



7437 - EDI und E-Business Standards, 4661 – E-Business: Standards und Automatisierung

Electronic

Data

Interchange

(Elektronischer Datenaustausch)

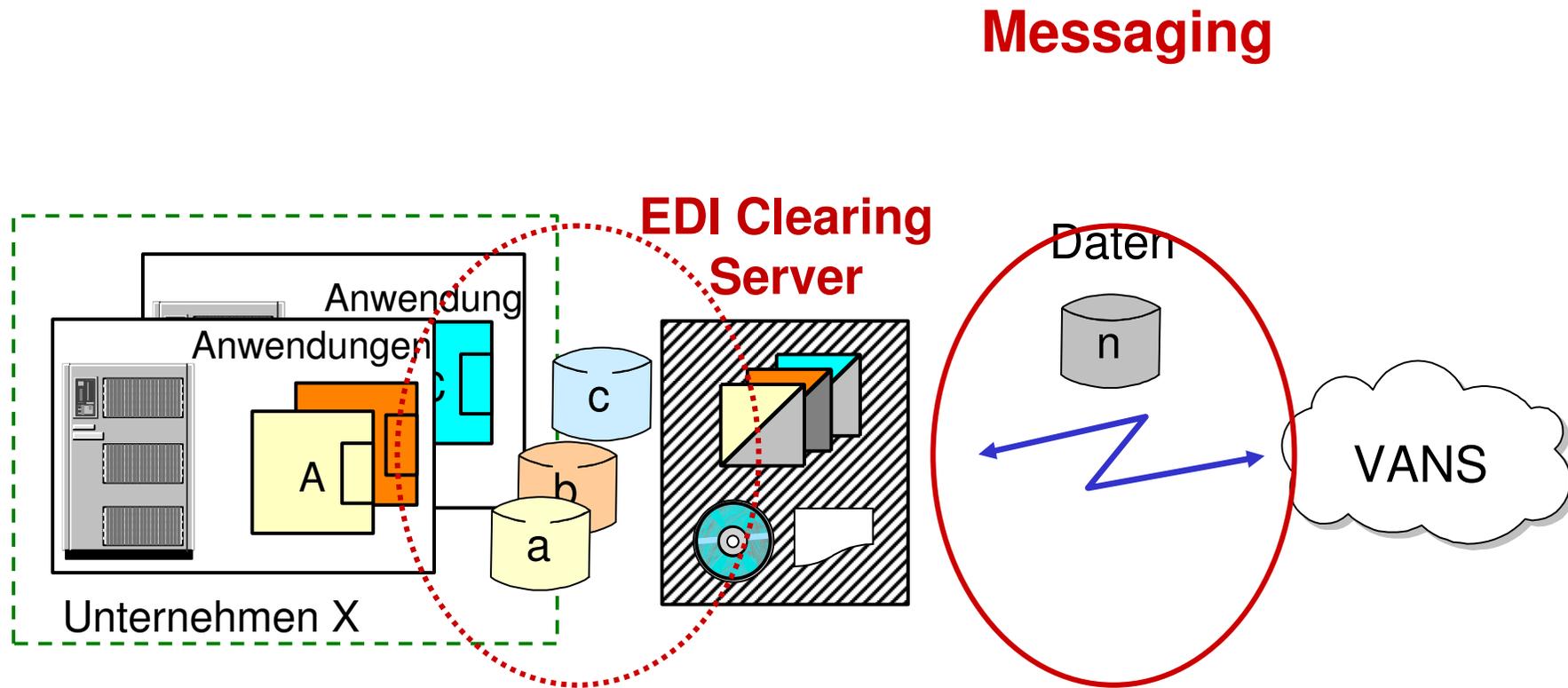


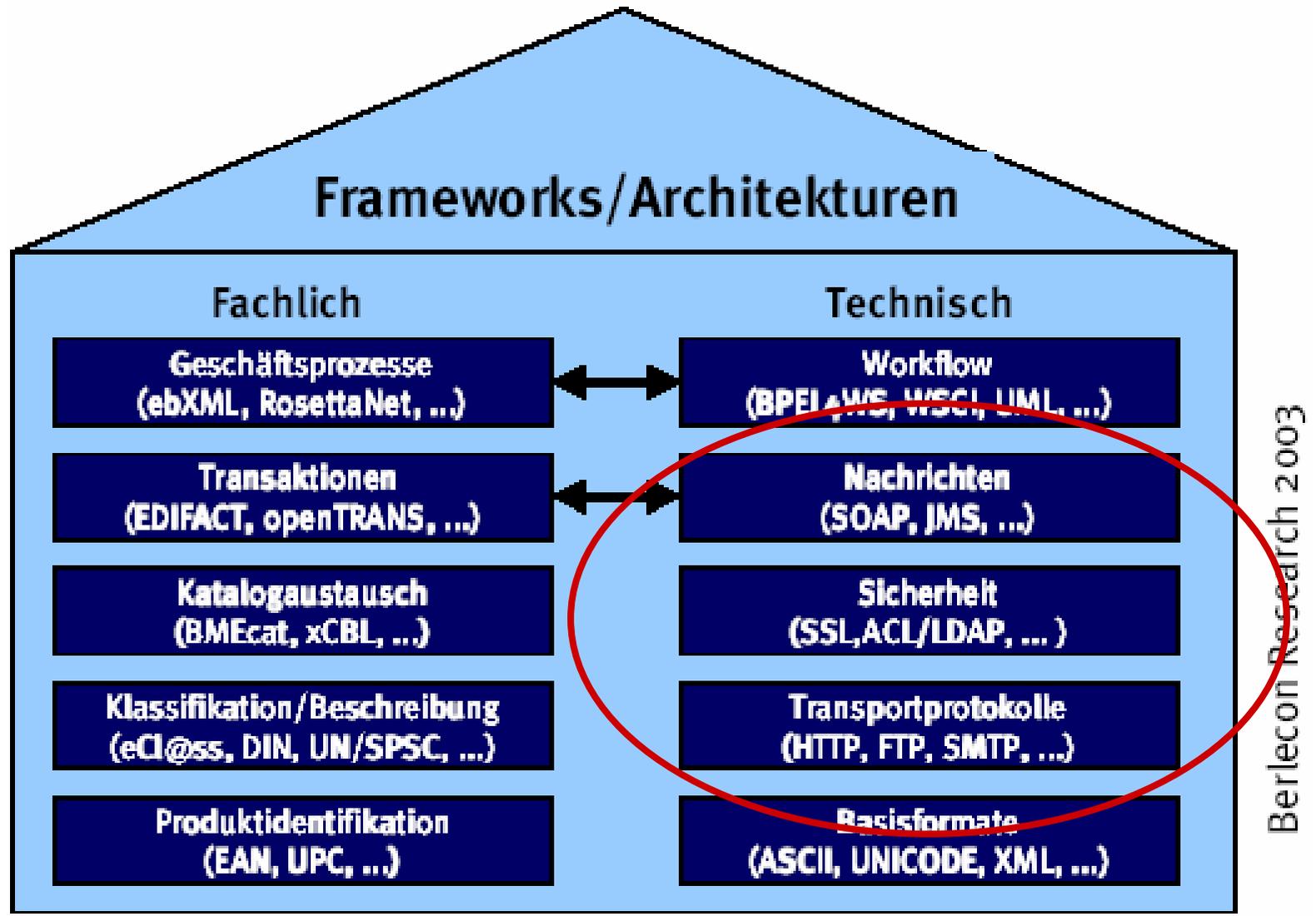
File Transfer- und Messaging- Standards

File transfer - messaging - mailboxing

Automatisierungshürden

Topologien für den Datenaustausch







- ***File transfer***

- Nur Inhalt wird transferiert
- *Routing*: Implizit, durch Verbindungsaufbau
- Beispiele:
 - OSI: FTAM
 - IP: ftp, http
 - ODETTE: OFTP

- ***Messaging***

- Separate Header-Information, Inhalt als *Body/Attachment(s)*
- *Routing*: Per Adressierung (Sender, Empfänger)
- Beispiele:
 - OSI: X.400
 - IP: SMTP; aktuell: JMS
 - VANS: IBM-IE



- ***Mailboxing***

- Nur Inhalt wird transferiert
- Nur bestimmte standardisierte Inhalte zulässig!
- Typisch für VANS (***Value Added Network Services***)
- *Routing*:
 - Implizit, durch Sender / Empfänger-Codes im *Header* des Inhalts
 - Deshalb müssen die Inhalte auch standardisiert / abgestimmt sein!

- Beispiele:

- VANS:

EDI*Express	(GXS, weltweit)
Tradanet	(GXS, i.w. UK)
DanNet	(DanNet, Dänemark)
Ecodex	(IBM-IE, Österreich)
- Innerhalb X.400:

Telebox-400	(Telekom, Deutschland)
Allegro	(Allegro, Frankreich bzw. Spanien)



Automatisierungshürden...



- ...oder: Warum reichen **(s)ftp** oder **http** denn nicht?
 - ftp und http sind konzeptionell C/S-Protokolle mit einem manuell zu bedienenden “*client*”
 - Typ “Mensch-zu-Maschine”
 - *High-end* EDI-Anforderungen lauten dagegen:
 - vollautomatischer 7*24 Std.-Betrieb
 - Typ “Maschine-zu-Maschine”
 - Kapazität für tausende Dateien pro Tag oder gar Stunde
 - Konsequenzen:
 - **Zahlreiche Zusatzanforderungen** “um ftp/http herum”



Zusatzanforderungen



- Zugriffsberechtigungen (*remote side*) für ftp
 - bilateral abzustimmen und einzurichten
- Konventionen für Datei- und Verzeichnisnamen
 - Absprachen notwendig
- Berücksichtigung von *cross-platform* Aspekten
 - Bsp: Unix-to-VMS, Win2000-to-AS/400
 - Binär/ASCII, ASCII/EBCDIC, besondere Zeichensätze
 - Unterstützte ftp-Kommandos?
- Lokale Pufferung
 - Übertragungsstörungen dürfen sendende Prozesse nicht blockieren
- Organisation mehrerer Austauschkanäle



Zusatzanforderungen



- Serialisierung (FIFO)
 - Empfangsreihenfolge = Sendereihenfolge der Dateien!
 - Bsp.: Bestelländerung darf “ihre” Bestellung nicht überholen
- Wahrung der Eindeutigkeit
 - keine Datei doppelt senden
 - keine auslassen
 - kein Überschreiben durch andere Datei gleichen Namens
- Koordination mehrerer Quellen pro Kanal
 - *Locking*, gemeinsamer Server für Seriennr./ Dateinamen?
- Synchronisierung von Sender und Empfänger
 - “Atomare” Übergaberegeln verhindert Annahme von Fragmenten



Zusatzanforderungen



- Störungs-Management
 - Entfernung der “Reste” nach Verbindungsabbruch?
 - Wiederholung der gesamten Übertragung notwendig, oder Wiederaufsetzen am Punkt des Abbruchs möglich?
 - Überwachung blockierender Serverprozesse (z.B. ftpd)
 - Automatischer Wiederanlauf nach temporären Störungen wie Netzwerkausfall
 - Warnung/Alarmierung bei persistenten Problemen
 - incl. Definition eines Schwellenwerts, evtl. pro Kanal



Zusatzanforderungen



- Ablaufsteuerung
 - *Batch*: Übertragung nur zu bestimmten Zeiten
 - z.B. zur Bündelung, Last- und Kostenoptimierung
 - *Event*: Ereignisgesteuertes Auslösen von Aktionsketten
- Protokollierung
 - Insb. lückenloser Nachweis der erfolgten Zustellungen
 - Schnelle Anzeige der noch offenen Vorgänge
- **Fazit**
 - ftp, http u.a. Transportprotokolle bilden bestenfalls eine technische Basis für die Implementierung von für EDI-Anforderungen geeigneten Übertragungsverfahren.



