Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Internet Message Format

Aufbau von E-Mails und MIME

Dirk Geschke

Linux User Group Erding

25. Juli 2007

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Gliederung

1. Internet Message Format
2. E-Mail-Adressen
3. Header-Felder
4. MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
5. DSN
6. Was noch fehlt

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

E-Mail

- E-Mail besteht aus Zeilen von ASCII-Text
- Terminierung mit CRLF
- **ASCII**-Darstellung von *nicht*-**ASCII**-Zeichen via MIME
- 2 formale Teile: Header und Body
- Trennung via Leerzeile
- Zeilenlänge maximal 998 Zeichen **plus** CRLF, empfohlen: 78

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Mail-Header

- Folding: *Whitespace* am Anfang einer Zeile
- grundsätzlich nur 7-Bit Zeichen. Umwandlung von 8-Bit Zeichen via MIME möglich
- Header Felder bestehen aus Feldnamen und “:” gefolgt vom Feldwert
- es gibt strukturierte und unstrukturierte Felder
- RFC-2822 ist für das Format verantwortlich

Format von E-Mail Adressen

- Mailbox: *Displayname* <local-part@domain> / local-part@domain
- Mailbox-Liste: Komma-separierte Liste: mailbox1, mailbox2
- Mailgruppe: *Gruppenname*: mailbox1, mailbox2, . . . ;
- local-part: *atext* [“.” *atext*] / *quoted-string*
- atext kann bestehen aus
  a-z, **A-Z**, **0-9**, **!**, #, **$**, **%**, **&**, ***, **+**, **-**, */*, **=**, **?**, **^**, **_** , **‘**, **{** , **|**, **}**, **~**
- quoted-string: **NO-WS-CTRL**, *Rest* von **ASCII** außer Backslash und "

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Header-Felder

- keine feste Reihenfolge, kann gelegentlich geändert werden, sollte aber nicht!
- Trace-Felder, “**Received**-Zeilen”, dürfen nicht geändert werden!
- gleiches gilt für Resent-Felder!
- diese Felder sollen vorangestellt werden
- **Pflichtfelder**: Absende-Datum und Absender

Datums-Felder

Date: *date-time*

date-time = [*day-of-week* ","] *date time*

day-of-week = *Mon, Tue, Wed, . . .*

date = *day month year*

day = 2-*stellig*

month = *Jan, Feb, Mar, . . .*

year = 4-*stellig*

time = *time-of-day zone*

time-of-day = 2-*stellig* “:” 2-*stellig* [“:” 2-*stellig*]

zone = (“+” / “-”) 4-*stellig*

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Urheber-Felder

From: *mailbox-list*

Sender: *mailbox*
nur bei mehreren From-Adressen relevant, gibt den tatsächlichen Absender an

Reply-To: *address-list* (kann auch *Mailgruppen* enthalten)
an wen soll die Antwort gesendet werden?

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Empfänger-Felder

To: *address-list*
primärer Empfänger der E-Mail

Cc: *address-list*
Empfänger bekommen eine Kopie (*Carbon Copy*

Bcc: *address-list*
Empfänger bekommen eine Kopie, Adressen werden gegenüber den anderen verborgen (*Blind Carbon Copy*), 3 Fälle, Implentationsfrage:

- Bcc-Zeile wird komplett entfernt.
- wird nur für To: und Cc: Empfänger entfernt
- Bcc-Zeile leer: kein Bcc-Empfänger!

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Identifikationsfelder

Message-ID: *msg-id*

- *msg-id* muß eindeutig sein: “<” *id-left* “@” *id-right* “>”
- “<” und “>” gehören nicht zur Message-ID
- Empfehlung: *id-right* sollte Domain-Name des sendenden Systems enthalten

In-Reply-To: *msg-id(s)*, ist eine Antwort auf *msg-id(s)*

References: *msg-id(s)*, ist ebenfalls eine Antwort auf *msg-id(s)*, kann zum Aufbau von Threads verwendet werden. $\longrightarrow$ In-Reply-To: darf dann nur einen Parent aufweisen.

