

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 70 (1992)

**Heft:** 4

**Artikel:** OSI-LAB : Testlabor für OSI-Protokolle. 2. Teil

**Autor:** Berger, Peter

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873980>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# OSI-LAB – Testlabor für OSI-Protokolle (2. Teil)

Peter BERGER, Zürich

## 8 Angebotene Testdienste

### 81 Testwerkzeug der Direktion Forschung und Entwicklung der Schweizerischen PTT-Betriebe

Die PTT verwenden OSI-LAB für technische Abnahmen von Kommunikationssystemen. Dabei kommt vor allem das Konformitätstesten zum Einsatz. Ausserdem wird OSI-LAB auch für Simulationen, zum Beispiel Lasttests, verwendet. Für gewisse Anwendungen werden spezifische Testfälle entwickelt und durchgeführt.

Der Schwerpunkt der heutigen Tätigkeit im Bereich Konformitätstesten liegt bei X.400-Tests für den elektronischen Mitteilungsdienst arCom 400. Im Zuge der weiteren technischen Entwicklung dürfte sich die Haupttätigkeit von OSI-LAB auf andere Schwerpunkte verlagern (z.B. X.500 oder FTAM usw.).

### 82 Konformitätstests für X.400 84, X.400 88 und X.500

OSI-LAB testet nach den vom Konsortium OSTC vorgegebenen Methoden.

### 83 Tests für arCom 400

Das wichtigste Einsatzgebiet für OSI-LAB ist der Bereich um den Mitteilungsdienst arCom 400. Die Anlage besteht aus einem zentralen elektronischen Postamt MTA, einem elektronischen Leitwegpostamt rMTA (routing MTA) und aus mehreren besonderen Postämtern dMTA (dedicated MTA).

#### *Verbundtests (Interworking Tests)*

Sie werden vom arCom-400-Mitteilungsdienst immer dann verlangt, wenn für die anzuschliessende X.400-Software kein von den PTT überprüfter oder anerkannter Konformitätstestbericht vorgelegt werden kann oder wenn diese Tests nicht bereits früher erfolgreich durchgeführt worden sind.

#### *Konfigurationstests*

Diese haben das Ziel, die Verbindung zwischen dem Leitwegpostamt rMTA des administrativen Verwaltungsbereichs arCom und einem Postamt MTA eines be-

stimmten privaten oder administrativen Verwaltungsbereichs zu überprüfen und auszutesten. Sie werden vom arCom-400-Mitteilungsdienst von jedem sich neu an arCom 400 anschliessenden Verwaltungsbereich verlangt.

#### *Fehlersuche (Troubleshooting)*

OSI-LAB wird dann zur Fehlersuche eingesetzt, wenn ein Verwaltungsbereich nicht mehr erreicht werden kann. Solche Situationen entstehen oft durch einen nicht angekündigten Versionswechsel der X.400-Software eines Verwaltungsbereichs oder durch sonstige Veränderungen an Kommunikationsparametern ausserhalb oder innerhalb der X.400-Software.

Ohne Testwerkzeuge ist diese Fehlersuche unmöglich. Dies zeigt die Erfahrung mit Betreibern, die über kein Testsystem verfügen und auf die Hilfe von OSI-LAB angewiesen sind.

### 84 X.25-Testdienst

Für 1992 ist die Aufnahme eines öffentlichen Testdienstes für das Testen von X.25 geplant. Da die Schweizer PTT für die an ihren X.25-Netzen betriebene X.25-Software keine Tests verlangen und auch in Zukunft keine verlangen wollen, soll dieser Testdienst hauptsächlich für Abnahmen und Fehlerbehebungen eingesetzt werden. Er steht überdies interessierten Dritten (z.B. Endgeräteentwicklern) zur Bereinigung allfälliger X.25-Probleme offen.

