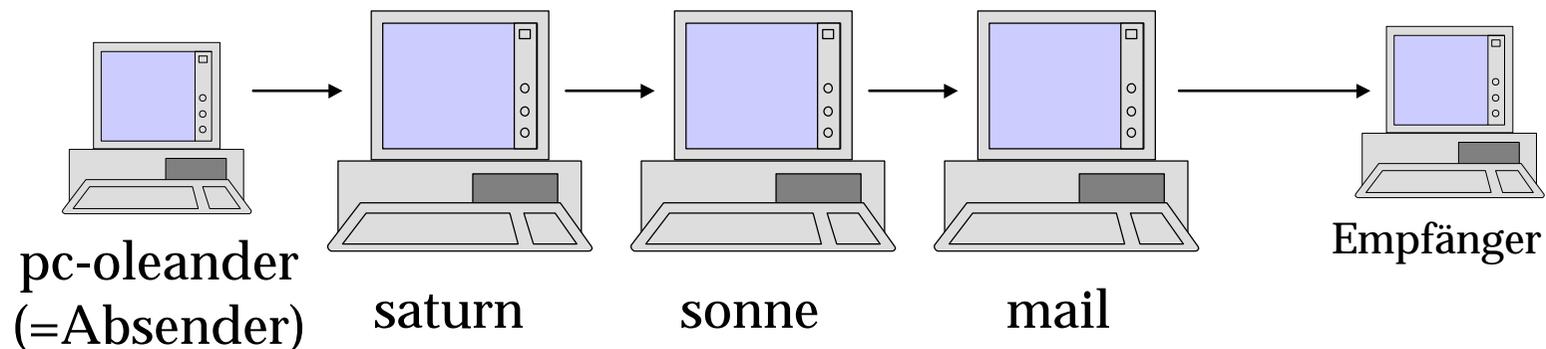


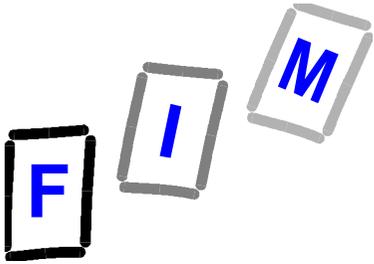
E-Mail Header lesen (1): Mail-Transportweg

Received: from sonne.darmstadt.gmd.de ([141.12.62.20]) by mail.fim.uni-linz.ac.at with SMTP (Microsoft Exchange Internet Mail Service Version 5.5.2650.21) id LHXACV2L; Thu, 25 May 2000 15:21:13 +0200

Received: from saturn.darmstadt.gmd.de (saturn [141.12.62.26]) by sonne.darmstadt.gmd.de (8.8.8/8.8.5) with ESMTTP id PAA17245; Thu, 25 May 2000 15:20:11 +0200 (MET DST)

Received: from darmstadt.gmd.de (pc-oleander [141.12.32.162]) by saturn.darmstadt.gmd.de (8.8.5/8.8.5) with ESMTTP id PAA08542; Thu, 25 May 2000 15:20:09 +0200 (MET DST)





E-Mail Header lesen (2): Mail-Transportweg

Received: from darmstadt.gmd.de (pc-oleander [141.12.32.162]) by saturn.darmstadt.gmd.de (8.8.5/8.8.5) with ESMTTP id PAA08542; Thu, 25 May 2000 15:20:09 +0200 (MET DST)

Received: from darmstadt.gmd.de

? Der Rechner nannte sich selbst "darmstadt.gmd.de"

(pc-oleander [141.12.32.162])

? Die IP-Adresse dieses Rechners war „141.12.32.162“ und gehört zu einem Rechner namens "pc-oleander"

by saturn.darmstadt.gmd.de (8.8.5/8.8.5)

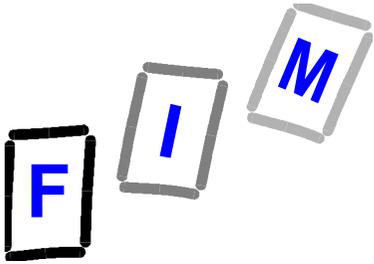
? Die Mail wurde vom Rechner „saturn.darmstadt.gmd.de“ entgegengenommen; dieser verwendet das Programm sendmail in der Version 8.8.5/8.8.5

with ESMTTP id PAA08542

? Interne eindeutige ID dieser Mail auf saturn; für eventuelle Nachforschungen (keine externe Bedeutung)

Thu, 25 May 2000 15:20:09 +0200 (MET DST)

? Dieser Transfer erfolgt zu diesem Zeitpunkt (GMT +2 Stunden; MEZ; Sommerzeit)



E-Mail Header lesen (3): Envelope Headers

```
HELO wonderful_gadgets.com
```

```
250 alijku04.edvz.uni-linz.ac.at Hello [140.78.100.33], pleased  
to meet you
```

```
MAIL FROM: forged.address@wonderful_gadgets.com
```

```
250 forged.address@wonderful_gadgets.com... Sender ok
```

```
RCPT TO: sonntag@fim.uni-linz.ac.at
```

```
250 sonntag@fim.uni-linz.ac.at... Recipient OK
```

```
DATA
```

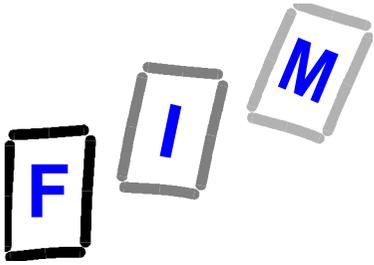
```
354 Enter mail, end with "." on a line by itself
```

```
From: another.forged.address@spammer.org
```

```
To: (Your address suppressed for general annoyance)
```

```
.
```

```
250 JAA74226 Message accepted for delivery
```