Topologien für den Datenaustausch

Point-to-point (P2P)

P2P-Netzwerk

Hub-and-spoke

Hub-and-spoke plus Gateways

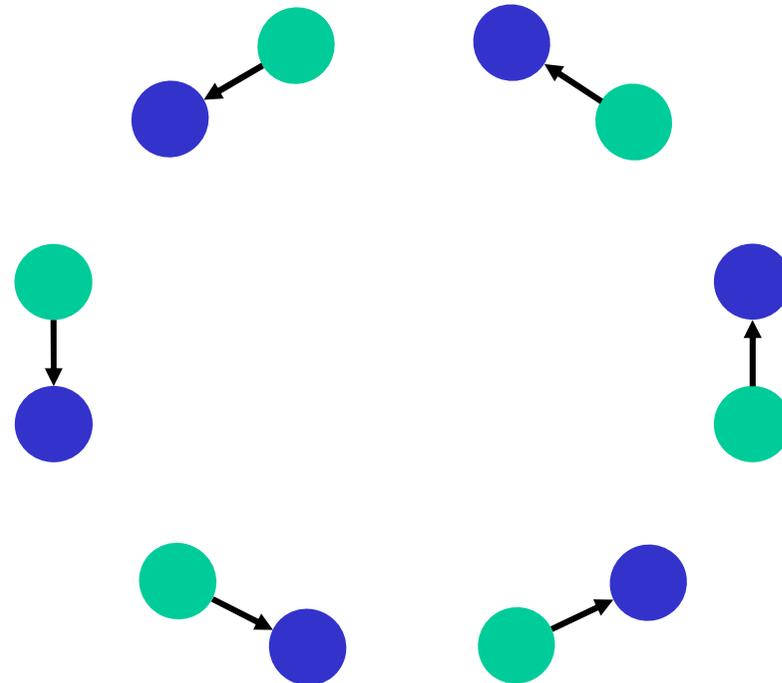
Vernetzte C/S-Modelle



Point-to-point Modell



- Typisch für Initialphase
 - Erste Schritte einfach
 - Bilaterale Abstimmung
ohnehin noch die Regel
- Ideal für *File transfer*
 - Kein *Routing* notwendig
- Potentielle Probleme:
 - Verfügbarkeit der Partnersysteme
 - Standardisierung
 - *Routing*
 - Skalierung

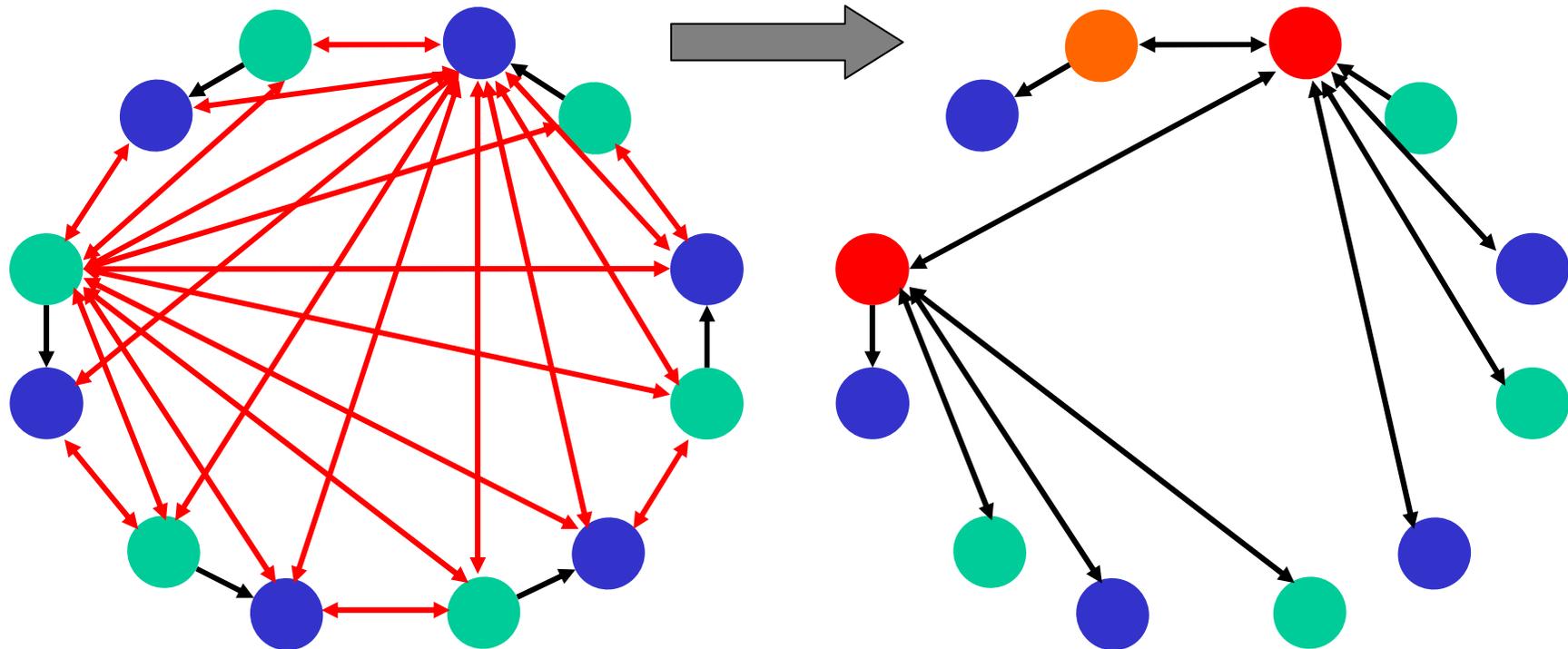




P2P-Netzwerke



- Skalierungsproblem!
- Lösungsansatz:
 - Verbindungen “ausdünnen”
 - Neu: Vermittelnde Knoten (*Routing*)

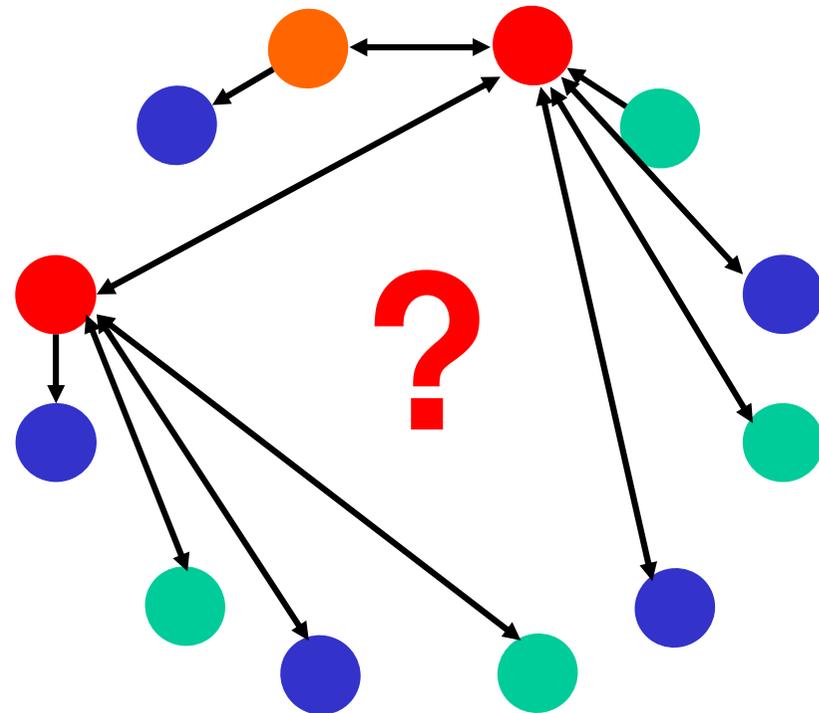




Point-to-point Netzwerke

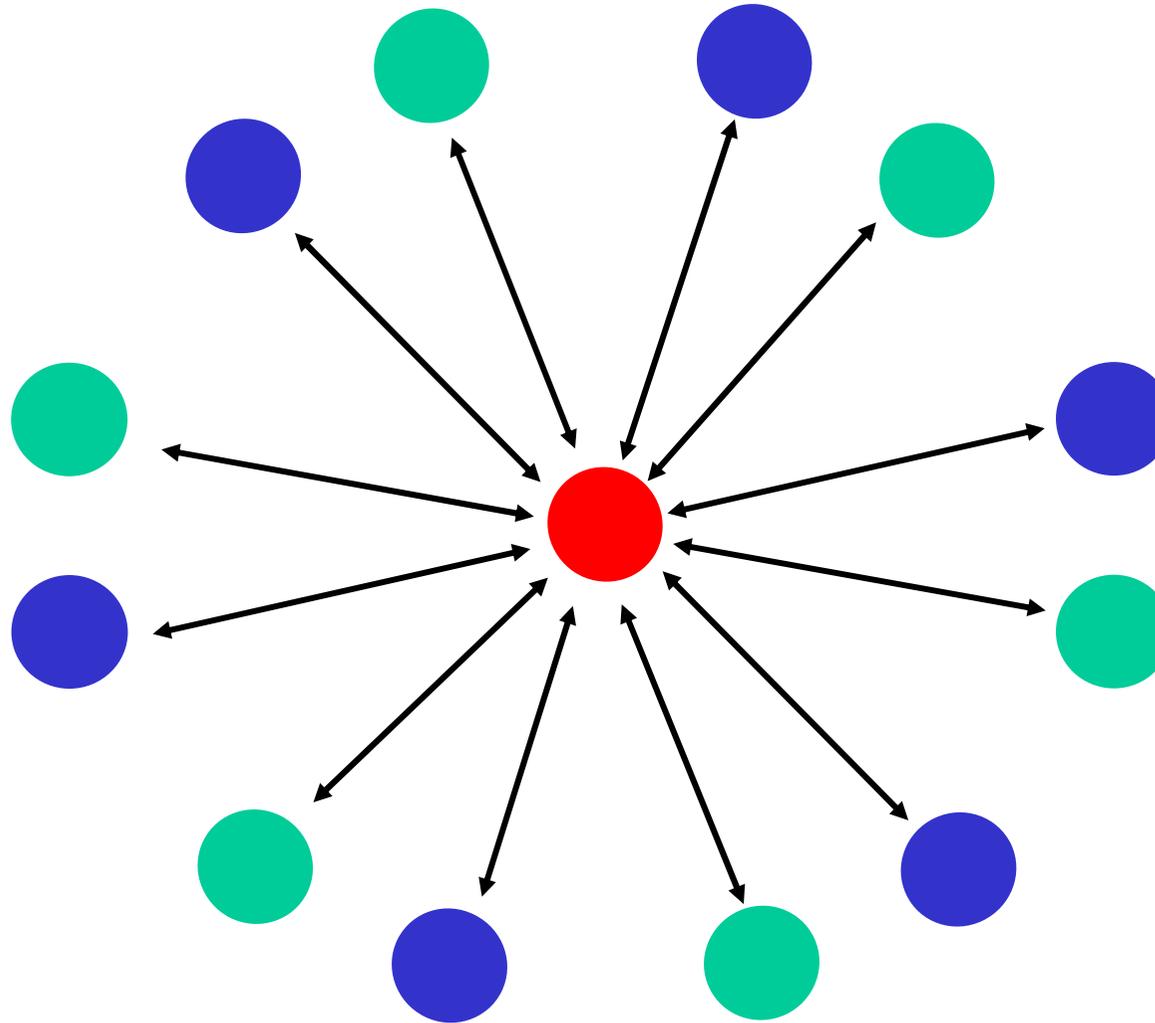


- Skalierungsproblem reduzierbar durch Spezialisierung
 - Randknoten, *clients*
 - Hauptknoten, *server*
 - Neue Aufgabe: *Routing*
- Probleme
 - *Routing*-Kriterien?
 - Verfügbarkeit?
 - Standardisierung?
 - Skalierung (große Systeme)
- Fazit:
 - Die meisten P2P-Probleme bleiben bestehen!





Hub-and-spoke Modell





Hub-and-spoke Modell



- Extremfall eines P2P-Netzwerks:
 - 1 *Server* (“*Hub*”)
 - viele *Clients* (“*Spokes*”)
- Die Grundidee der Value Added Network Services (VANS)
- Ideal für *Mailboxing*
- Löst das *Routing*-, Skalierungs- und Verfügbarkeitsproblem
- Standardisierung?
 - Nur per Industriestandard und/oder Marktbeherrschung
 - Proprietäre Zugriffstechniken, nicht für alle Plattformen verfügbar
- Kostenmodelle
 - Einmalige Einrichtungskosten
 - Monatliche Fixkosten, z.B. pro Mailbox, Freivolumen
 - Variable Kosten, z.B. pro kB, “Sender zahlt”, S/E 1:1, pro Zugriff, ...



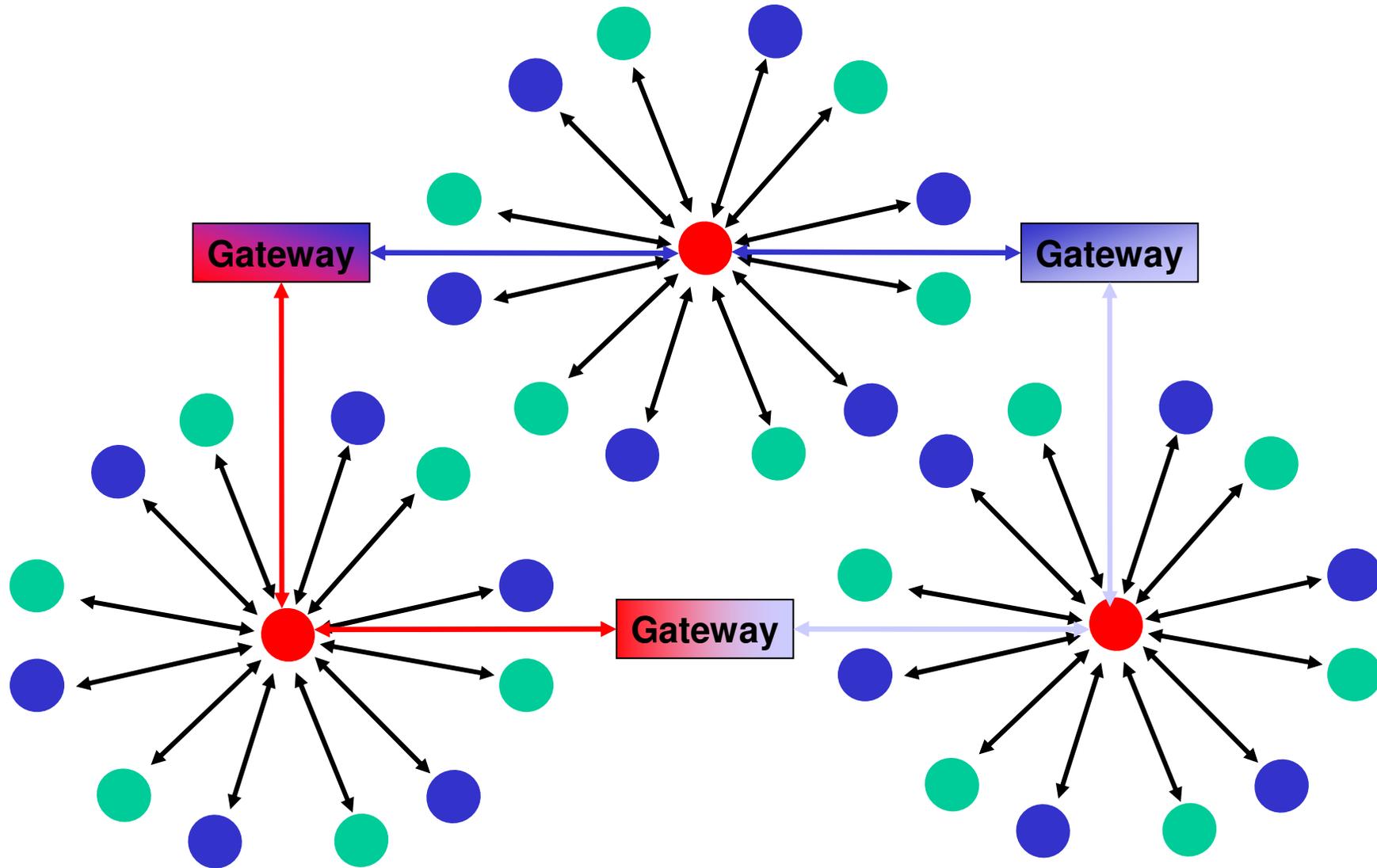
Hub-and-spoke Modell



- Zusatzleistungen einiger VANS
 - Zustellungsnachweis
 - Berichte
 - Datenmengen
 - Einzelnachweise mit Zeiten
 - Andere Leistungen
 - Syntax-Check
 - Teils Konvertierung (Inter-Standard, Inter-Subset)
 - Überwachung von “*closed user groups*” (Bsp: Phönix)
 - Ablehnung von “Doppelten”
 - Zwischenspeicherung, Archivierung
 - Registrierung / Überwachung zugelassener Partnerkennungen
- Probleme:
 - Vernetzung verschiedener proprietärer “Inseln”??
 - Kosten, insb. bei erzwungener Mehrfach-Mitgliedschaft