## 9 Testkonsortium OSTC (Open Systems Testing Consortium)

OSTC ist eine Vereinigung von Testlabors, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Testdienste im Bereich der Weitverkehrsnetze (Wide Area Networks, WAN) europaweit zu harmonisieren. Die Mitglieder stammen hauptsächlich aus dem Bereich der Fernmeldeverwaltungen, es kommen in letzter Zeit zunehmend auch Hersteller dazu. OSTC ist aus dem EG-Projekt CTS-WAN entstanden. Aus historischen Gründen waren deshalb zuerst nur Teilnehmer aus dem EG-Raum dabei. Schweden und die Schweiz sind die ersten Teilnehmer aus dem EFTA-Raum. Als assoziierte Mitglieder sind heute Organisationen und Firmen aus USA (*Hewlett-Packard*), Japan (*IN-TAP*), Brasilien und Australien dabei.

OSTC spielt aber auch eine wichtige Rolle für die gegenseitige Anerkennung von Konformitätstests im europäischen Rahmen. Durch die Anerkennungsvereinbarung (Recognition Arrangement) innerhalb des Europäischen Komitees für das Testen und Zertifizieren von Informationstechnologie (European Committee for Information Technology Testing and Certification, ECITC) ist OSTC eine von EG und EFTA anerkannte Organisation im europäischen Schema für Konformitätstests und Zertifizierung.

## 91 OSI-LAB und OSTC

Zur Unterstützung der Tätigkeiten der PTT im Bereich der Konformitätstests bezüglich der erweiterten Dienste hat OSI-LAB Ende 1990 die Vollmitgliedschaft bei OSTC erworben.

Damit werden folgende Ziele angestrebt:

- Akkreditierung von Testdiensten. Damit werden die Tests von OSI-LAB von andern OSTC-Testlaboratorien anerkannt und umgekehrt
- Mitarbeit in den administrativen und technischen Gremien von OSTC und damit aktive Mitgestaltung und Einflussnahme
- Zugriff auf international harmonisierte Testfolgen
- Zugriff auf die europäisch anerkannten Referenzimplementationen (RI) der Protokolle
- Teilnahme am Informationsfluss, Vertiefung der Kenntnisse und Erfahrungsaustausch mit anderen Testlabors.

Die Mitarbeit von OSI-LAB bei OSTC beschränkt sich bisher auf den Bereich der Mitteilungsdienste (Message Handling Systems, MHS). Mit dem Ausbau der Testdienstleistungen von OSI-LAB auf weitere Gebiete wird die Zusammenarbeit in OSTC entsprechend ausgebaut werden.

## 92 Validierung von OSI-LAB bei OSTC

Als Vollmitglied bei OSTC muss OSI-LAB seinen Testdienst MHS mit der Referenzimplementierung (RI) von OSTC rechtsgültig erklären lassen (validieren). Verwendet wird die Referenzimplementierung aus dem CTS-WAN-Projekt von CSELT in Torino. Die Validierung besteht aus einer Teilmenge von Testfällen aus den verschiedenen Testfolgen. Werden dabei die gleichen Resultate wie bei der Validierung der anderen Testlabors erreicht, so gilt die Validierung als erfolgreich (Urmeteridee).

## 93 Akkreditierung OSI-LAB

Das Messwesen ist eine Aufgabe des Staates. Messlabors können (im Falle von OSI-LAB) oder müssen (Eichstätten) staatlich anerkannt werden. Diese Aufgabe führt der Staat selbst aus (Bundesamt für Messwesen) oder er delegiert sie weiter (z.B. an PTT und SEV), hat dabei aber weiterhin Oberaufsicht und Verantwortung. Nur die bezeichneten Stellen dürfen ein Testzertifikat ausstellen. Weiter besteht die Forderung nach Gewalt-

entrennung. Testlabor und Zertifizierungsstelle müssen organisatorisch getrennt sein.

Eine Forderung von OSTC ist die Akkreditierung ihrer Vollmitglieder bei einer nationalen Amtsstelle. Dadurch erreicht man eine offizielle nationale Anerkennung der Testberichte und Testzertifikate. Durch Abmachungen auf internationaler Ebene (EG und EFTA, Recognition Arrangement) wird die gegenseitige Anerkennung der Testberichte der Testlabors und der Zertifikate der Zertifizierungsstellen sichergestellt. Ziel ist die weltweite, gegenseitige und offizielle Anerkennung. Konformitätstests müssen dann nur noch einmal ausgeführt werden.