E-Mail Header lesen (4): Envelope Headers

```
Received: from alijku04.edvz.uni-linz.ac.at ([140.78.182.1]) by  
mail.fim.uni-linz.ac.at with SMTP (Microsoft Exchange Internet Mail  
Service Version 5.5.2650.21) id VW61STX9; Mon, 30 Oct 2000 09:11:30 +0100
```

Interne Weiterleitung

```
Received: from wonderful_gadgets.com ([140.78.100.33]) by  
alijku04.edvz.uni-linz.ac.at (8.8.8/8.8.8) with SMTP id JAA74226  
for sonntag@fim.uni-linz.ac.at; Mon, 30 Oct 2000 09:07:30 +0100
```

Achtung: Name und IP-Adresse stimmen nicht überein!!!!

```
L:\>ping -a 140.78.100.33
```

```
Pinging sonntagnt.fim.uni-linz.ac.at [140.78.100.33] with 32 bytes of data:
```

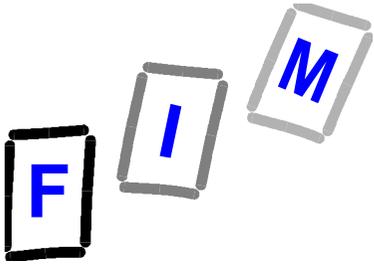
```
Reply from 140.78.100.33: bytes=32 time<10ms TTL=128
```

```
From: another.forged.address@spammer.org
```

Angeblicher Absender (Vom Sender bereitgestellt: kann beliebig sein!)

```
To: (Your address suppressed for general annoyance)
```

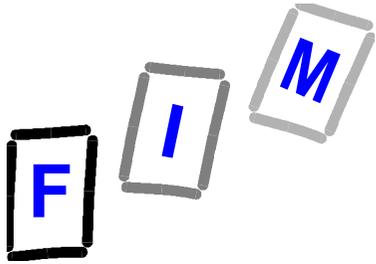
Angeblicher Adressat (Wie bei Absender)



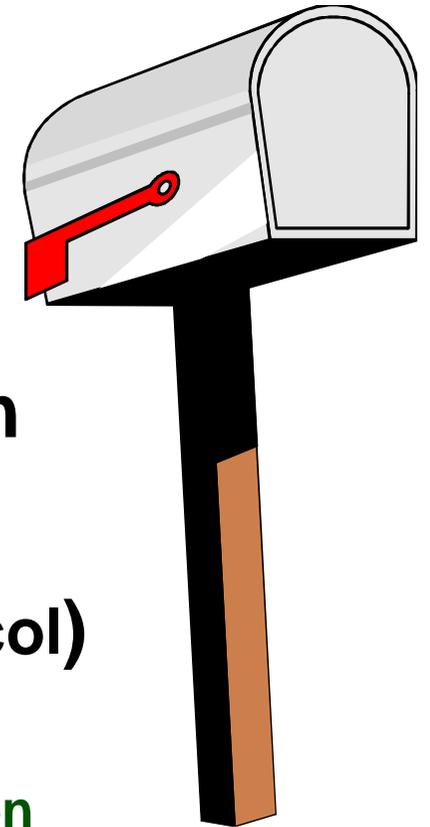
SMTP Definition

- † **SMTP: RFC 821, STD 10**
- † **SMTP Extensions: RFC 1869, 1891**
- † **Standard für Internet Text-Nachrichten: RFC 822**
- † **Siehe auch: <http://www.imc.org/> (Internet Mail Consortium)**

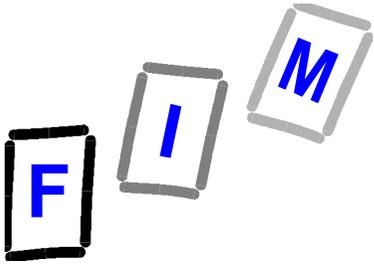
- † **DNS: RFC 1034, 1035, STD 13**
- † **Siehe auch: <http://www.dns.net/dnsrd/>**
- † **RFCs im Internet:**
 - † <ftp://ftp.ripe.net/rfc/>
 - † <http://www.faqs.org/rfc/index.html>