Hub-and-spoke + Gateways





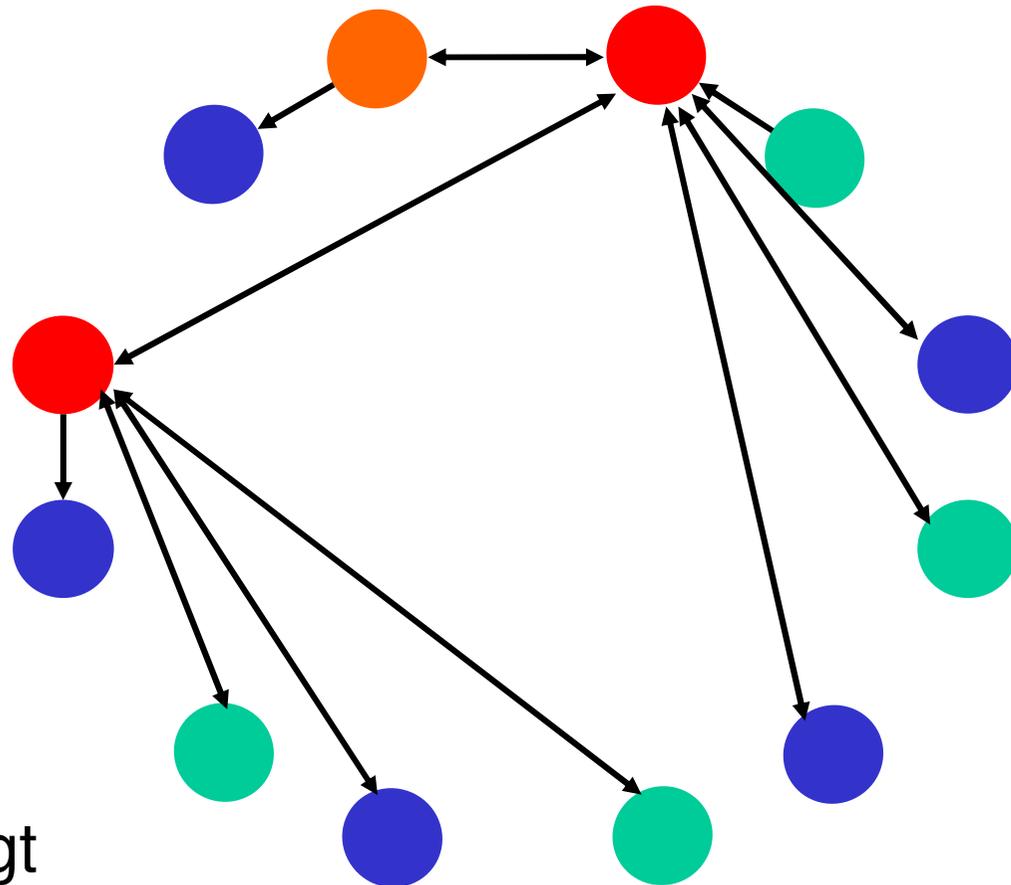
Hub-and-spoke + Gateways



- Vernetzung mehrere *Hub-and-spoke*-Inseln (z.B. VANS) über *Gateways*
 - Theoretisch von Vorteil:
 - Nur einmal Mitgliedschaft nötig
 - Praxis: “*Coopetition*”-Situation ungünstig
 - *Gateways* zwischen Wettbewerbern entstanden durch Kundendruck
 - Sie laufen den Interessen der Betreiber meist zuwider
 - Daher schlechter unterstützt als der Normalbetrieb im eigenen VANS
 - Aber: Meist problemlos möglich zwischen VANS *desselben* Betreibers
 - Größte Nachteile:
 - Informationsverlust an den Gateways, z.B. Zustellungsnachweis nur bis Gateway - wertlos!
 - Keine klare Verantwortlichkeitsregelung mehr
 - In der Praxis doch Rücksichtnahme auf / Kenntnis von Regeln anderer VANS notwendig
 - Teuer im Betrieb aufgrund abschreckender Tarifstruktur



Vielleicht doch?



Wenn ja, was bringt
den Erfolg?



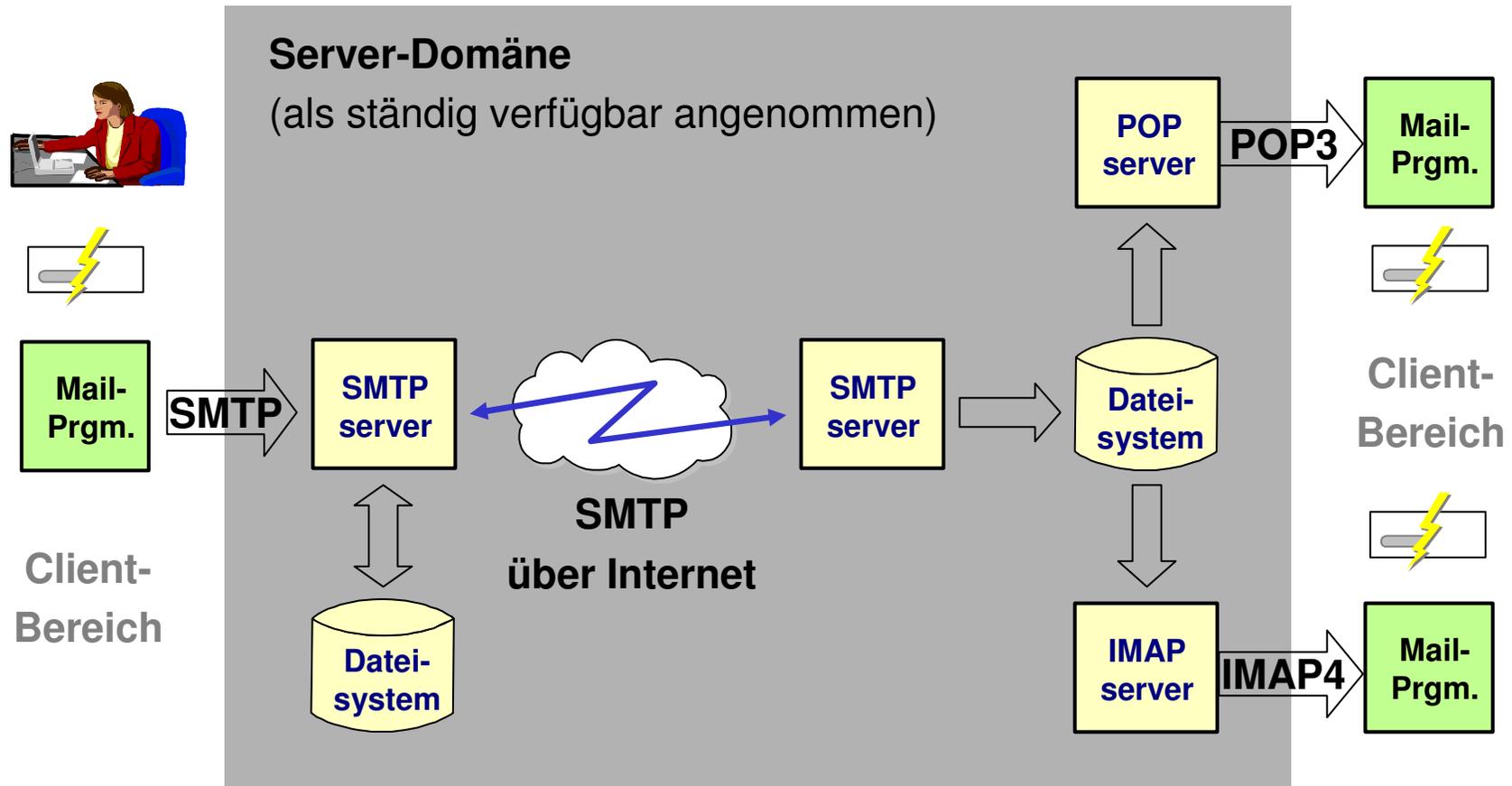
Vernetzte C/S-Modelle



- Strenge Spezialisierung:
 - Entweder *C(lient)* oder *S(erver)*
- Konsequente Anforderungen an *Server*
 - Verfügbarkeit, Belastbarkeit, Vernetzbarkeit
- Lösung des Skalierungsproblems durch Protokoll-Standardisierung
 - zwischen *Clients* und *Server*
 - zwischen verschiedenen *Servern*
- Lösung des *Routing*-Problems durch neue Ebene:
 - Pflege einer separaten Adressierungsebene seitens der Applikationen erforderlich
- Resultierendes Konzept:
 - ***Messaging***
 - ***Store-and-forward*** Prinzip



Beispiel: SMTP / Internet Mail

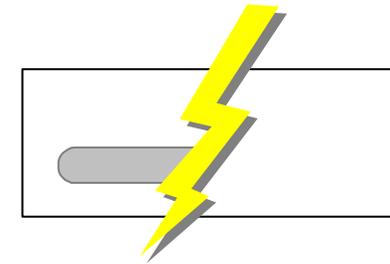




- **MTA - Message Transfer Agent**
 - hier: Der SMTP Server
 - Beispiel: sendmail
- **MS - Message Store**
 - hier: Das Dateisystem
 - Allgemein: Ein Subsystem für “Langzeit”-Speicherung
- **UA - User agent**
 - hier: Das Mail-Programm
 - Beispiele:
 - Outlook Express, Netscape Messenger, elm, mail, Eudora, ...
 - Varianten:
 - **RUA** - Remote User Agent (heute der Normalfall)
 - **AU** - Access Unit, z.B. ein automatisches Mail-Gateway



Einführung in X.400



Hintergrund
Analyse
Organisatorisches
Vergleich X.400 - Internet Mail



X.400: Hintergrund

Historische Entwicklung
X.400 im OSI-Referenzmodell
Grundlage: ASN.1



- Literatur:
 - B. Plattner, C. Lanz, H. Lubich, M. Müller and T. Walter, Elektronische Post und Datenkommunikation. X.400: Die Normen und ihre Anwendung. Bonn: Addison-Wesley, 1989
 - Th. Schmoll, Handelsverkehr, elektronisch, weltweit: Nachrichtenaustausch mit EDI/EDIFACT, Markt & Technik, München 1994
- WWW:
 - <http://www.alvestrand.no/x400/>
 - <http://www.oppenheimer-software.com/x400.html>
 - <http://www.dfn.de/service/x400/>



Meilensteine in der Entwicklung von X.400



IFIP	1979	TC6 WG6.5 MHS (Forschung)
CCITT (später ITU-T)	1980	Beginn der MHS-Arbeiten
	1984	erste Empfehlung X.400-Serie MHS (sog. Rotbuch)
	1988	stark überarbeitete Version X.400- Serie MHS (sog. Blaubuch)
	1992	ergänzte Version
ISO	1980	Beginn der MOTIS-Arbeiten
	1986	Abstimmung zu MHS
	1988	IS 10021 MOTIS



X.400: Historische Entwicklung



- Vorgeschichte
- Organisatorisches Vorbild: “Gelbe Post”
- 1984
 - Für IPM ausgelegt: P2
- 1988
 - EDI-Besonderheiten standardisiert: P-EDI
 - IPM-Verbesserungen: P22
- 1992
 - Sicherheitsanforderungen ergänzt, z.B. X.509



X.400 im OSI-Referenzmodell



- 7: Anwendungsschicht
 - 6: Darstellungsschicht
 - 5: Kommunikationssteuerungsschicht
 - 4: Transportschicht
 - 3: Vermittlungsschicht
 - 2: Sicherungsschicht
 - 1: Bitübertragungsschicht
 - 1-4: Transportdienste
 - 5-7: Anwendungs-D.
- *7: Application layer*
 - *6: Presentation layer*
 - *5: Session layer*
 - *4: Transport layer*
 - *3: Network layer*
 - *2: Data link layer*
 - *1: Physical layer*



Anmerkungen



- Das OSI-Referenzmodell erschien 1984.
- Es hatte große ordnende Wirkung auf die weitere Entwicklung der Datenkommunikation.
- OSI-Protokolle und -Normen sind heute praktisch ohne Bedeutung, aber das OSI-Referenzmodell wird auch heute noch vielfältig zitiert.
- X.400: Eine “echte” Schicht-7 OSI-Protokollfamilie, einer der wenigen noch nicht von der “IP-Welt” verdrängten OSI-Standards.
- Quelle: Stöttinger, K.-H., Das OSI-Referenzmodell, Bergheim 1989



OSI-Schicht 7 im Detail



	Anwendungsdienste					Datenaustauschformate	
						EDIFACT	ODA
7.2	X.400	FTAM	VTP	TP	X.500		ODIF
7.1	ACSE		RTSE		ROSE	CCR	