Der Antrag auf Akkreditierung von OSI-LAB wurde bei der dafür zuständigen Stelle, dem Bundesamt für Messwesen, eingereicht. Erst nach einer erfolgreichen Prüfung an Ort kann OSI-LAB akkreditiert werden. Seine Testberichte können danach der zuständigen Zertifizierungsstelle unterbreitet werden, die das Zertifikat ausstellen kann. OSI-LAB-Konformitätstests gewinnen damit wesentlich an Wert.

## 10 Testerfahrungen

### 101 Elektronisches Versuchspostamt (Experimental Message Transfer Agent, eMT)

Das erste von den PTT an der *Telecom 87* eingesetzte elektronische Postamt (MTA) wurde anschliessend in einem Versuchsprojekt weiterverwendet. An dieser Routing-Testplattform konnten verschiedene Produkte ausprobiert werden. Das war eine erste Gelegenheit, die Nützlichkeit von OSI-LAB unter Beweis zu stellen. 1987 waren die X.400-Anwendungen noch sehr beschränkt bezüglich der Unterstützung von Dienstelementen und ausserdem nicht sehr stabil. Teilweise waren auch noch schwere Fehler eingebaut, die die Interoperabilität verunmöglichten. X.400-Kommunikation war aber, wenn auch mit Einschränkungen, bereits 1987 weltweit möglich.

Während der Laufzeit des eMT-Projekts konnten viele der Produktfehler behoben werden, andere jedoch nicht; diese sind zum Teil heute noch vorhanden. Manche Produkte erhalten nicht mehr die volle Softwareunterstützung und damit werden die Fehlerrapporte nicht behandelt.

Um den damals häufigen Problemen mit den unteren Kommunikationsschichten zu begegnen, wurden X.25-Protokollanalytoren beschafft. Damit wurde die früher oft stundenlange Suche wesentlich vereinfacht und verkürzt.

### 102 arCom 400

Seit aus dem Versuchsprojekt das Meldungsvermittlungssystem arCom 400 [24] entstanden ist, ging die Zahl der Fehler zurück. Waren es vorher Implementationsfehler, so wurden nun Konfigurationsfehler festgestellt. Der Grund lag darin, dass die OSI-Spezialisten durch breiter eingesetzte Spezialisten der Softwareun-

terstützung des Herstellers abgelöst wurden. Auf der andern Seite versuchten auch immer mehr Systemverwalter, die Installation selbst durchzuführen. Manchen gelang dies auf Anhieb erfolgreich, für andere ist der Aufwand beträchtlich, weil die Installationsdokumentationen und die dazu nötigen Installationsprodukte dem Schritt zum fertigen Produkt teilweise nicht folgten. Deshalb ergaben sich vermehrt Konfigurationsprobleme. Ein ähnliches Problem zeigte sich auch auf seiten der PTT mit der Ablösung der Verantwortlichen für den Versuch durch die für den Betrieb von arCom 400 Zuständigen.

arCom 400 ist nun aber gut eingespielt, und auf seiten der Hersteller haben sich neue Strukturen gebildet. Trotzdem musste OSI-LAB in der letzten Zeit wieder ein Anwachsen der Probleme feststellen.

### 103 Probleme mit neuer X.400-Software

Längere Zeit war der Einsatz von X.400-Anwendungen auf eine begrenzte Zahl von Produkten beschränkt. Seit Anfang 1991 kommen nun aber Produkte auf den Markt, die noch nie an arCom 400 angeschlossen bzw. in der Schweiz eingesetzt worden sind. Bei diesen Produkten stellt OSI-LAB teilweise wieder Fehler fest, die seit 1987 nicht mehr aufgetreten sind. Für OSI-LAB bedeutet dies einen grossen zeitlichen Aufwand. Auf der Seite des Kunden (nicht des Lieferanten!) fallen dabei hohe Kosten an (Testdienstkosten OSI-LAB, eigener Zeitaufwand).