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Informationsfelder

Subject: *unstructured*
der Betreff der E-Mail, bei Antworten kann ein Re: vorangestellt werden

Comments: *unstructured*
zusätzliche Kommentare zum Inhalt der E-Mail

Keywords: *word(s)*
komma-separierte Liste von Schlüsselwörtern

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Resent-Felder

- wird eine E-Mail redistributed, so bleiben die Original-Felder erhalten
- es gibt zusätzliche Felder die mit Resent- beginnen um anzuzeigen, daß die E-Mail neu eingestellt wurde und von wem
- Resent-Feldnamen sind: **Date**, **From**, **Sender**, **To**, **Cc**, **Bcc** und **Message-ID**
- Pflichtfelder wenn Resent-Felder verwendet werden sind Resent-From: und Resent-Date:
- die Syntax ist entsprechend der Original-Felder

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Trace-Felder

- dienen der Fehlersuche und Loop-Erkennung
- das *optionale* Return-Path: Feld enthält den Absender aus dem Envelope
- Received: Zeilen enthalten Informationen von welchem Server die E-Mail empfangen wurde, welches Protokoll verwendet wurde etc.
- Loop-Erkennung: Anzahl der Received-Zeilen Empfehlung: 100 Zeilen sollten einen Loop darstellen

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

optionale Felder

- nicht-spezifizierte Felder sind erlaubt
- sie müssen der Syntax folgen: *Feldname* ":" *unstructured*
- dürfen keinen Namen eines spezifizierten Feldes haben
- Empfehlung: sollten mit X- beginnen
- Liste der registrierten Header-Felder für E-Mail befindet sich in RFC4021
- Link bei IANA: http://www.iana.org/assignments/message-headers/

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

MIME: relevante RFCs

RFC-2045 Format of Internet Message Bodies

RFC-2046 Media Types

RFC-2047 Message Header Extensions for Non-ASCII Text

RFC-2048 Registration Procedures, aktuell: RFC-4288/4289

RFC-2049 Conformance Criteria and Examples

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

MIME

- SMTP hat zwei wesentliche Probleme:
  1. Zeilenlänge ist auf 1000 Zeichen begrenzt
  2. 7-Bit ASCII
- Lösung besteht in der Verwendung von MIME
- 5 neue Felder für den Mailheader
- Möglichkeit der Kodierung von Daten beim Transfer
- Identifikation des Datentyps zwecks Darstellung im Client

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Neue Headerfelder

MIME-Version: 1.0

Content-Type-Header: *media-type* "/" *subtype* [";" *parameter*]
gibt an um welche Art von Daten es sich handelt

Content-Transfer-Encoding: *7bit / 8bit / binary / base64 / quoted-printable* / IANA-registrierter Typ / x-token
gibt an ob und wie die Daten transformiert wurden

Content-ID: *msg-id*
eigentlich nur relevant für *message/external-body*, d.h. der Inhalt ist woanders gespeichert

Content-Description: *text*
ergänzende Beschreibung zum Inhalt

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Content-Type

2 Typen discrete oder composite Type, sowie einem subtype und eventuellen weiteren Parametern

discrete-type *text* / *image* / *audio* / *video* / *application* / IANA-registrierter Token / x-Token

composite-type *message* / *multipart*

subtype IANA-registrierter Token / x-Token

parameter *attribue* "=" *value*
wird durch den *subtype* spezifiziert

Beispiel (default):

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

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Content-Transfer-Encoding

7bit Daten sind reine 7-Bit ASCII, kein Encoding, maximale Zeilenlänge: 1000 Zeichen

8bit Daten sind reine 8-Bit, kein Encoding, maximale Zeilenlänge: 1000 Zeichen

binary Daten sind rein binär, d.h. keine Zeilenstruktur aber auch kein Encoding

quoted-printable größtenteils lesbar, nur **nicht-7**-Bit Daten werden konvertiert

base64 Daten sind im Base64-Format, nicht lesbar

IANA- oder x-token Format muß anderweitig spezifiziert sein

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Quoted-Printable

- anzuwenden wenn das meiste ASCII ist
- 8-Bit Darstellung: “=”-Zeichen plus 2-stelligen Hexcode in Großbuchstaben, z.B. “=” $\longrightarrow$ “=3D”
- ASCII-Zeichen 33-60 und 62-126 können normal verwendet werden
- Zeilenlänge maximal 76 Zeichen, Verwendung von = am Ende einer Zeile als Soft Line Break
- Empfehlung: **! "# $ @ [\] ^ ‘ { | ~ }** ebenfalls umwandeln

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Base64

- anzuwenden bei hauptsächlich binären Daten
- Darstellung durch 65 ASCII-Zeichen
- 6-Bit Darstellung in 24-Bit Gruppen, 4-Base64 Zeichen ergeben 3 Byte
- “=”-Zeichen als Padding
- ASCII-Zeichen **a-z**, **A-Z**, **0-9**, **+** und **/**
- Zeilenlänge maximal 76 Zeichen