Schicht 7.1: Service Elements

- ACSE: Association Control SE
- ROSE: Remote Operations SE
- RTSE: Reliable Transfer SE
- CCR: Commitment, Concurrency, Recovery

Schicht 7.2: Application Service Elements

- X.400 Electronic mail
- FTAM File Transfer, Access, Management
- VTP Virtual Terminal
- TP Transaction Processing
- X.500 Directory System



- ODA - *Office Document Architecture*
 - ISO 8613, für Briefe, Memos, Berichte, ...
 - Logische Struktur
 - Layoutstruktur
 - Inhalt

- ODIF - *O.D. Interchange Format*
 - Für elektronischen Austausch von ODA-Dokumenten
 - Begrifflich schwer von EDI(FACT) zu trennen

Bem.:

- ODA und ODIF sind heute ohne große Bedeutung für EDI, besitzen aber gemeinsame Ursprünge
- Analoge Diskussionen werden auch zur Zeit noch geführt:
OASIS ODF (Open Document Format) vs. MS “Office Open XML”



X.400-Grundlage: ASN.1



- ASN.1 - eine formale Beschreibung von Daten für Telekommunikations-Protokolle, unabhängig von
 - Implementierungssprachen
 - Plattformen, Applikationen
 - Details des physischen Datenaustauschs
 - Konzeptionelle Parallelen zu XML Schema, SOAP; (MIME)
- Standardisiert & bewährt seit 1984, aktuelles Release: 1997
- Typisierung:
 - Basistypen wie `int`, `boolean`, `char strings`, `bit strings`, ...
 - Konstrukte: `structure`, `list`, `choice`, ...
- Kombinierbar mit verschiedenen “*encoding rules*” wie z.B. PER (Packet encoding rules) - “Kompressionsstandard” (!)
- **X.400-Protokolle basieren auf ASN.1**

Quellen: <http://www.asn1.org/>



X.400: Analyse

Aufbau einer X.400 Mail
Komponenten eines MHS
Die Protokolle



Aufbau einer X.400 Mail



- Generelle Struktur:
 - Umschlag
 - Inhalt
 - Kopf
 - Rumpf
- Umschlag
 - Absenderadresse (*Envelope*)
 - Empfängeradressen (*Originator*)
 - Dringlichkeit (*Recipients*)
 - Poststempel der MTA's auf dem Übertragungsweg (*Priority*)
 - Netzweit eindeutige Kennzeichnung (*Trace information*)
 - Angaben zur Art des Inhaltes (*MPDU-ID*)
 - (*Content type* und EIT
(*Encoded Information Types*))



Aufbau einer X.400 Mail



- Inhalt
 - Kopf
 - Absenderadresse (*Originator*)
 - Adressen der Bevollmächtigenden (*AuthorizingUsers*)
 - Hauptempfängeradressen (*PrimaryRecipients*)
 - Empfängeradressen für Kopien (*CopyRecipients*)
 - Betreff (*Subject*)
 - Wichtigkeit (*Importance*)
 - Vertraulichkeit (*Sensitivity*)
 - Antwort an (*ReplyToUsers*)
 - Antwort erwartet bis (*ReplyBy*)
 - in Bezug auf (*CrossReferences*)
 - Verfallsdatum (*ExpiryDate*)
 - eindeutige Kennzeichnung (*IPM-ID*)
- [Forts.]



Aufbau einer X.400 Mail



- Inhalt (Content) [Forts.]
 - Rumpf (Body)
 - *Body part 1 (type t[1]), ..., body part n, type t[n]*
- *Body part types (Auswahl):*
 - *a5text* (BP 0)
 - nur US-ASCII-Zeichen
 - *forwarded* oder *message* (BP 7)
 - der Inhalt einer anderen Mail mit *Header* und *Body*
 - *undefined* (auch binär, *bilaterally defined*) (BP 14)
 - im X.400(84) noch nicht erwähnt, aber in jeder Software nach X.400(84) möglich, d.h. sog. X.400(86)-Software ist X.400(84) mit Ergänzungen von 1986
 - *extended* (auch *externally defined*) (BP 15)
 - nur in Software ab X.400(88), sehr viele Untertypen; hauptsächlich mit Untertyp *Generaltext* benutzt (Text mit deutschen Umlauten)

Analogie zu SMTP / MIME („Content type“)



Komponenten eines MHS



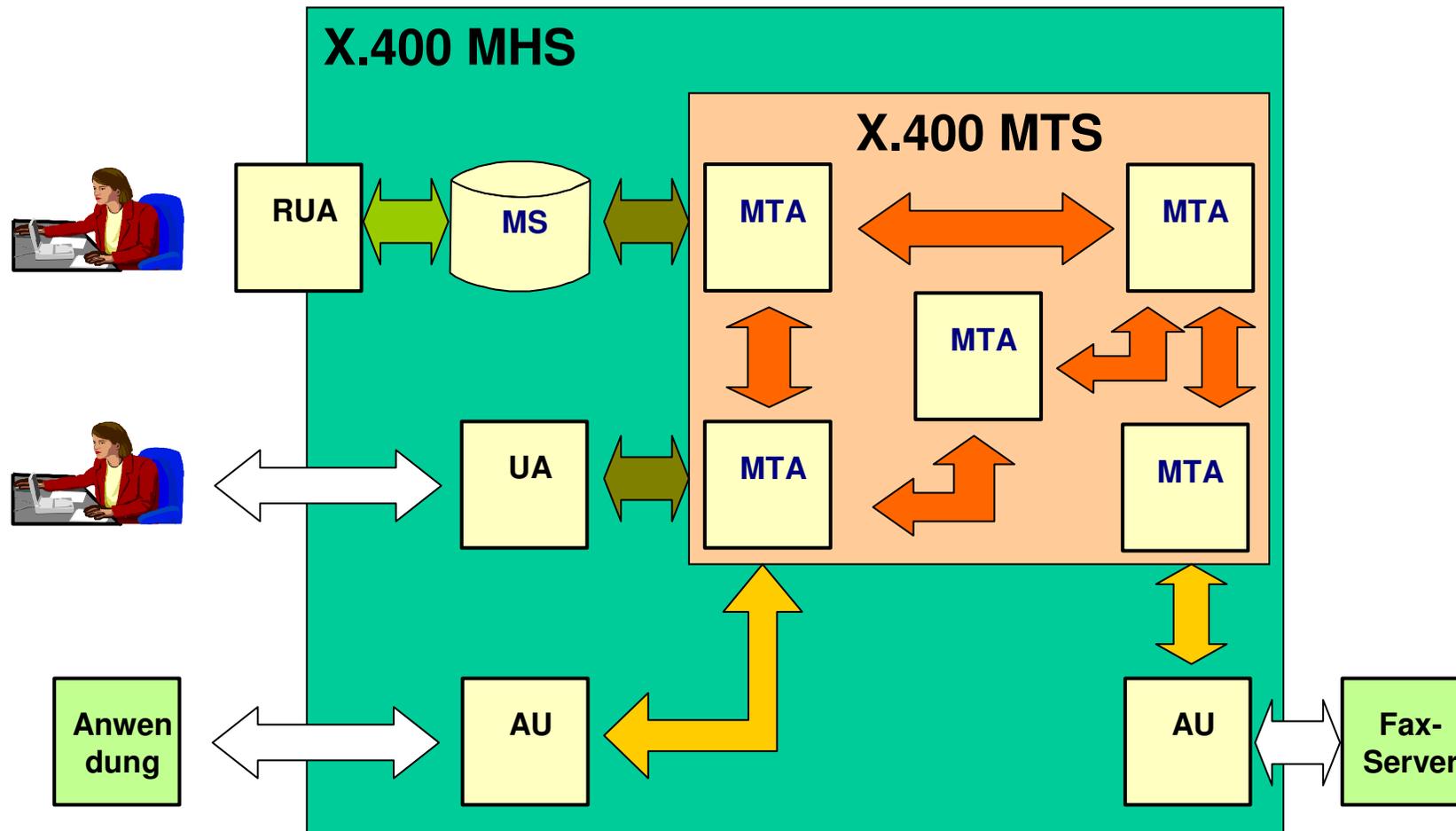
X.400-Begriffsbildung, -strukturierung



- Anwender bzw. Anwendung, nutzen:
- **MHS** - *Message Handling System*, bestehend aus:
 - **MTS** - *Message Transfer System*, ein Graph bestehend aus:
 - MTA - *Message Transfer Agents* als “Knoten”
 - Direkte Verbindungen zwischen einigen MTAs (“Kanten”)
 - **MS** - *Message Stores*, für
 - geordnete Persistenzsicherung im Zusammenspiel mit RUAs
 - langfristige Aufbewahrung von Nachrichten
 - persönliche Mailboxen
 - **UA** - *User Agents*, die *Clients / User interfaces*
 - Variante: **RUA** - *Remote UA* (nicht immer *online*, heute üblich)
 - **AU** - *Access Units*, *Program interfaces* bzw. Dienstübergänge
 - Beispiele: Anbindung eines EDI-Konverters oder FAX-Servers
 - Variante: PDAU - *Physical Delivery AU* (Druck & Postzustellung)



Komponenten eines X.400 MHS

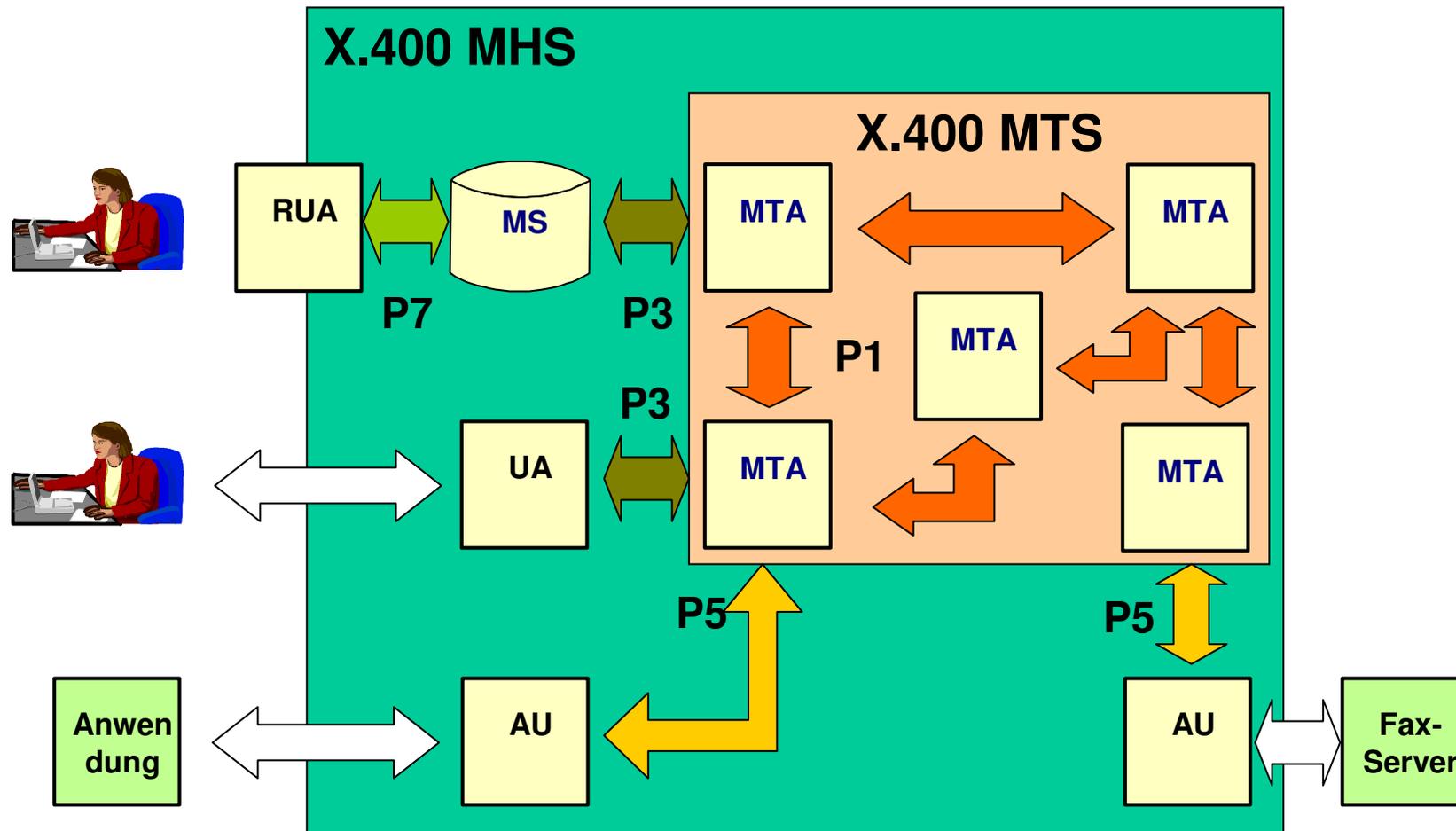




X.400: Die Protokolle



X.400 MHS: Die Protokolle





- P1
 - beschreibt den Aufbau der Informationsobjekte, die zwischen zwei MTAs ausgetauscht werden
- P3
 - beschreibt die Funktionen beim Informationsaustausch zwischen UA bzw. MS und MTS
- P5
 - beschreibt die Funktionen zwischen AU und MTS, z.B. Übergang zu Telex
- P7
 - das Zugriffprotokoll eines UA auf den MS



- P2
 - beschreibt den Aufbau der Informationsobjekte, die zwischen zwei UAs für Personen ausgetauscht werden, gemäß X.400(84)
- P22
 - wie P2, aber mit Ergänzungen aus X.400(88)
 - erweitert um Multimedia-Unterstützung (“MIME”-artig)
- P35, P-EDI, P_{edi}
 - beschreibt den Aufbau der Informationsobjekte, die zwischen zwei AU's für Anwendungen ausgetauscht werden, gemäß X.400(88), mit Ergänzungen von 1992
 - explizite EDI-Ergänzung, parallel zu IPM
 - Wertet *envelope*-Informationen aus EDI-Standards aus (z.B. UNB)
 - Verbessert die Statusrückmeldungen über Gateways