Teilweise müssen solche Produkte zurückgewiesen oder mit einer zeitlichen Begrenzung provisorisch an arCom 400 angeschlossen werden. Nach Ablauf dieser Frist müssen die Fehler entweder behoben sein, oder das System muss abgeschaltet werden. Die Situation ist sehr unerfreulich. Für die PTT als Betreiber eines öffentlichen MHS-Systems, der auf die Dienstqualität zu achten hat, bleibt aber keine andere Wahl. Wesentliche Funktionen von X.400 dürfen auf keinen Fall verletzt werden.

### 104 Weitere Beobachtungen des Verfassers

Zwei Punkte möchte der Verfasser aus seiner Erfahrung besonders hervorheben:

- Manche von OSI-LAB als gravierend bewertete Fehler sind aus der Sicht des Programmierers mit sehr kleinem Aufwand zu beheben. Bei Computerfirmen mit einem direkten Kanal zu den Entwicklern werden solche Fehler über Nacht mit einem «Software-Flick» (Patch) behoben. Bei andern werden selbst gravierende, betriebsstörende Fehler erst nach Monaten mit neuen Softwareausgaben behoben. Hier zeigten sich die kleinen Firmen tendenziell flexibler. Der Verfasser wünschte sich kürzere Wege vom Anwender des Produkts (arCom-400-Kunde) über den Lieferanten zum Entwickler und dass solche Fehlerberichte vom Lieferanten allgemein ernster genommen werden. Leider erreicht man oft erst durch Androhung der Nichtanschaltung an arCom 400 eine Korrektur.

- In Kursen, Vorträgen und den meisten Fachartikeln wird fast nur noch über X.400 88 gesprochen. Dies lässt ein verzerrtes Bild entstehen, da praktisch alle Anwendungen nach X.400 84 erstellt sind und der Meldungs-austausch zwischen heterogenen Systemen auch heute noch mit Problemen behaftet ist. Diese Situation macht den Verfasser vorsichtig gegenüber einem zu schnellen Übergang zu X.400 88, da auch dort mit Kinderkrankheiten zu rechnen ist und ausserdem wesentlich mehr Funktionen angeboten werden.

### 105 «Checkliste» für Käufer von X.400-Produkten

Diese Checkliste soll Endverbrauchern von X.400-Produkten helfen, die Auswahl von OSI-Produkten zu verbessern und damit die grösseren Probleme bei der Installation und Anwendung der Software zu vermeiden.

- Fragen Sie nach Konformitätstestberichten und Zertifikaten. Sind sie beim Lieferanten vorhanden, so fordern Sie sie an.
- Fragen Sie nach den «Protocol Implementation Conformance Statements» (PICS). Sind solche vorhanden, so fordern Sie sie an.
- Vergleichen Sie die PICS-Formulare verschiedener Produkte. Leider sagt das Zertifikat allein nichts über die Unterstützung der optionalen Elemente aus. Aus den PICS-Formularen, die Bestandteil des Konformitätsberichts sein müssen, können Sie herauslesen, welche Elemente unterstützt werden. Damit sind Sie in der Lage, Produkte objektiv miteinander zu vergleichen.
- Fragen Sie nach den Testberichten der arCom-400-Verbundtests. Diese Tests sind zwingend für jedes Produkt, das an arCom 400 angeschlossen werden soll. Sind die Berichte vorhanden, fordern Sie sie an.
- Ist ein System noch nie an arCom 400 angeschlossen worden, verlangen Sie ein Rückgaberecht.
- Geben Sie sich nicht mit Antworten zufrieden, dass das System an diesem oder jenem Netz einwandfrei funktioniere. Falls es zutrifft, ist dies kein Beweis, dass es mit arCom 400 funktioniert (Mitteilungsdienste sind nicht immer X.400-kompatibel).
- Lassen Sie die Erstinstallation möglichst durch den Lieferanten durchführen.
- Falls Sie planen, sich an arCom 400 anzuschliessen, fragen Sie den Lieferanten, ob er Ihnen die Installation an arCom 400 einschliesslich der Kosten des Testdiensts OSI-LAB nicht zu einem Festpreis anbieten kann. Das finanzielle Risiko liegt dann nicht mehr auf Ihrer Seite; Sie haben feste, kalkulierbare Kosten.
- Sind Sie eine grössere Firma, die mehrere heterogene Systeme mit OSI-Anwendungen («Multi-MTA») zusammenschalten will, so kann Ihnen die Inanspruchnahme eines Testdiensts (OSI-LAB) Vorteile bieten.
- Als grössere Firma kann es von Vorteil sein, ein noch nicht zertifiziertes Produkt in einer eigenen Abnahme durch ein anerkanntes Testlabor wie OSI-LAB konformitätstesten zu lassen.