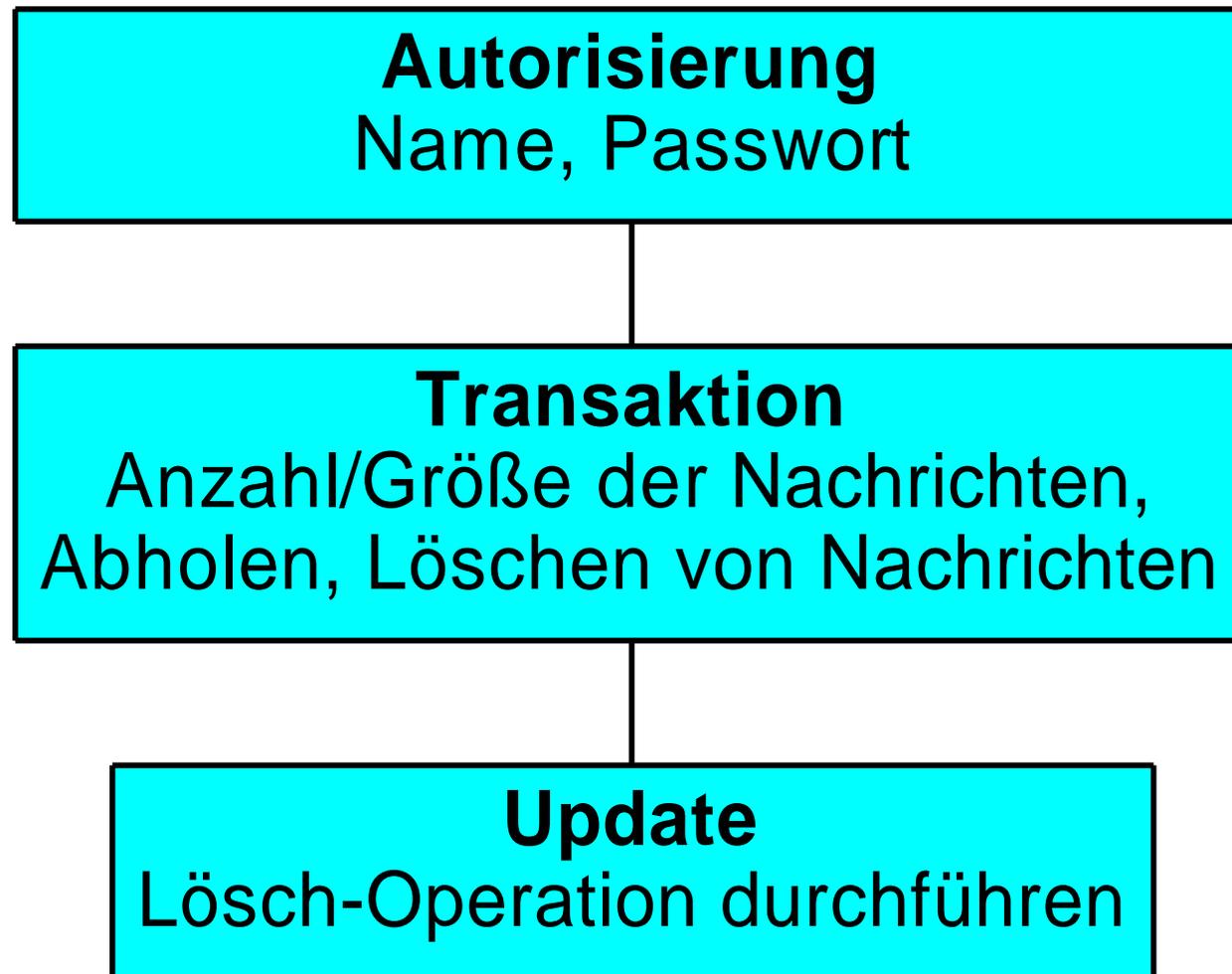
POP

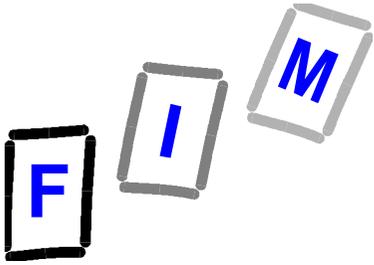


- † “Post Office Protocol”
- † Abholen von Mail vom Server zum Lesen
- † Senden von Mail ist nicht möglich
- † Oder: IMAP (Internet Message Access Protocol)
 - † POP:
 - » Mail muß auf Benutzerrechner übertragen werden
 - » Server erlaubt ausschließlich Mail-Abruf
 - † IMAP:
 - » Mail bleibt auf Server gespeichert
 - » Suchen, Löschen, Verschieben direkt auf Server möglich
 - » Auch Teile der Mail können abgerufen werden (Zeilen 1...n)



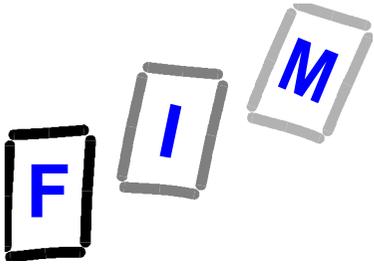
Ablaufdiagramm





POP-Kommandos

†	USER name	Mit Benutzernamen anmelden
†	PASS geheim	Passwort zur Autorisierung
†	STAT	Anzahl der Mails und Gesamtgröße (aller!)
†	LIST [nummer]	Liste der Nachrichtengrößen
†	RETR nummer	Mail abholen
†	DELE nummer	Mail als gelöscht markieren
†	RSET	Markierungen zurücksetzen
†	NOOP	Keine Aktion
†	QUIT	Sitzung beenden, Mails physisch löschen



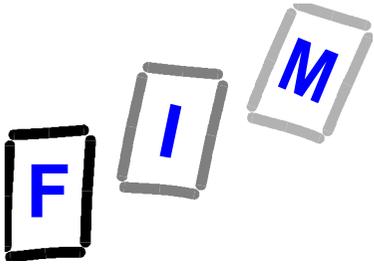
Vorteile / Probleme

† Vorteile:

- † Einfache Implementierung
- † Minimale Verbindungszeit
- † Sehr verbreitet (Server)
- † Sehr viele Client-Programme

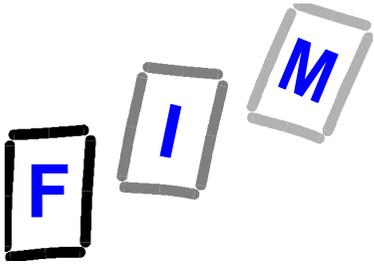
† Nachteile:

- † Zugriff eines Benutzers von mehreren Rechnern aus sehr schwierig
- † Passwort wird im Klartext übertragen
 - » **Siehe aber Erweiterungen (APOP Kommando)**
- † Backups schwierig



Beispiel-Sitzung (1)

```
telnet mail.fim.uni-linz.ac.at 110
+OK Microsoft Exchange POP3 server version 5.5.2650.23 ready
USER sonntag
+OK
PASS *****
+OK User successfully logged on
STAT
+OK 1 879
LIST
+OK
1 879
.
RETR 1
+OK
Date: Mon, 28 Aug 2000 15:55:10 +0200
From: sonntag@fim.uni-linz.ac.at
Return-Receipt-To: <sonntag@fim.uni-linz.ac.at>
.....
```



Beispiel-Sitzung (2)

Subject: Test-Mail

Hallo Michael!
Das ist eine Test-Mail.
Michael

. **? Ende der Nachricht: CR LF . CR LF**

NOOP

+OK

DELE 1

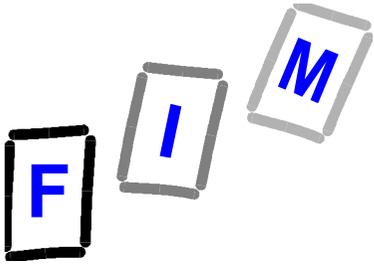
+OK

RSET

+OK

QUIT

**+OK Microsoft Exchange POP3 server version 5.5.2650.33 signing off
Connection to host lost.**



POP Links

† **POP3: RFC (918, 937, 1081, 1460), 1725**

† **IMAP4: RFC 1730**

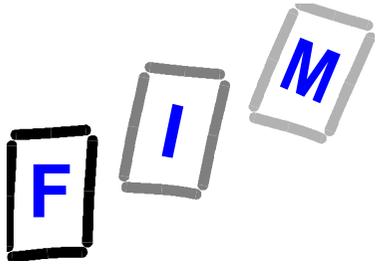
† **Mail-Reader:**

† **Pegasus Mail** (<http://www.pegasus.usa.com/>)

† **Eudora (Light/Pro)** (<http://www.eudora.com/>)

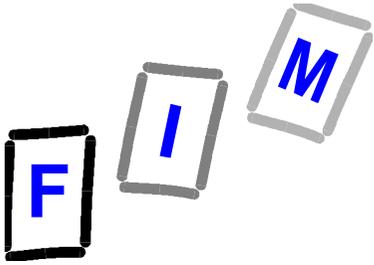
† **Outlook Express** (<http://www.microsoft.com/windows/ie/default.htm>)

† **Netscape Communicator** (<http://home.netscape.com/download/>)