X.400: Organisatorische Aspekte

ADMDs, PRMDs

Regelung der Verantwortlichkeiten, Tracking,
(N)DNs

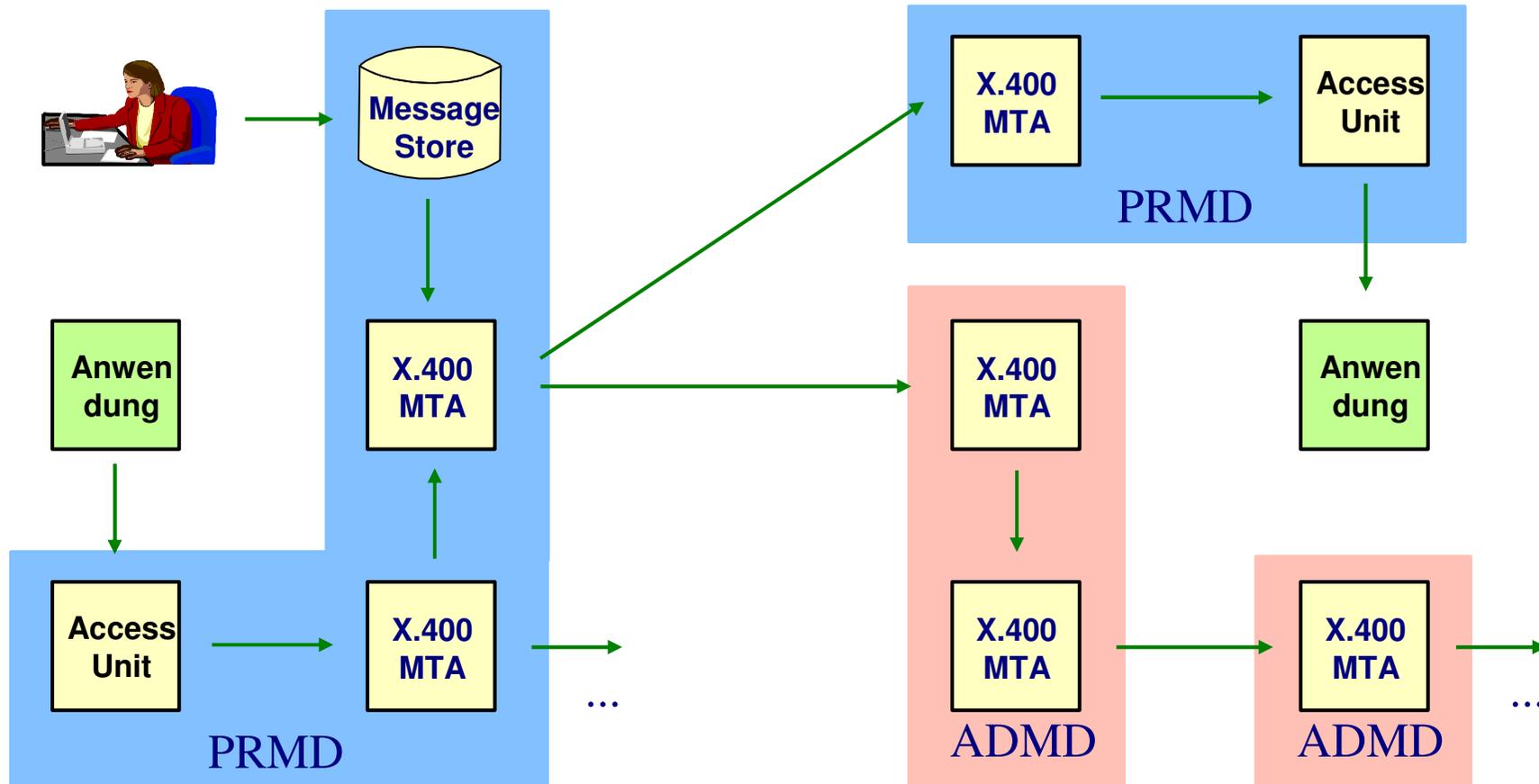
O/R-Adressen: Aufbau, Parameter

MTA-Routing, Fallbacks

Gebühren (Beispiel)



ADMDs und PRMDs





- **ADMDs** bilden das Rückgrat des X.400 MHS
 - Ein MTA oder ein MTA-Netz können als *administrative domain* (ADMD) zertifiziert und zugelassen werden, wenn sie bestimmte Qualitätsmerkmale erfüllen.
 - ADMD-Dienstleistungen:
Routing, Mailbox-Betrieb, Tracing, Gateway-Dienste
 - ADMDs sind untereinander direkt oder indirekt zu einem globalen MHS verbunden
- **Kommerzielle Aspekte**
 - ADMDs sind die “VANS” eines einzigen globalen X.400 MHS
 - Wegen der Standardisierung von X.400 herrscht Wettbewerb, analog z.B. zu privaten Paketdiensten
 - ADMD-Gebührenprinzip analog Porto: Sender zahlt alles
 - Schutzfunktion der Kosten: Spamming / Missbrauch werden für den Verursacher teuer!



- **PRMDs:**
 - Private Organisationen können MTAs in eigener Regie betreiben und bilden dann PRMDs (*private management domains*)
 - Inseln: Es steht Anwendern frei, PRMD-Inseln ohne Verbindung zum globalen MHS zu bilden, z.B. als reine “Hauspost”-Systeme
- Grundregel:
 - Eine PRMD darf nur an höchstens eine ADMD angebunden sein
 - Also: Nur einmalige Wahl des “Postdienstleisters”



- Direktverbindungen zwischen PRMDs
 - Direktverbindungen zwischen PRMDs (**“Kurierdienste”**) – auch solcher, die an verschiedene ADMDs angebunden sind – sind zulässig
 - Vorteile
 - Schnellstmögliche Zustellung, ohne Umwege
 - Direkte Kontrolle über Erfolg
 - Nur Leitungskosten, keine ADMD-Gebühren
 - Nachteile
 - Einrichtung und Prüfung der Direktverbindungen
 - Ständige Verfügbarkeit der direkt angeschlossenen Partnersysteme



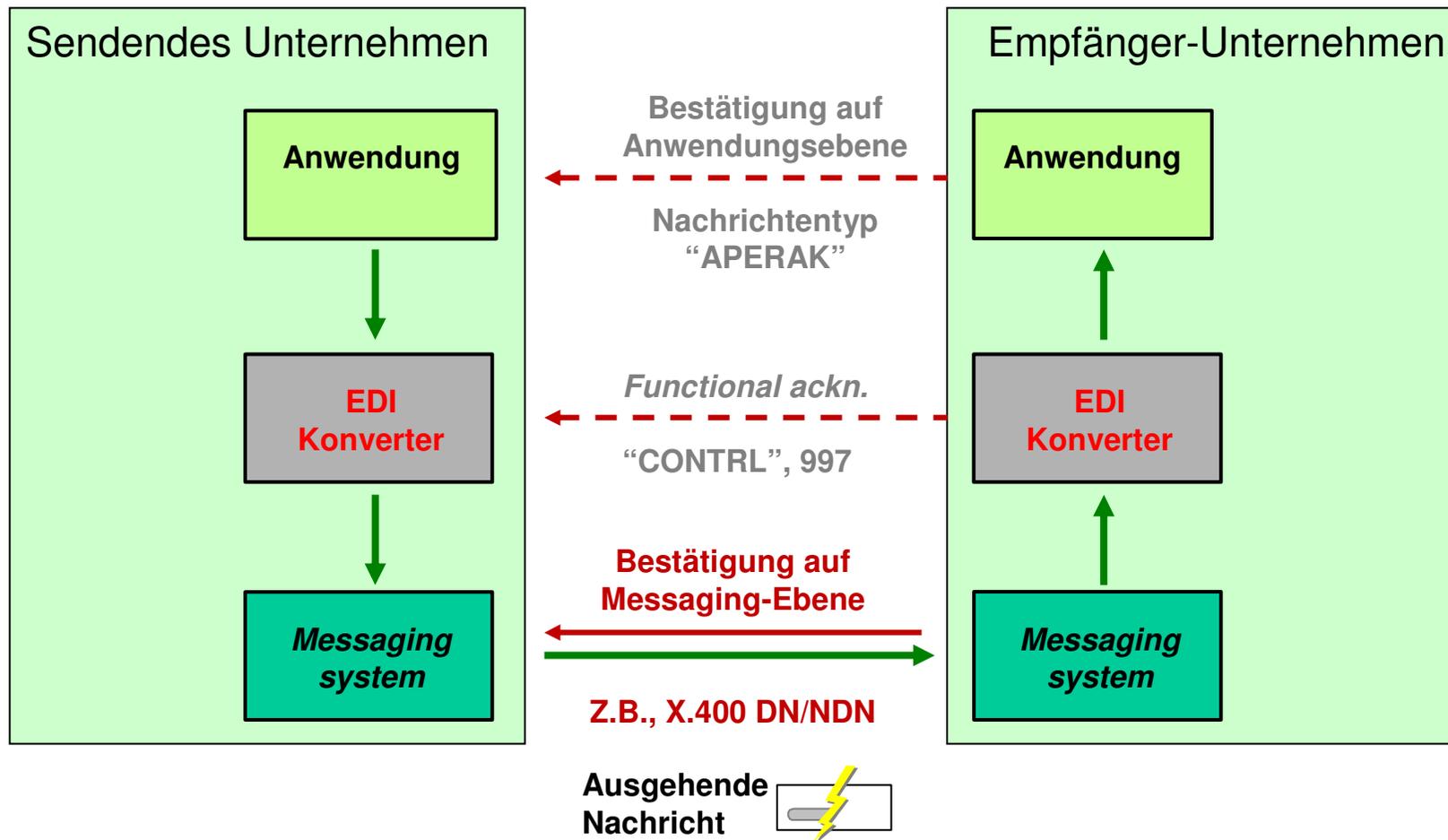
Verantwortlichkeiten, Tracking, DN



- Jede X.400-Nachricht trägt eine weltweit eindeutige Kennung auf *envelope*-Ebene, die **MPDU-ID**
 - Analogie zur NVE
 - *Tracking*: ADMDs sind verpflichtet, MPDU-IDs verfolgen zu können und dies auf Kundenwunsch auch zu tun
 - MTA-Zwischenstationen fügen ihre Signaturen hinzu zwecks Rückverfolgbarkeit des Weges einer Nachricht
- Eine Anwendung / ein Anwender kann den Nachrichtenkopf eindeutig kennzeichnen: **IPM-ID**
 - Grundlage für Nachweis der (Nicht-)Zustellung gegenüber dem Anwender / der Anwendung:
(*non-*) *delivery notification*, (N)DN
 - Grundlage für Empfangsbestätigungen (*receipts*)
- Das MHS sendet (N)DNs als spezielle Nachrichtentypen automatisch bzw. auf Anforderung in standardisierter Form