## 11 Testwerkzeuge

OSI-LAB verwendet vor allem die Testwerkzeuge der *Ositest-Familie* von *Danet GmbH*, Darmstadt (D). Die Schweizerischen PTT-Betriebe gaben gemeinsam mit der *Deutschen Bundespost* den Anstoss für die Entwicklung des *Ositest/400-Systems* für «Message-Handling»-Systeme nach X.400. Auch die Entwicklung von *Ositest/400 88* für das Testen von nach X.400 88 erstellten Systemen war ein Gemeinschaftsauftrag der beiden Verwaltungen. Dadurch war die Schweiz auch immer an der Spitze dabei, obschon anfänglich für ein Nicht-EG-Land kein Zugang zu den grossen Projekten der EG im Bereich der OSI-Anwendungen bestand. Dies zeigt sich heute auch mit dem Mitteilungsdienst *arCom 400*, der bezüglich der Konnektivität weltweit an der Spitze steht.

Das Teletexprüfsystem (TPS) war das erste Testwerkzeug für eine Anwendung nach dem OSI-Schichtenmodell. Alle Produkte der *Ositest-Familie* setzen auf der Netzwerkschicht oder auf der Transportschicht auf. In Zukunft wird die auf der Transportschicht aufsetzende Schnittstelle «X-Open Transport Interface», XTI, an Bedeutung gewinnen. Damit ist man in der Lage, unabhängig von den unteren vier Schichten wirklich übertragbaren OSI-Code zu schreiben. Auch ermöglicht diese Schnittstelle die Anwendung der OSI-Anwendungen über alle Kommunikationsarten der Schichten 1 bis 4.

Die ersten Produkte der *Ositest-Familie*, *Ositest/TPS* und *Ositest/400*, sind heute sehr zuverlässig. Die weiteren Produkte für das Testen gemäss den X.400-88-Empfehlungen haben noch kleine Kinderkrankheiten, die jedoch schon bald behoben sein dürften, da zurzeit das EG-Projekt CTS-2 sehr intensiven Gebrauch von diesen Testsystemen macht.

Heute sind folgende Werkzeuge verfügbar oder in Entwicklung:

- *Ositest/TPS*
- *Ositest/400 1984*
- *Ositest/400 1988*
- *Ositest/PEDI*
- *Ositest/500*
- *Ositest/FTAM*
- *Ositest/ODA*
- *Ositest/DTAM*
- *Ositest/NM Network Management (CMIP)*.

### 111 *Ositest/TTX (TPS)*

OSI-LAB unterstützt den Testdienst TPS nicht mehr direkt. Die Nachfrage nach Testdienstleistungen für Teletex hat in der Schweiz seit Ende 1989 nachgelassen, was bedeutet, dass wahrscheinlich auch keine Neuentwicklungen für Teletex mehr verwirklicht werden. OSI-LAB hält deshalb TPS nicht mehr dauernd auf dem Testsystem installiert, ist aber in der Lage, *Ositest/TTX* bei Bedarf innert Wochenfrist zu installieren.

### 112 *Ositest/400 1984*

Diese Software für X.400 84 ist zurzeit das wichtigste Werkzeug bei OSI-LAB. Das Werkzeug ist auf einen hohen Stand entwickelt und sehr stabil.