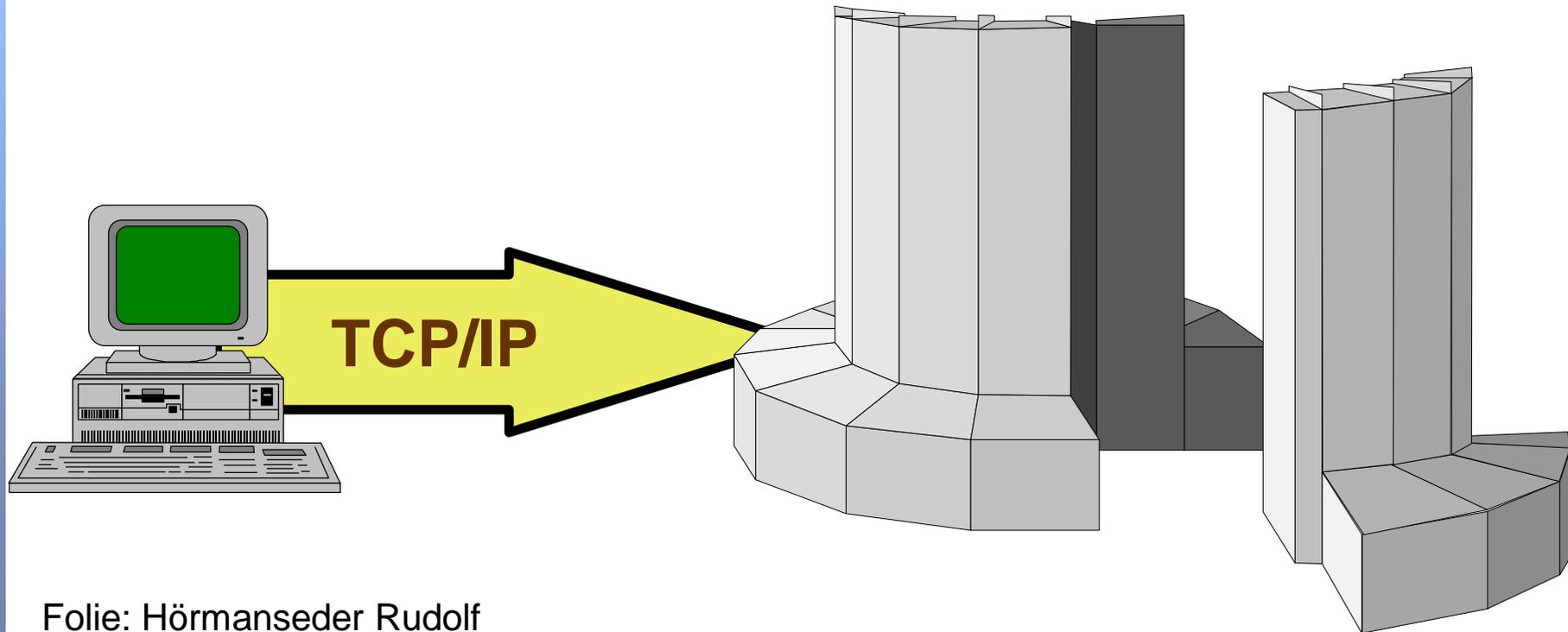


Telnet

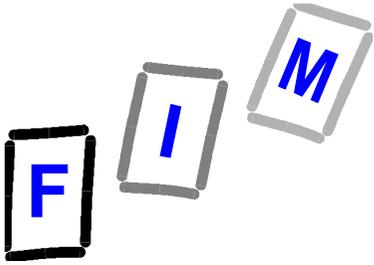
- † „TELEcommunications NETwork“ (RFC 854)
- † Protokoll zur Kommunikation zwischen Benutzer ? Entferntem Rechner
- † Abstammung: Fernschreiber (Tastatur + Drucker)
- † Basis: Keinerlei lokale Bearbeitung
 - † „Dummes Terminal“
- † Später: Immer mehr lokal möglich
 - † z. B. DEC-VT100 oder IBM-3270
- † Keine Benutzeridentifizierung
 - † Diese muß durch den Rechner/Dienst erfolgen!



Telnet: Rechnen auf entfernten Rechnern

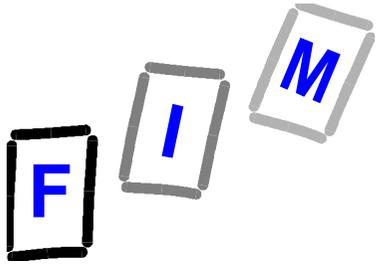


Folie: Hörmanseder Rudolf



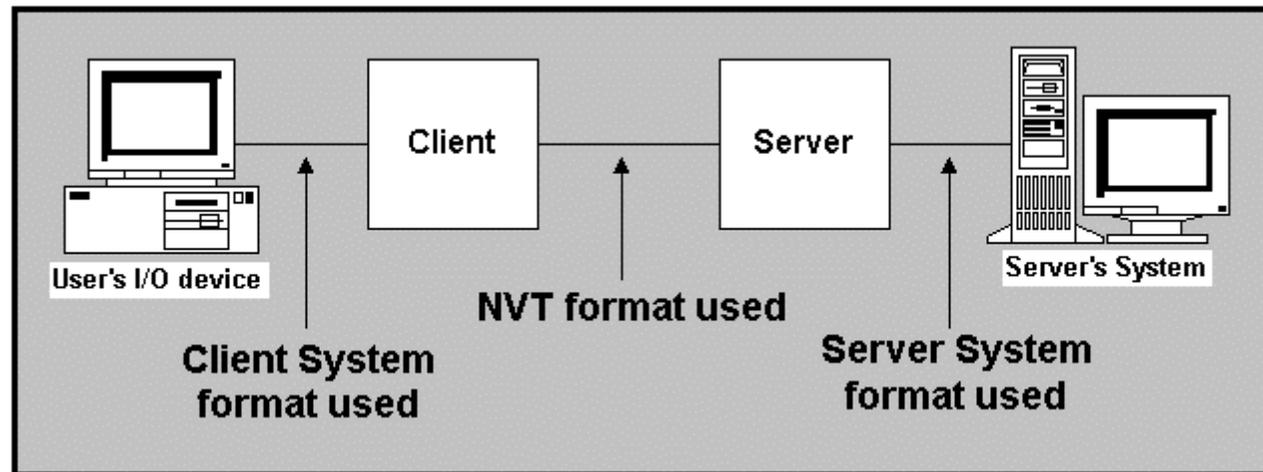
Grundprinzipien

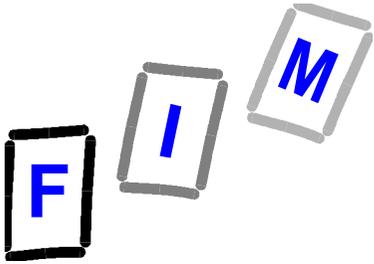
- † **Network Virtual Terminal (NVT):**
 - † Jede Seite endet an einem Terminal mit definierten Eigenschaften
- † **Verhandlung über Optionen:**
 - † Werden zusätzliche Möglichkeiten / Eigenschaften gewünscht oder verlangt, so wird darüber verhandelt:
 - » **Do, Don't, Will, Won't**
- † **Symmetrische Sicht von Terminals und Prozessen:**
 - † Beide Seiten sind gleich
 - » **Server-Server, Server-Benutzer, Benutzer-Benutzer möglich**
 - » **Jede Seite kann bestimmte Optionen verlangen oder ablehnen**