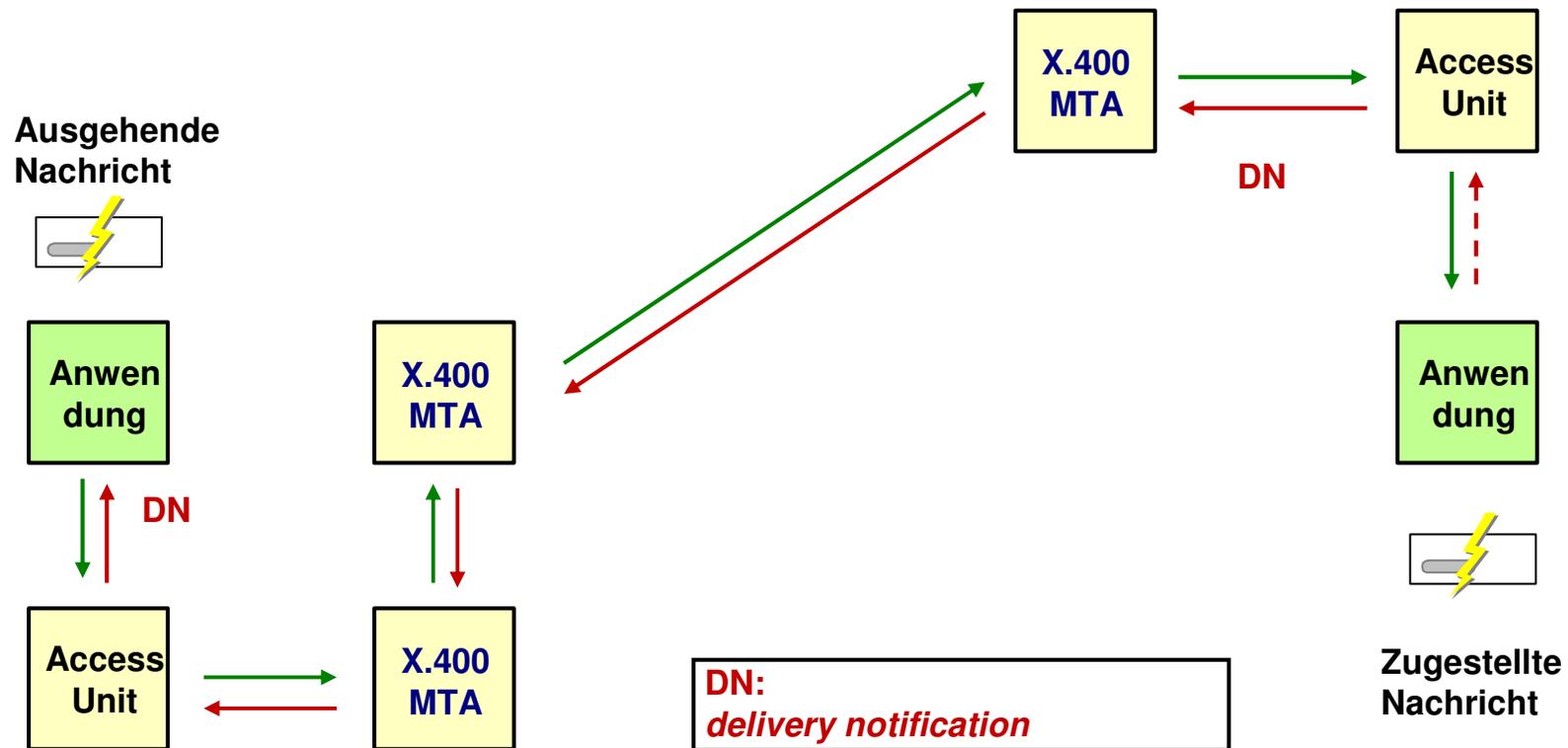


Ebenen der Zustellbestätigung



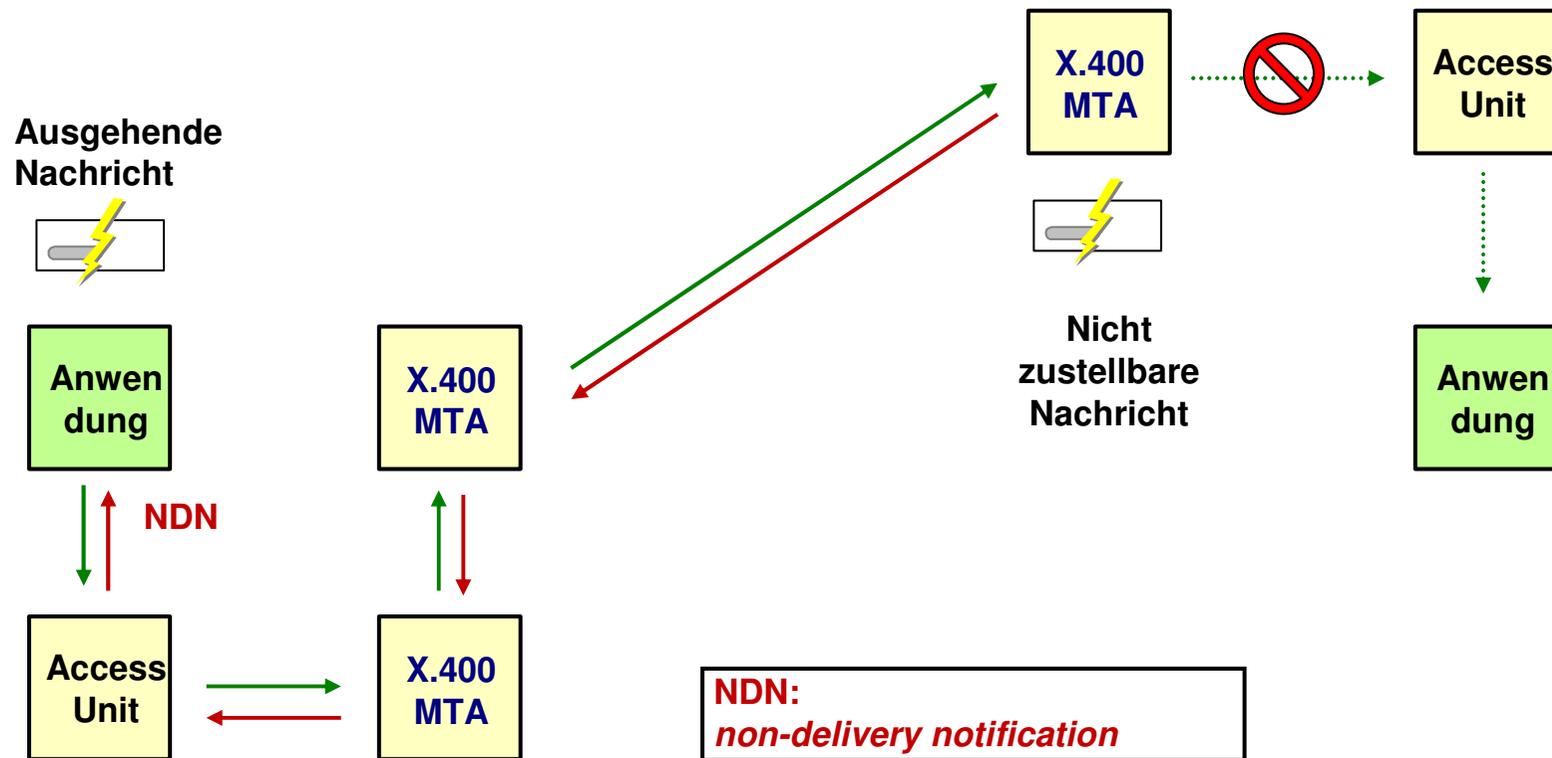


X.400-Zustellbestätigung





X.400-Zustellbestätigung





X.400 O/R Adressen



- **X.400 O/R Adressen** kennzeichnen i.w. eine Person
 - O/R = *Originator / Recipient*
 - Hierarchisches Namensschema
 - Parametervererbung
 - “Top-level domains”? - Länder, dann ADMDs !
 - Vorlage “Gelbe Post”: Aufbau an Eigennamen orientiert

- Beispiele
 - Gillette's ADMD: C=DE / A=LION
 - Gillette's PRMD: C=DE / A=LION / P=GILLETTE
 - EDI Testadresse des Metro-Vertriebskanals“real,-”:
C=DE / A=VIAT / P=MGI / O=EDI / OU=REAL / S=TEST



- Übliche Parameter
 - **C** (*country*)
 - **A** (ADMD)
 - **P** (PRMD)
 - **O** (*organization*)
 - **OU** (bis zu 4-mal)
(*org. unit 1...4*)
 - **S** (*surname*)
 - **G** (*given name*)
 - **I** (*middle initial*)
 - **CN** (*common name*)
 - ... (*generational qualifier*),
etc. ...
- Besondere Parameter
 - **DDAN, DDAV**
 - (*domain defined attrib.*) - z.B. zur Abbildung der Parameter von VANS hinter Gateways, etwa von IBM-IE
 - **X.121**
 - Für die Angabe von Faxnummern und Klartext-Empfängernamen
 - (viele weitere, selten benötigt)



- Routing
 - Grundlage: Die O/R-Namen
 - Nur zwischen “benachbarten” MTAs
 - im Gegensatz etwa zu SMTP!
 - Nachbarbeziehungen erfordern i.d.R. Verträge und Einmalaufwände
 - Analogie: IP-Router im LAN, explizite Regeln notwendig für Übergänge
 - *Store-and-forward* Prinzip
 - Normalerweise baut der sendende MTA die Verbindung auf
 - Üblich: Default-Route anlegen, bei PRMDs meist die zur ADMD
- Robustheit:
 - Regelungen für mehrfache Versuche eines Verbindungsaufbaus (“wann gibt der MTA auf?”)
 - “*next hop list*”:
 - Wenn die Hauptstrecke streikt, aktiviere die Backup-Strecke
 - Wenn die Direktverbindung streikt, route an den Default (z.B. die ADMD)



- Ablehnung bei endgültiger Unzustellbarkeit über NDN
 - kein “stilles” Verwerfen
 - geordnetes Zeitverhalten
 - standardisierte NDN, detaillierte Standardcodes für Ablehnungsgrund, z.B.
 - Route unbekannt
 - Empfängeradresse existiert nicht
 - Empfängeradresse nicht erreichbar
 - Überschreitung der max. erlaubten Zustellzeit
 - Kein unnötiges Rücksenden des Inhalts - nur NDN
- Zustellprioritäten
 - niedrig
 - normal
 - dringend



- Traditionell
 - **X.25-Stack: TP2**, native X.25-Kopplung
 - Einfach zu konfigurieren
 - Sicher, da virtuelle P2P-Verbindung
 - Leider teuer
- Per RFC 1006, inzwischen sehr verbreitet
 - **IP-Stack: TP0**
 - Für X.400 reservierter Port: 102
 - Kopplung flexibel realisierbar, z.B.
 - IP über *Dial-up* ISDN
 - IP über VPN
 - IP direkt über Internet (ggf. via *Firewall*)



Gebührenbeispiele



- X.400 (*class 4* - reicht für EU, Stand 2002)
 - 0,125 € / kb (erstes kB)
 - 0,075 € / kb (ab 2. kB)
- X.400 (*T-Systems Business Mail X.400*, **Stand 11/2007**)
 - 0,25 € (erste 2-kB-Einheit, Europa) / 0,13 € (erste 2-kB, intern)
 - 0,16 € (weitere 2-kB-Einheiten) / 0,02 € (weitere 2-kB, intern)
- VANS am Beispiel. Phönix / GE-GXS, Stand 2002
 - 40000 Belege à 2 kB = 13000 €
==> 0,165 € / kB
 - Abrechnung 100-Byte-weise
 - separat: Gebühr pro Anwahl der Mailbox
- In allen Fällen zusätzlich:
 - Monatliche Grundgebühren
 - Leitungskosten, z.B. X.25, ISDN



X.400 vs. Internet Mail

Vergleich X.400 - Internet Mail
Die Antwort der IETF: EDI-INT



Vergleich X.400 - Internet Mail



- *Secure*
 - *Documents managed by secure systems*
- *Traceable*
 - *Misrouted mail can be tracked down*
- *Receipts readily available*
 - *no more "I never got it"*
- *Sender Certified by originating e-mail carrier*
- *Not Secure*
 - *can not be trusted with confidential information*
- *Not Traceable*
 - *lost messages are permanently lost*
- *Not Receiptable*
 - *You'll never know if the mail arrived*
- *Sender Spoofable*
 - *You're never sure who really sent the message*



Vergleich X.400 - Internet Mail



- *Known path*
 - *Only handled by responsible commercial e-mail firms*
- *Fast*
 - *X.400 standards require 95% of mail delivered within 45 minutes. With the Internet becoming increasingly bogged down, X.400s timely delivery becomes increasingly important.*
- *Unknown path and handling*
- *May be fast or very slow*
 - *mail may take days to be delivered*