Die heutige Benützeroberfläche unterstützt nur Terminals vom Typ VT100. Diese sind heute veraltet und bieten nur ein einziges Bildschirmfenster. Über ein Menü kann der Benutzer die einzelnen Programme aufrufen oder in die Unix-Oberfläche verzweigen. Dies ist aber für den Testbetrieb sehr schwerfällig. Bei Testsitzungen werden daher oft bis zu vier Terminals verwendet: je eines für den Prüfling, die Testausführungssteuerung auf dem Testsystem, die Anzeige der Diagnoseberichte und das Schreiben des Testberichts. Der Hersteller entwickelt nun eine auf dem System X-Windows beruhende Oberfläche (X-Windows User Interface, XUI). Darin kann dann der ganze Testablauf überwacht und leicht auf die vergangenen Ereignisse zugegriffen werden. In OSI-LAB wird diese Oberfläche, sobald sie verfügbar ist, eingesetzt.

*Ositest/400 84* besteht aus vielen auch einzeln ansprechbaren Werkzeugen, die zum Teil auch in den anderen Produkten vorhanden sind. *Figur 9* zeigt die einzelnen Module.

#### *ASN.1-Editor*

Mit einem leistungsfähigen Editor können Informationseinheiten PDU und RTS-Dateneinheiten erzeugt werden. Trotz des komfortablen Editors ist die Erzeugung einer Testmeldung ein aufwendiger Prozess.

#### *Beispiel 1:*

Die RTS-Dateneinheit «Transfer Request» ist aus mindestens drei PDU-Dateien zusammengesetzt, die ineinander verschachtelt sind.

#### *Beispiel 2:*

Bei den Konformitätstests, die mit Bibliotheken (Libraries) arbeiten, ruft jede dieser drei erwähnten Dateien weitere Teildateien auf und diese wiederum weitere Unterdateien usw. Eine Testdateneinheit kann so aus bis zu 100 Dateien bestehen.

Der Arbeitsaufwand für eine fehlerfrei erstellte und validierte Testmeldung (PDU) kann mehrere Stunden oder Tage betragen.

#### *ASN.1-Analysator*

Dieser decodiert eine codierte PDU in das interne Editorformat von *Ositest/400*. Damit ist der Testoperator in der Lage, eine empfangene Protokolldateneinheit anzusehen und zu bewerten.

#### *Manueller Modus*

Das Testsystem erlaubt dem Testoperator die Steuerung des Testsystems mit RTS-Dienstelementen. Damit kann er direkt das Öffnen von Assoziationen, den Datentransfer, das Schliessen von Assoziationen usw. steuern. Testen im manuellen Modus eignet sich überall dort, wo der Aufwand klein sein soll und die Testfälle nicht häufig angewendet werden. Ein grosser Nachteil ist die manuelle Bewertung des Testfalles durch den Tester und der sich daraus ergebende Einfluss auf die Qualität des Testentscheidens. So hat der Tester zum Beispiel die Zahl der Zeichen zu zählen, eine Zeichensequenz zu vergleichen oder auch zu entscheiden, ob gültige Ersatzzei-