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Types

top-level media types genereller Datentyp

subtype spezielles Format der Daten

5 diskrete top-level media types

2 composite top-level media types

unbekannte subtypes zu handhaben wie application/octet-stream

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type TEXT

- reine Textdarstellung
- subtype plain ohne jegliche Formatierung
- parameter charset kann die Werte us-ascii oder iso-8859-*X* annehmen
- unbekannter subtype mit bekanntem charset als plain behandeln
- unbekannter subtype und charset sind wie application/octet-stream handzuhaben

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type IMAGE

- Inhalt stellt ein Bild dar
- initialer subtype ist jpeg
- unbekannte subtypes können an Image-Applikation weitergereicht werden
- das kann aber Sicherheitsprobleme verursachen
- ansonsten unbekannte Subtypen handhaben wie application/octet-stream

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type AUDIO

- Inhalt besteht aus Audio-Daten
- initialer subtype ist basic, 1-Kanal Audio encoded mit 8-Bit ISDN mu-law bei einer Sample-Rate von 8kHz
- unbekannte subtypes können an Audio-Applikation weitergereicht werden
- das kann aber Sicherheitsprobleme verursachen
- ansonsten unbekannte subtypen handhaben wie application/octet-stream

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type VIDEO

- Inhalt besteht aus Video-Daten
- initialer subtype ist mpeg
- unbekannte subtypes können an Video-Applikation weitergereicht werden
- das kann aber Sicherheitsprobleme verursachen
- ansonsten unbekannte subtypen handhaben wie application/octet-stream

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type APPLICATION

- diskrete Daten die in keine andere Kategorie passen
- Anwendungsgebiete sind Datentransfer, Tabellenkalkulationen, Kalenderdaten und andere aktive Inhalte
- Daten können - nach Dialog mit dem Anwender - an Applikationen weitergereicht werden.
- subtype octet-stream für beliebige binäre Daten
- Parameter sind type der einen Hinweis für den Anwender geben kann sowie padding welches die Zahl der Bits für das Padding angibt
- empfohlene Aktion: anbieten als Datei abzuspeichern

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type MULTIPART

- Angabe multipart als Media Type im Header
- Mailbody enthält weitere MIME-Teile mit vorangestelltem Boundary-Begrenzer, der letzte hat einen abschließenden Boundary-Begrenzer
- nach jeder Boundary-Begrenzer-Zeile folgt ein Header-Bereich, eine Leezeile und der Body-Bereich
- Body-Bereich ist wieder eine Einheit
- fängt er mit einer Leerzeile an, so gibt es keinen Header, in diesem Fall gilt:
  Content-Type: text/plain; charset=US-ASCII

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type MULTIPART

- als Body-Header sind nur **Content-** Felder erlaubt
- damit Body-Part eine RFC-822 Mail enthalten darf gibt es den Content-Type message/rfc822
- Boundary darf in keinem eingebetteten Inhalt vorkommen und muß aus ASCII-Zeichen bestehen
- multipart erlaubt nur Content-Transfer-Encoding von **7bit**, **8bit** oder **binary**, also kein Encoding!
- Body-MIME-Parts dürfen encoded sein

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type MULTIPART

- multipart verlangt einen Parameter: boundary
- Begrenzer-Zeile besteht aus 2 Minus-Zeichen gefolgt vom boundary-Parameterwert
- die abschließende Begrenzer-Zeile besteht aus 2 Minus-Zeichen gefolgt vom boundary-Parameterwert gefolgt von 2 Minus-Zeichen
- Alles vor dem ersten Begrenzer und dem Abschlußbegrenzer muß ignoriert werden
  $\longrightarrow$ Hinweismöglichkeit an nicht-MIME-fähige Mailer können hier stehen.

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Subtypes von MULTIPART

mixed	unabhängige Body-Parts
alternative	gleiche Body-Parts nur unterschiedlich dargestellt, Informationsverlust durch unterschiedliche Formate, daher Reihenfolge der Anteile in steigender Genauigkeit, unterschiedliche Content-ID für unterschiedliche Genauigkeit
digest	*default* Content-Type message/rfc822 anstatt text/plain, ansonsten analog zu mixed
parallel	Body-Parts sollen parallel dargestellt werden
unbekannt	soll als multipart/mixed behandelt werden

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Media Type MESSAGE

- Anwendung: E-Mails innerhalb einer anderen E-Mail
- ein subtype hierfür ist rfc822
- statt jeder eingebetteten E-Mail muß jeweils mindestens eine From:, Date: sowie Subject: Zeile enthalten sein
- nur Content-Transfer-Encoding von **7bit**, **8bit** oder **binary** erlaubt, also kein Encoding!
- subtype partial: Zerlegung großer Daten in kleinere
- da niemals encoded wird: nur 7bit erlaubt
- 3 Parameter notwendig: id, number und total (nur im letzten Teil notwendig)