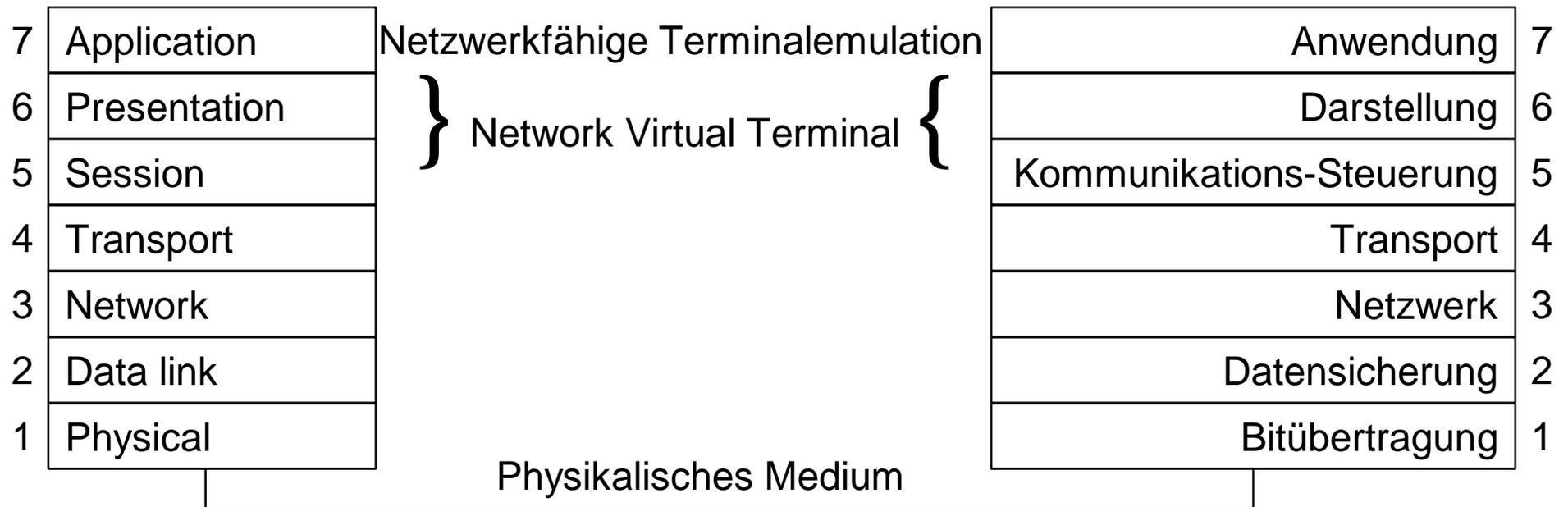
NVT

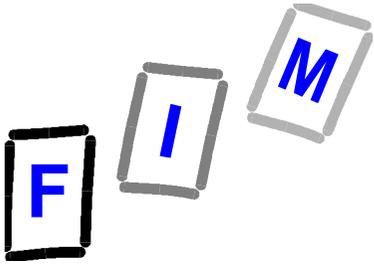
- † Elemente: Tastatur, Drucker
- † Kein “Echo”
- † Halb-Duplex, Zeilen-Buffer
- † Code: 8 Bit





Telnet im ISO/OSI-Modell





Wichtige Ports

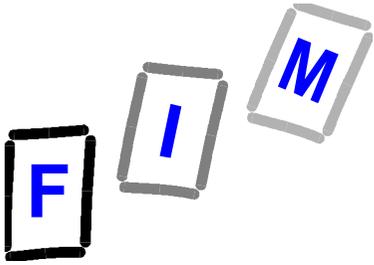
†	daytime	13/tcp	Datum des Rechner
†	ftp-data	20/tcp	Daten-Verbindung für FTP
†	ftp	21/tcp	Kommando-Verbindung für FTP
†	telnet	23/tcp	Telnet “pur”
†	smtp	25/tcp	Mail versenden (s. o.)
†	pop-3	110/tcp	Mail empfangen (s. o.)
†	nntp	119/tcp	News senden/empfangen

↑
Protokoll-Name

↗
Port-Nummer

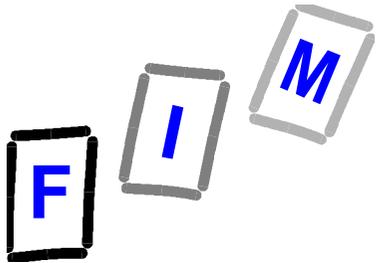
↖
Verbindungstyp

Auf Unix-Rechnern siehe `/etc/services`
für ein komplette Liste!