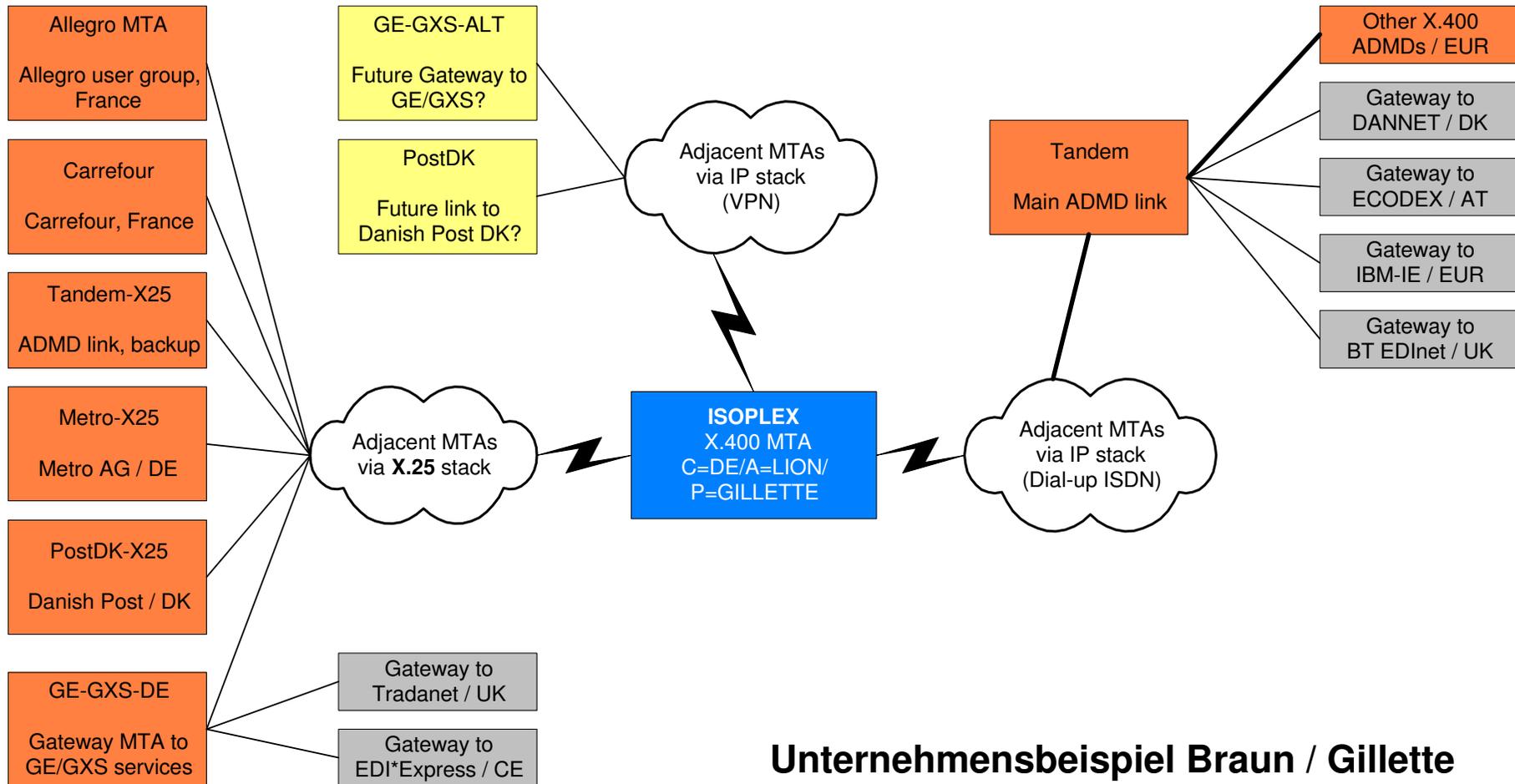


X.400: Das Bindeglied

Abschließende Betrachtung zum
Messaging anhand eines
Unternehmensbeispiels



X.400: Das Bindeglied aller VANS



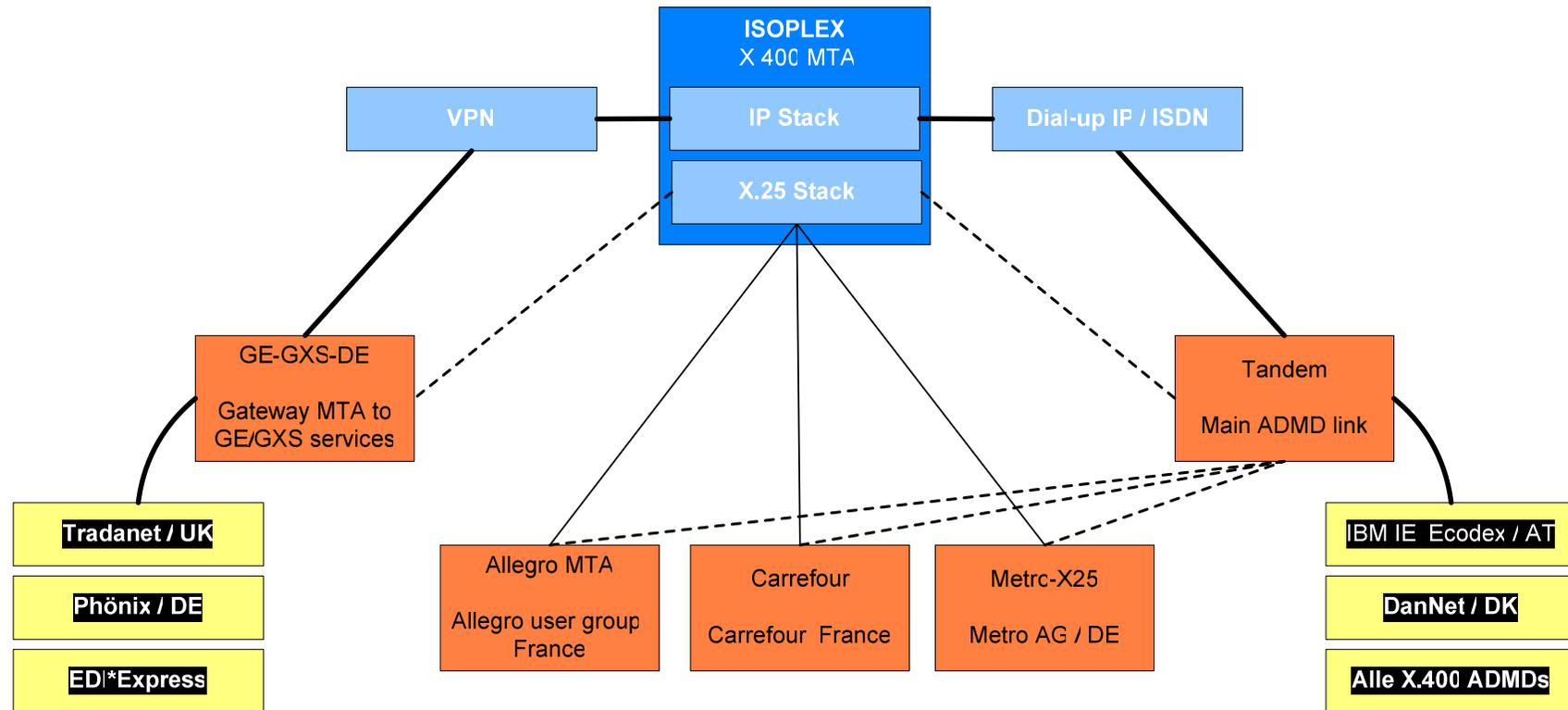
Unternehmensbeispiel Braun / Gillette



X.400: Kosten- und Risikooptimierung



Unternehmensbeispiel Braun / Gillette



- Hauptleitung: Preisgünstig auf Transportebene, schnell
- Direktverbindung: Keine ADMD-Gebühren!
- - - - - Backupleitung: Teurer und langsamer, aber unabhängig verfügbar



Internet Messaging

WebEDI

EDI-INT

Trends



- **Prinzip**

- Ein großer EDI-Nutzer (z.B. Handelskonzern) bindet kleine Handelspartner in sein EDI-Netz ein mithilfe eines Web Front-Ends
- Die Bedienung erfolgt auf Seiten der Handelspartner manuell

- **Vorteile**

- Keine Investitionen, keine Softwarepflege, geringe Kosten
- Geringer Schulungsaufwand, rasche Einführung möglich

- **Nachteile**

- Automatisierungsvorteile verbleiben beim Betreiber des Web-EDI-Servers
- Keine partnerseitige Integration
- Opt. Up/Download-Möglichkeiten (flat files) erfordern doch Mapping beim I/O
- Meist doppelte Datenerfassung
 - Im hauseigenen EDV-System
 - Zusätzlich per Web-EDI-Formular

- **Fazit**

- Gut geeignet für kleine Firmen ohne IT-Know-How
 - Löst das Rollout-Problem für die “Großen”, problematisch für KMU
-



WebEDI-Bespiel: Rechnungserfassung per MEC



Header Items Footer Print-Preview

Creation of Invoice ?

Supplier: 2723280700009 Supplier no. Invoice recipient (if different from buyer)

Fiscal number: 125/555/23280
VAT registration number:

Buyer (= Invoice recipient) **Delivery address**

BEROLINA METRO SB-GROSSMAERKTE 80016 REAL,- MUT, MUTTERSTAD, FOHLENWEID
4304409000002 4330939080016
BEROLINA METRO SB-GROSSMAERKTE 80016 REAL,- MUTTERSTADT
GMBH&CO. KG SB-WARENHAUS
NONNENDAMMALLEE 128-139 FOHLENWEIDE 21
D- 13599 BERLIN D- 67112 MUTTERSTADT

Invoice/Credit note		Delivery note	Order
Document type Invoice <input type="text"/>	Account number <input type="text"/>	Delivery note no. 2587 <input type="text"/>	Order number * <input type="text"/>
Document function Commercial invoice <input type="text"/>	Credit date <input type="text"/>	Date <input type="text"/>	Date <input type="text"/>
Document number 888888888 <input type="text"/>	Currency EUR <input type="text"/>	Delivery date 22.10.2005 <input type="text"/>	
Date 23.10.2005 <input type="text"/>			

Comment

required, * = see manual/ [Online-help](#)

Quelle: Metro AG



EDI-INT (EDI over the INTERNET): AS1, AS2



- AS1: Standard der IETF (Internet Engineering Task Force)
- Übertragung von EDI-Nachrichten (EDIFACT, ANSI X.12) über Internet
- Transportprotokoll
 - SMTP (EDI-INT AS1) oder
 - http, https (EDI-INT AS2)
 - ftp (EDI-INT AS3)
- Nachrichten-*Routing*
 - durch Auswertung der EDI Service Segmente (UNB,...)
- Verschlüsselung und Absenderauthentifizierung
 - S/MIME, RSA, X.509 Zertifikate für *Public Key Management*
- Sicherung der Übermittlung
 - durch „*Message Disposition Notification*“
(MDN) = standardisierte, verschlüsselt übertragene Zustellberichte
- **AS2: Technisch bereits veraltet, aber „noch im Trend“**
 - Verbreitet bereits in USA; Europa: Roll-out bei Metro AG; Carrefour u.a. !
 - Alternative: Web Services, insb. eb-MS der ebXML-Initiative



- A) RFC 3335: MIME-based Secure EDI
“MIME-based Secure Peer-to-Peer Business Data Interchange over the Internet”
- “Proposed standard” seit Sept. 2002, früher: EDI-INT AS1

RFC 821:	SMTP
RFC 822:	Text Message Formats
RFC 1767:	EDI Content Type
RFC 1847:	Security Multiparts for MIME
RFC 1892:	Multipart/Report
RFC 2015, 3156, 2440:	MIME/PGP
RFC 2045 to 2049:	MIME RFCs
RFC 2298:	Message Disposition Notification
RFC 2630, 2633:	S/MIME v3 Specification



B) RFC 4130:
“MIME-Based Secure Peer-to-Peer Business Data Interchange Using HTTP, Applicability Statement 2 (AS2)”

– D. Moberg, R. Drummond. „Proposed standard“ seit July 2005

RFC 2616:	HTTP v1.1
RFC 1767:	EDI Content
RFC 1847:	MIME Security Multiparts
RFC 1892:	Multipart/report
RFC 2045, 2046, 2049:	MIME
RFC 2298:	Message Disposition Notification
RFC 2633, 2630:	S/MIME v3 Msg. Specifications
RFC 2376:	XML Media Types

C) RFC 4823: **“FTP Transport for Secure Peer-to-Peer Business Data Interchange over the Internet”**

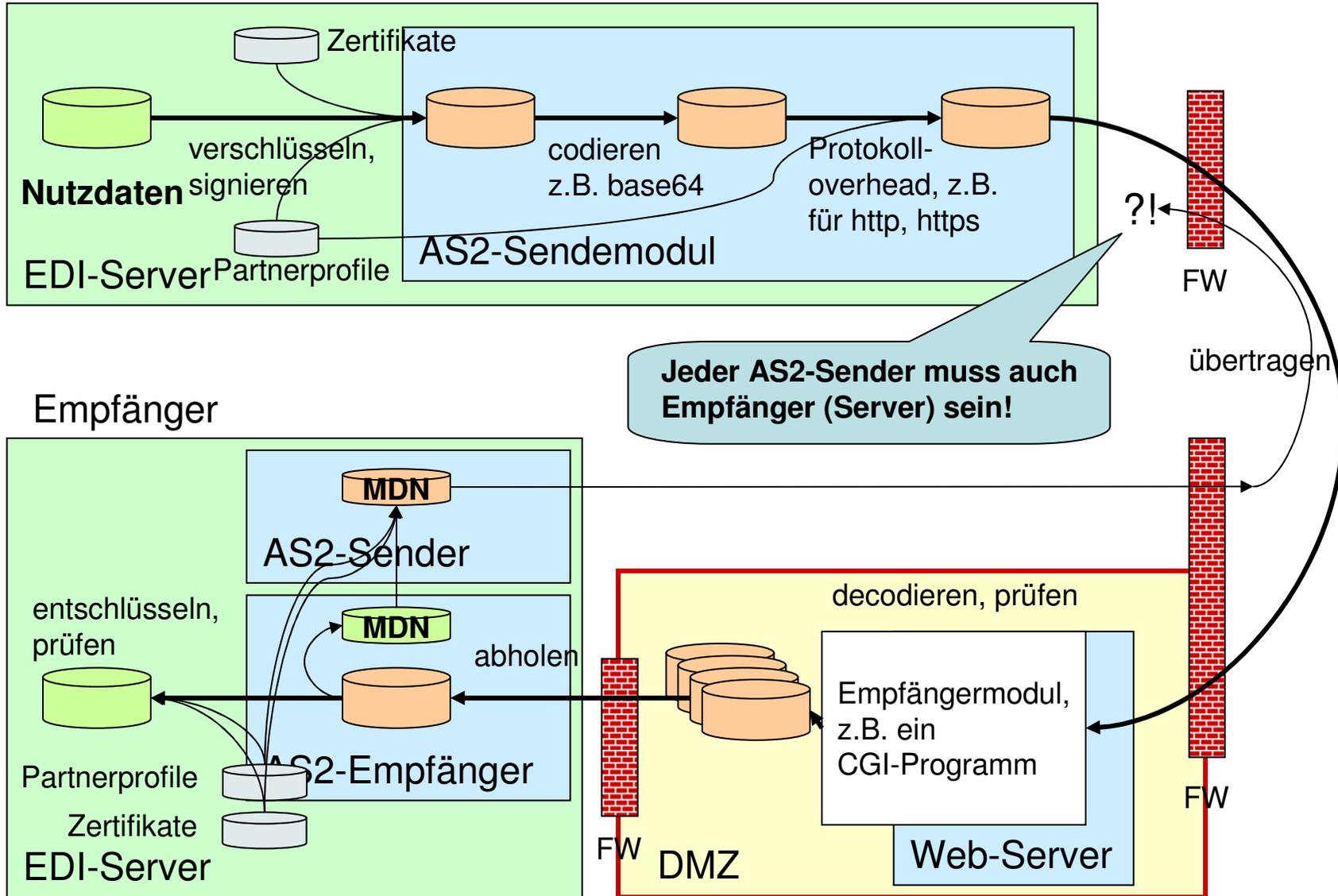
– T. Harding, R. Scott. April 2007. „Informational RFC“ seit April 2007