Message Type MESSAGE

- subtype external-body: eigentlichen Daten sind nicht enthalten, nur Referenz darauf
- Encoding muß 7bit sein
- allgemeine Parameter sind:

access-type	gibt den Zugriffsmechanismus an, z.B. FTP, ANON-FTP, TFTP, LOCAL-FILE und MAIL-SERVER
expiration	optional, garantierte Lebensdauer der Referenz
size	optional und in Bytes
permission	optional, entweder read (default) oder read-write

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Parameter für Subtype External-Body

- Parameter für ftp, tftp und anon-ftp:

name	Dateiname
site	FQDN des Servers
directory	optional, Verzeichnis in dem die Daten liegen
mode	optional, bei tftp entweder NETASCII, OCTET oder MAIL, bei ftp/anon-ftp sind es ASCII, EBCDIC, IMAGE, LOCAL*n*

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Parameter für Subtype Local-File und Mail-Server

- Parameter für local-file:

  name Dateiname
  site optional, FQDN des Servers, Wildcards erlaubt, z.B.: *.bellcore.com

- Parameter für mail-server:

  server mailbox
  subject optional

- Zugriff via mail-server ist asynchron, daher Content-ID notwendig!

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Message Header Extensions for Non-ASCII Text

- Darstellung von 8-Bit Werten im Header nicht erlaubt
- Codierung via: “=?” charset ”?” encoding “?” encoded text “?=”
- encoding: B für Base64 oder Q für Quoted-Printable
- endoded text bei Q: ASCII außer “?” und *Leerzeichen*, letzeres alternativ via *Unterstrich*, gewöhnlich nur einzelne Wörter

Beispiel für Quoted-Printable:

```
From: =?ISO-8859-1?Q?J=FCrgen_Brunk?= <juergen.
```

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Registration Procedures - Media Type

- muß einen eindeutigen Namen haben
- muß wie aktueller Medienformat funktionieren
- URI für Registrierung: http://www.iana.org/cgi-bin/mediatypes.pl
- URI für registrierte Media Types: http://www.iana.org/assignments/media-types/

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Registration Procedures - External Body Access Type

- access type muß eindeutig sein
- in einem RFC beschrieben sein
- URL: http://www.iana.org/assignments/access-types

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Registration Procedures - Transfer Encodings

- muß eindeutigen Namen haben
- Verfahren muß spezifiziert sein, weder geheim noch proprietär
- muß allen Input verarbeiten können
- Output muß spezifiziert sein
- muß neue Funktionalität besitzen
- URL: http://www.iana.org/assignments/transfer-encodings

Conformance Criteria

minimaler Standard für MIME-konformen MUA:

- Immer das Header-Feld MIME-Version: 1.0 einfügen
- Content-Transfer-Encoding erkennen, mindestens Base64, Quoted-Printable dekodieren können sowie die Identitäten 7bit, 8bit und binary erkennen
- kann das verwendete SMTP kein 8bit oder binary muß eine geeignete Konvertierung wie Base64 oder Quoted-Printable durchgeführt werden
- nicht-erkannte Content-Transfer-Encodings müssen wie der Content-Type application/octet-stream behandelt werden

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Conformance Criteria

minimaler Standard für MIME-konformen MUA:

- erkennen des Content-Type Headers und Vermeidung der Roh-Darstellung von Daten außer dem Content-Type text
- Minimum ist Senden von text/plain mit Parameter charset sofern kein us-ascii
- nicht-erkannte Parameter müssen ignoriert werden

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Conformance Criteria

- Minimal unterstützte Media-Types: Text
  - text mit Zeichensatz us-ascii
  - in der Lage sein dem Anwender unbekannte Zeichensätze mitzuteilen
  - erkennen der Zeichensätze iso-8859-*X* und zumindest die Zeichen 1-127 darzustellen
  - bei nicht-erkannten Subtypen die rohe Darstellung anbieten
  - ansonsten handhaben wie application/octet-stream

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Conformance Criteria

minimaler Standard für MIME-konformen MUA:

- Minimal unterstützte Media-Types: Image, Audio, Video
  - unbekannte Subtypen wie application/octet-stream behandeln
- Minimal unterstützte Media-Types: Application
  - Möglichkeit Quoted-Printable oder Base64 zu dekodieren und das Ergebnis als Datei abzuspeichern

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Conformance Criteria

minimaler Standard für MIME-konformen MUA:

- Minimal unterstützte Media-Types: Multipart
  - erkennen des Typs mixed und alle Teile einzeln anzuzeigen
  - erkennen des alternative Subtyps und vermeiden redundante Teile darzustellen
  - erkennen des Subtyps multipart/digest, Verwenden von message/rfc822 als default anstelle von text/plain bei Body-Parts
  - behandeln unbekannter Subtypen wie mixed
- Minimal unterstützte Media-Types: Message
  - erkennen und anzeigen zumindest von message/rfc822
  - unbekannte Subtypen wie application/octet-stream behandeln

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Conformance Criteria

minimaler Standard für MIME-konformen MUA:

- unbekannte Content-Types handhaben wie application/octet-stream ohne Parameter
- MUA dürfen keine nicht-MIME, nicht-ASCII Daten versenden
- MUA müssen korrekt kodieren, insbesondere Header-Felder
- B und Q Encoding muß unterstützt werden

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Delivery Status Notification - Eigenschaften

- Informationen über Zustellstatus bzw -probleme
- MUAs können Zustellstatus via DSNs verfolgen
- Mailinglistenverteiler können automatisch bei permanenten Problemen reagieren
- Benachrichtigungen aus “fremden” Systemen, z.B. X.400
- Tunneln von “fremden” Benachrichtigungen via MIME
- sprach- und medienunabhängige Fehlermeldungen
- ausreichende Informationen um das Problem zu verstehen

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

Delivery Status Notification - Format

- DSN-E-Mail besteht aus 2-3 MIME-Teilen, Content-Type: mulitpart/report
- 1. Teil enthält Fehlerbeschreibung für Anwender, Content-Type: text/plain
- 2. Teil enthält maschinenlesbare Fehlerbeschreibung, Content-Type: message/delivery-status
- 3. Teil, optional: ursprüngliche Nachricht bzw. nur der E-Mail-Header

Delivery Status Notification - Bezeichnungen

Original MTA erster MTA in der Mailkette (eigentlich MSA)

Reporting MTA erstellt und sendet die DSN-Mail

Received-From MTA der *vorhergehende* MTA

Remote MTA "*next hop*", gewöhnlich derjenige mit Problemen

message/delivery-status

- nur 7bit-Encoding erlaubt und auch ausreichend
- es gibt Felder pro E-Mail

  Original-Envelope-Id: Envelope-ID
  Reporting-MTA: dns; *DNS-Name des Mailservers*
  DSN-Gateway: *mta-Namenstyp*; *mta-Name*
  Received-From-MTA: dns; *DNS-Name des Mailservers*
  Arrival-Date: *Ankunftszeit beim Reporting-MTA*
  Erweiterung: noch zu spezifizieren...
- Pflicht ist nur das Reporting-MTA-Feld

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

message/delivery-status

- es gibt Felder pro Empfänger

  Remote-MTA: dns; *DNS-Name des MTAs*
  Diagnostic-Code: smtp; *Meldung des Remote-MTAs*
  Last-Attempt-Date: *Zeitpunkt letzter Zustellversuch*
  Final-Log-ID: *Letzte Log-ID*
  Will-Retry-Until: *Zeitpunkt bis zum letzten Versuch*

message/delivery-status

- Fortsetzung Felder pro Empfänger

  Original-Recipient: rfc822; *ursprünglicher Empfänger*
  Final-Recipient: rfc822; *wirklicher Empfängers*
  Action: failed / delayed / delivered / relayed / expanded
  Status: x.y.z (Extended Status-Code des Remote-MTA)
- Pflichtfelder sind Final-Recipient, Action und Status

Internet Message Format
Aufbau von E-Mails
E-Mail: Aufbau des Headers
E-Mail-Adressen
Header-Felder
Datum
Adressfelder
ID-Felder und Info-Felder
Resent-Felder
Trace- und optionale Felder
MIME — Multipurpose Internet Mail Extensions
Überblick RFCs
RFC-2045
RFC-2046
RFC-2047
RFC-2048 bzw. RFC-4288/4289
RFC-2049
DSN
Was noch fehlt

ENDE - Teil 2

Es fehlt noch immer

- Spam, Spambekämpfung, Was ist Spam?, Lösungsansätze:
  - Delay beim Greeting, Einhaltung der Sequenzen, PTR-Record
  - Sender Policy Framework (SPF)
  - Realtime Blackhole List (RBL)
  - Distributed Checksum Clearinghouse (DCC)
  - SpamAssassin, Bayes-Methode
  - DomainKeys Identified Mails (DKIM)
  - SMTP-Callout
  - Greylisting, Greytrapping
  - Weblink Activation