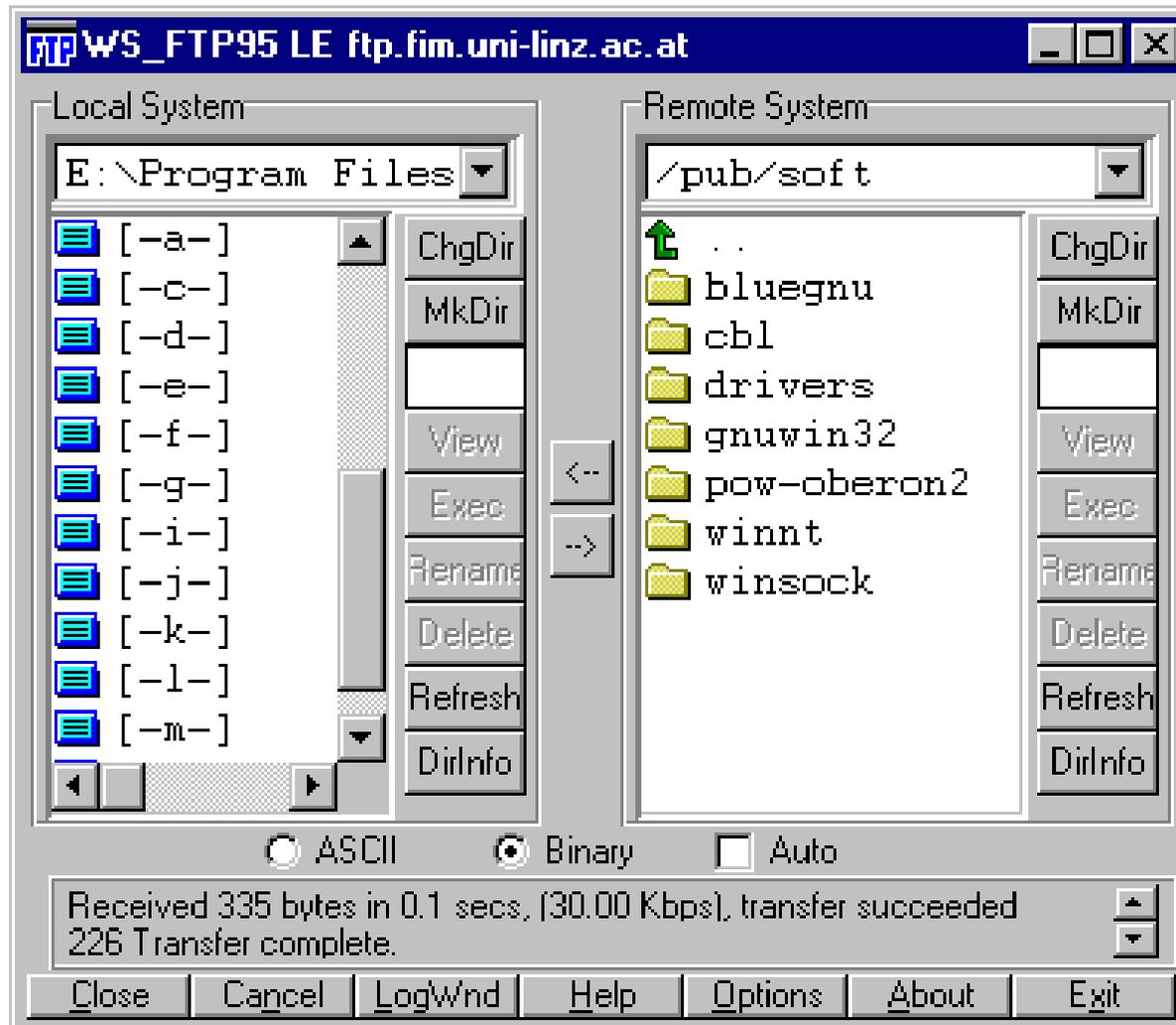
FTP

- † **“File Transfer Protocol” (RFC 959, STD 9)**
- † **Datei-Übertragung im Internet**
 - † **Benutzer ? Server: Upload**
 - † **Server ? Benutzer: Download**
- † **Anmeldung mit Name und Paßwort notwendig**
- † **2 Verbindungen:**
 - † **Steuerung: Port 21 (Telnet-Verbindung)**
 - † **Daten: Port 20 (Binär-Verbindung)**

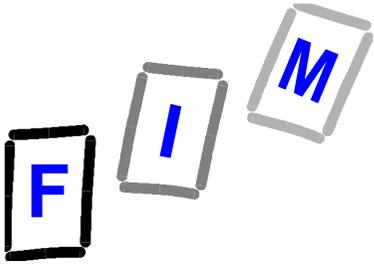


FTP

Programmbeispiel

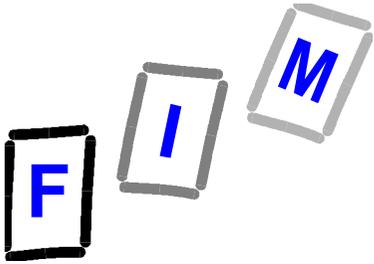


Folie: Hörmanseder Rudolf



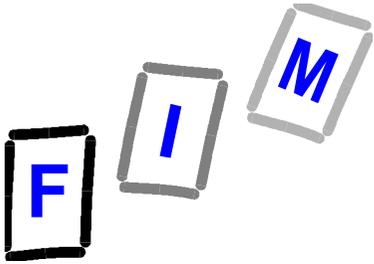
“Anonymous FTP”

- † **Benutzer-Identifizierung immer nötig**
- † **Aber oft Standard-Kennung**
 - † Jeder kann Dateien up/downloaden
 - † “anonymous” oder “ftp”
- † **Paßwort: Irgendeines. Jetzt aber oft Regeln:**
 - † E-Mail Adresse des Benutzers
 - † Wird teilweise auch überprüft (Hostname des Rechners!)
- † **Teilweise Einschränkungen des Benutzerkreises, der anonymen Zugriff erhält**
 - † FTP-Server Uni-Linz erlaubt nur Zugriff aus Österreich



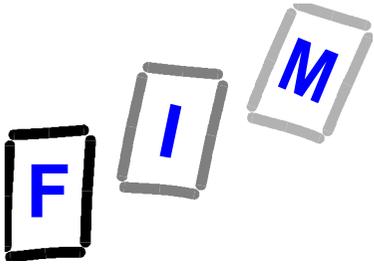
Übertragungsmodi

- † **Darstellung (Text, aber auch Binärdaten) kann auf anderem Rechner abweichen**
 - † Übertragene Dateien wären unbrauchbar
- † **Abhilfe: Definierte Übertragungsformate**
 - † ASCII: Text, Zeilenwechsel = CR LF
 - † IMAGE: Bits (ohne Lücken)
 - † Sonstige (EBCDIC, LOCAL, ...): Siehe RFC
- † **Manche Server/Clients können unterbrochene Verbindungen fortsetzen**
 - † Sonst muß die gesamte Datei erneut übertragen werden



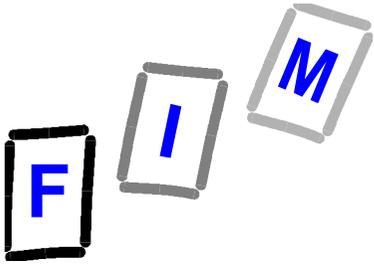
FTP Kommandos (1)