EDIINT AS2: So funktioniert's



Sender

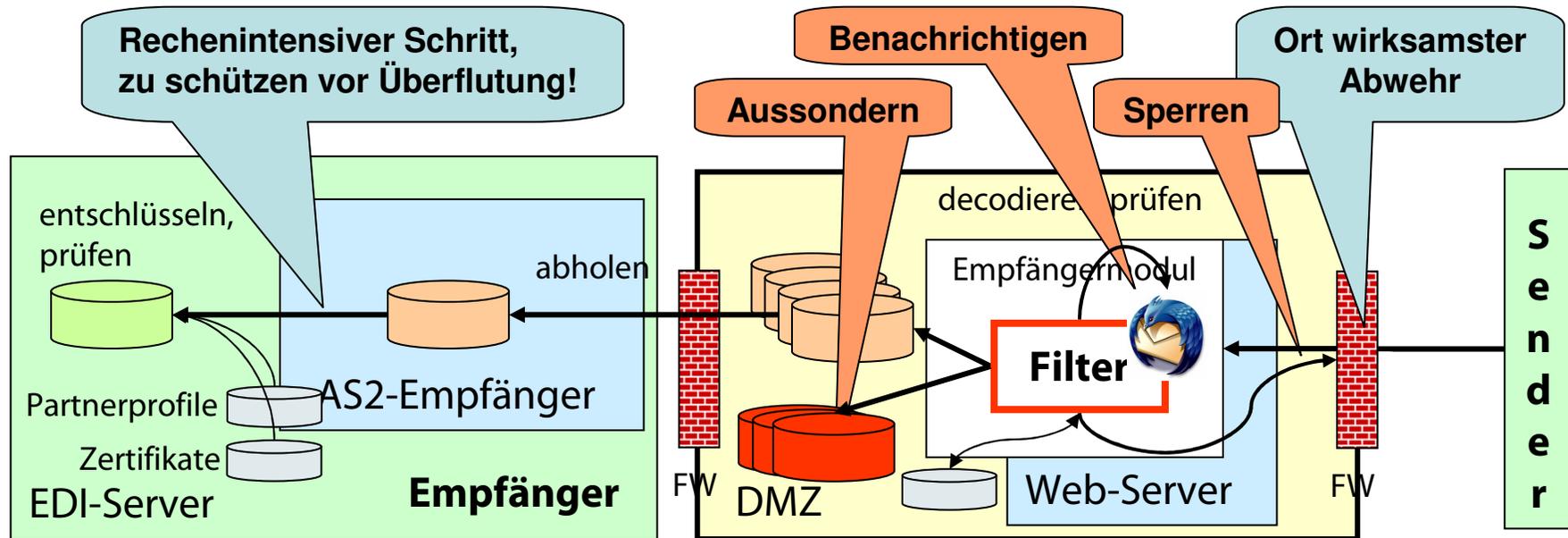




- **Vorteile**
 - Vernachlässigbare Volumengebühren
 - Basiert auf offenen Internet-Standards, im Prinzip online-fähig
- **Nachteile**
 - Rückkehr zum ineffizienten Point-to-point-Prinzip! Konkret heißt das:
 - Teure Software, daher hohe Anfangsinvestitionen
 - wegen Drummond-Zertifizierung (trotz Standards...)
 - Komplexe Infrastruktur erforderlich, teuer im Betrieb
 - DMZ mit gut gepflegter Firewall
 - Leistungsfähiger, gehärteter Web-Server in der DMZ
 - Exponiertheit zum Internet erfordert ständige Sicherheits-Updates
 - Hoher Einmal-Aufwand pro Partnerverbindung
 - Austausch & Pflege von Zertifikaten und vielen Parametern
 - Jeweils gründliche Tests erforderlich, Senden/Empfangen/MDN
 - “Import” von Sicherheitsproblemen
 - Kontaminierte Partnersysteme können eigenen Produktionsbetrieb gefährden!
- **Fazit**
 - AS2 lohnt sich für größere Unternehmen, nicht aber für KMU



EDIINT AS2: Ein adaptiver Filter



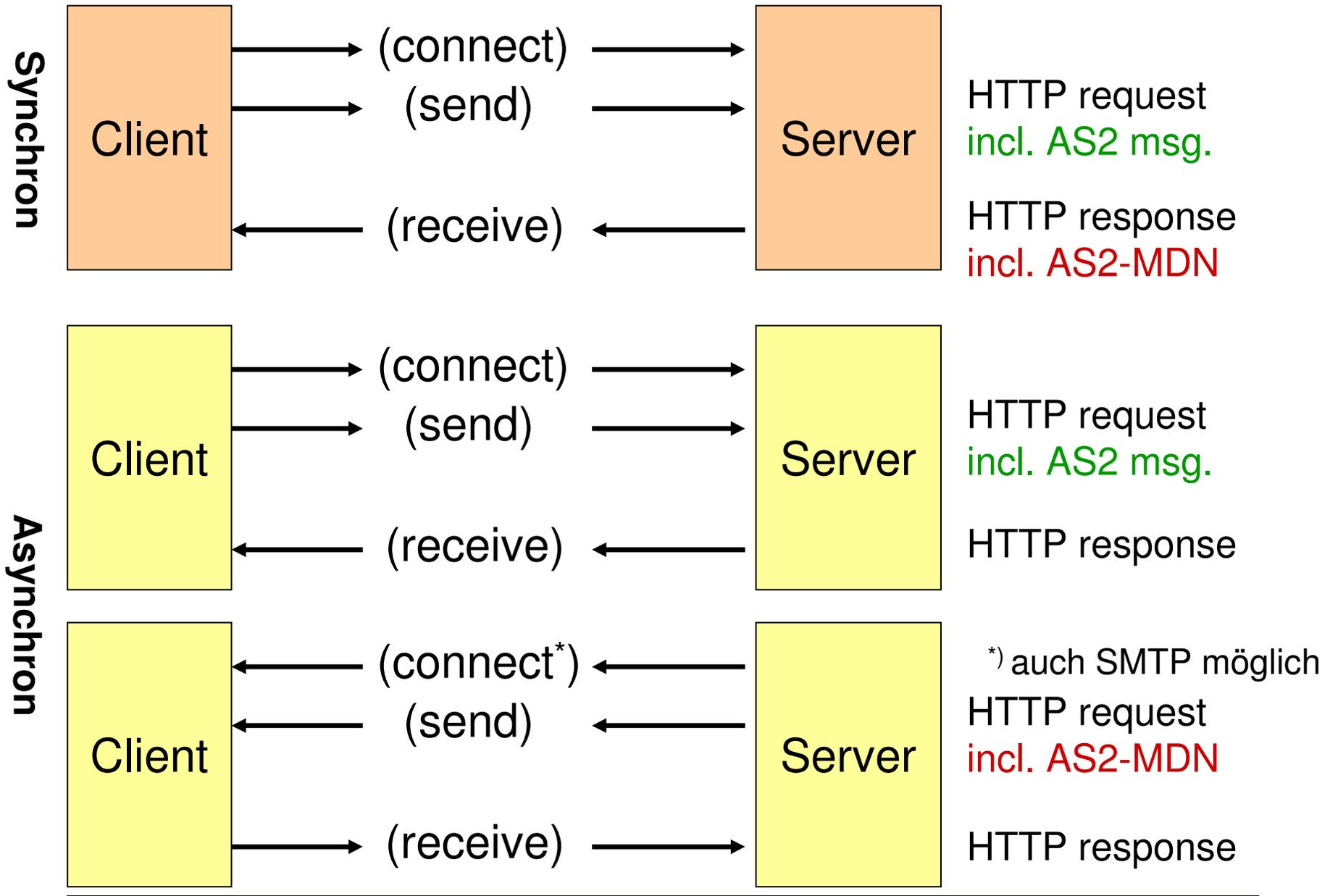
Mögliche Abwehr von Überflutungsangriffen von kompromittierten Partnersystemen

Folgerung aus einer Diplomarbeit bei der Metro AG, Düsseldorf

Aktuell: Poster-Beitrag zum 8. ECR-Tag, Hamburg 2007



MDN: Synchron vs. asynchron





12 zulässige MDN-Szenarien



<i>Sent data</i>	<i>Receipt requested</i>	<i>Receipt returned</i>
<i>unencrypted</i>	<i>none</i>	-
<i>unencrypted</i>	<i>unsigned</i>	<i>unsigned</i>
<i>unencrypted</i>	<i>signed</i>	<i>signed</i>
<i>encrypted</i>	<i>none</i>	-
<i>encrypted</i>	<i>unsigned</i>	<i>unsigned</i>
<i>encrypted</i>	<i>signed</i>	<i>signed</i>
<i>signed</i>	<i>none</i>	-
<i>signed</i>	<i>unsigned</i>	<i>unsigned</i>
<i>signed</i>	<i>signed</i>	<i>signed</i>
<i>encrypted, signed</i>	<i>none</i>	-
<i>encrypted, signed</i>	<i>unsigned</i>	<i>unsigned</i>
<i>encrypted, signed</i>	<i>signed</i>	<i>signed</i>



- https
 - Interessant als *low-level* Protokoll
- SOAP
 - Problem: Nur für XML-Daten geeignet
 - Ähnliche Anforderungen wie bei EDIINT-AS2
- XML *Frameworks*
 - Bisher allgemeinsten Ansatz: ebXML
 - *Messaging*-Komponente von ebXML: ebMS
 - MS=*Messaging Service*, basiert auf SWA (*SOAP with Attachments*)
 - Nachteil: Hat keine Verbreitung gefunden
 - Ähnliche Anforderungen wie bei EDIINT-AS2



Alternativen?



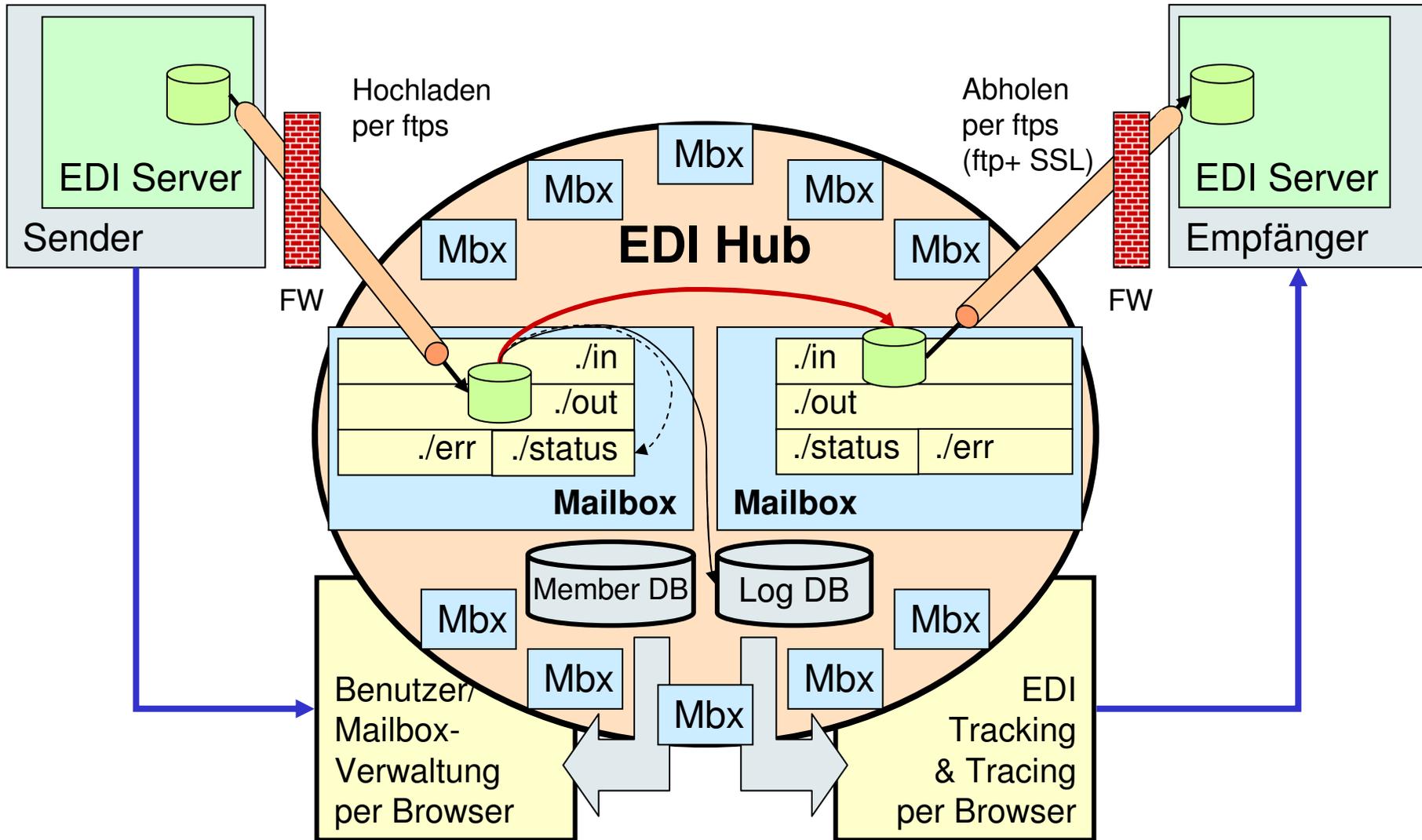
- Wunschlösung
 - So leicht einzurichten wie ein E-Mail-Account
 - So einfach im Aufbau wie ftp aus Client-Sicht
 - So preisgünstig im Betrieb wie AS2
 - So sicher wie https
- Realisierung als Diplomarbeits-Projekt “EDI-Hub”!
 - Hub-and-Spoke-Konzept
 - Basis: Internet-Protokolle, hier: ftp(s)
 - Selbstverwaltungs-Prinzip:
 - Mitglieder verwalten selbst, wer an wen senden darf
 - EDI T&T: Ständig Kenntnis, was wann übertragen wurde



EDIINT AS2-Alternative 1: Projekt "EDI-Hub"



- Kombination des Hub-and-Spoke-Prinzips mit Internet-Techniken





- **Vorteile**

- Vernachlässigbare Volumengebühren
- Basiert auf offenen Internet-Standards, kostenlose Open Source-Software
- Sehr kostengünstig im Betrieb
- Rasche Partneranbindung (ca. 1 h)
- Integriertes EDI Tracking & Tracing
- Integrierte Syntaxprüfung vorhanden, semantische Prüfungen möglich

- **Nachteile**

- Fast batch-Modus, aber nicht echtzeitfähig
- Noch kein Messaging-Konzept, daher:
- Notwendigkeit von Gateways, um Partner außerhalb des Hubs zu erreichen
- Mailboxing-Prinzip, zur Zeit Beschränkung auf UN/EDIFACT-Daten
- Eignung z.Z. beschränkt auf geringes bis mittleres Datenaufkommen

- **Fazit**

- Eine gut für KMU geeignete Alternative zu AS2 – wenn große Partnerunternehmen bereit sind mitzumachen



Messaging-Generationen