USER name:	Benutzername
PASS geheim:	Paßwort
QUIT:	Verbindung beenden
RETR pfad:	Datei vom Server holen
STOR pfad:	Datei zum Server schicken
REST index:	Setzen des Wiederaufsetzpunktes
DELE pfad:	Datei löschen
RMD pfad:	Verzeichnis löschen
MKD pfad:	Verzeichnis erzeugen
CWD pfad:	Verzeichnis wechseln
PWD:	Aktuelles Verzeichnis ausgeben
LIST [pfad]:	Verzeichnisinhalt auflisten
HELP [cmd]:	Hilfe anzeigen
TYPE [typ]:	Datentype festlegen (A=ASCII, I=Image)



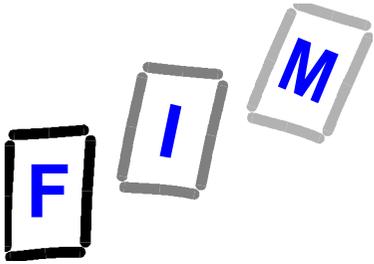
FTP Kommandos (2)

- † **Vorsicht: Vorige Kommandos sind solche des FTP-Protokolls!**
- † **FTP-Programme bieten oft andere Kommandos:**
 - † **cd = CWD**
 - † **lcd = Lokales Verzeichnis wechseln**
 - † **dir = LIST**
 - † **asc, a = TYPE A; bin, i = TYPE I**
 - † **get, put = Datei holen / senden**
 - † **mget, mput = Mehrere Dateien holen / senden (*, ?)**
 - † **prompt = Erlaubnisabfrage ein/aus**



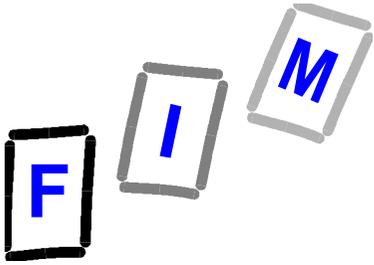
Beispiel-Sitzung (1)

```
ftp aserv_nt.fim.uni-linz.ac.at  
Connected to aserv_nt.fim.uni-linz.ac.at.  
220 aserv_nt Microsoft FTP Service (Version 4.0).  
User (aserv_nt.fim.uni-linz.ac.at:(none)): sonntag  
331 Password required for sonntag.  
Password: *****  
230-Welcome to the FIM FTP-SERVER!  
230-This is a public FTP server at the Institute for Information  
230-Processing and Microprocessor Technology (FIM) at the  
230-University Linz, Austria.  
230-If you have any unusual problems, please report them via  
230-e-mail to ftp@fim.uni-linz.ac.at!  
230-For statistical reasons, all transfers are logged with your  
230-host name, IP-address and whatever is provided as password.  
230-If you cannot agree with this policy, disconnect NOW!  
230 User sonntag logged in.  
ftp>cd pub/soft/pow-oberon2  
250 CWD command successful
```



Beispiel-Sitzung (2)

```
ftp> dir
200 PORT command successful.
150 Opening ASCII mode data connection for /bin/ls.
10-14-98 08:40AM          886 00index.txt
05-10-00 09:38AM    <DIR>    16bit
12-21-99 11:16AM    <DIR>    32bit
12-21-99 11:17AM    <DIR>    oakwood
12-21-99 11:17AM    <DIR>    student_projects
226 Transfer complete.
ftp: 249 bytes received in 0,03Seconds 8,03Kbytes/sec.
ftp> get 00index.txt local_index.txt
200 PORT command successful.
150 Opening ASCII mode data connection for 00index.txt(886 bytes).
226 Transfer complete.
ftp: 886 bytes received in 0,01Seconds 88,60Kbytes/sec.
ftp> quit
221 Thank you for using ftp.fim.uni-linz.ac.at. Goodbye!
```



Komprimierung

† Warum?

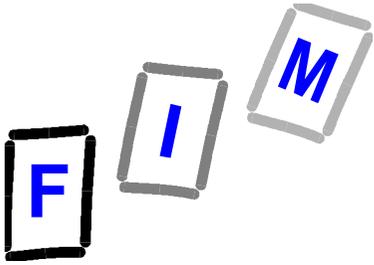
- † Geringere Datenmenge zu speichern / übertragen

† Meist gleichzeitig “Archiv”

- † Mehrere Dateien auf einmal übertragen

- † Viele Verzeichnisse und Subverzeichnisse gleichzeitig

- † Weniger Directory-Zugriffe nötig



Archiv-Typen

† Unix

† .tar

tar

† .Z

uncompress

† .gz

gunzip

† Dos/Windows

† .zip

pkunzip, etc.

† .zoo

zoo

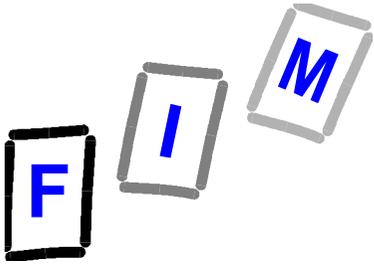
† Mac

† hqx

BinHex

† sit

StuffIt



Komprimierungs- Programme

† Unix:

† Meist im Betriebssystem enthalten

† Dos/Windows:

† pkzip/pkunzip: <http://www.pkware.com/>

† WinZip: <http://www.winzip.com/>

† Mac:

† BinHex: <http://www.natural-innovations.com/boo/binhex.html>

† StuffIt: <http://www.aladdinsys.com/>