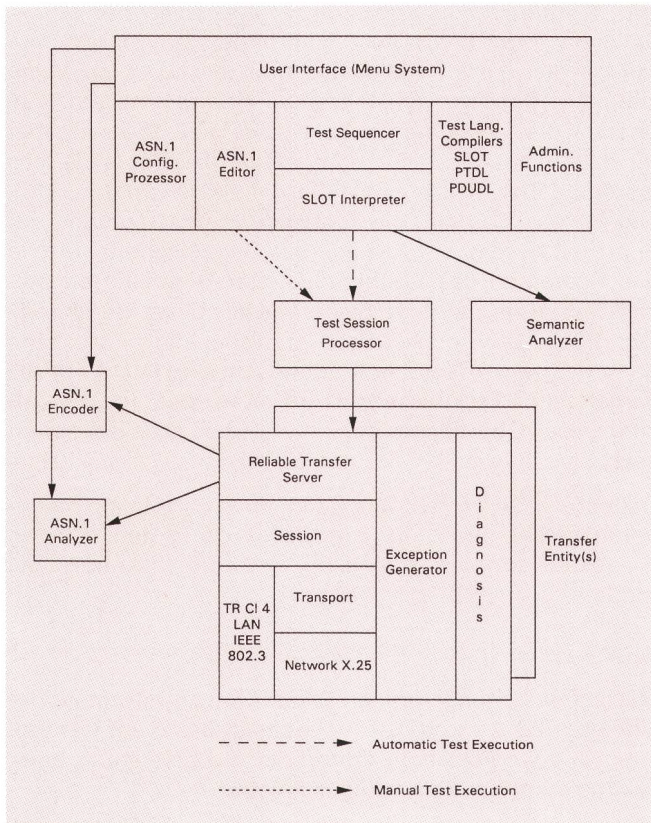


Fig. 9 Systemkomponenten von Ositest/400

- User Interface (Menu System) – Benutzerschnittstelle (Menüsystem)
- ASN.1 Configuration Processor – ASN.1-Konfigurationsprozessor
- ASN.1 Editor – ASN.1-Editor
- ASN.1 Encoder – ASN.1-Codierer
- ASN.1 Analyzer – ASN.1-Analysator
- Test Sequencer – Testablaufsteuerung
- SLOT Interpreter – Übersetzer für die Testsprache Slot
- Test Language Compilers – Compiler für Testsprachen
- SLOT, PTDL, PDU DL – Testsprachen
- Administration Functions – Verwaltungsfunktionen
- Test Session Processor – Testsitzenzprozessor
- Semantic Analyzer – Semantischer Analysator
- Reliable Transfer Server – Zuverlässiger Transportdienst
- Session – Kommunikationssteuerung
- Network X.25 – X.25-Netz
- TR CI 4 LAN IEE 802.3 – Lokales Netz nach IEE 802.3
- Exception Generator – Ausnahmengenerator
- Diagnosis – Diagnose
- Transfer Entity – Übertragungseinheit
- Automatic Test Execution – Manuelle Testausführung

chen verwendet werden (z.B. Teletextzeichen auf ASCII-Bildschirm). In den CTS-WAN-Testfällen wird deswegen der automatische Mode angewendet. Damit löst man dieses Problem für die RTS-Testfälle.

#### Automatischer Modus

Will man Tests automatisch ausführen, so benötigt man ein weiteres Werkzeug, den automatischen Testprozessor (Automatic Test Processor, ATP). Dieser wird mit Befehlsfolgen (Scripts) in der Testsprache SLOT (Scenario Language for OSI Tests), die ihrerseits RTS-Dienstelemente verwenden, gesteuert. Die Befehlsfolgen werden mit einem besonderen Compiler übersetzt. Alle CTS-WAN-Testfolgen für X.400 84 wenden die Sprache SLOT an.

#### Semantik-Analysator

Für die Testfolgen für die Protokolle P1 und P2 benötigt man ein weiteres Instrument: den Semantik-Analysator (Semantic Analyzer). Dieser prüft die Datenströme von P1 und P2 auf Werte (z.B. hat die Priorität den Wert «eilig»?). Mit ihm ist es möglich, Werte von Protokolldateinheiten zu vergleichen oder zu kopieren. Damit können die Tests wirklich automatisch ablaufen. Die Testurteile können in den Fällen, in denen auf seiten des Testsystems eine Prüfung durchgeführt werden muss, durch das Testsystem selbst produziert werden. Damit lässt sich die fehlerbehaftete und zeitaufwendige manuelle Erstellung von Testurteilen vermeiden. Leider war der Analysator zur Zeit der Einführung der X.400-84-Testfolgen noch nicht voll entwickelt, so dass auf seinen Einsatz verzichtet werden musste. Die ETS von CTS-WAN für die X.400-88- und X.500-88-Testfolgen wenden nun alle den semantischen Analysator an.

### 113 Ositest/400 1988

Mit diesem Werkzeug konnte bisher noch keine Testeraführung erworben werden. Es ist aber auf jeden Fall wesentlich komplexer als Ositest/400 84 aufgebaut. Der Grund liegt darin, dass die Empfehlungen von 1988 eine vollständige Präsentationsschicht und Kontrollelemente für den Verbindungsaufbau und -abbau enthalten. Sozusagen als Kompensation können für die Schichten 1...6 gleiche Kommunikationsmodule auf demselben System für verschiedene OSI-Anwendungen eingesetzt werden (z.B. X.400 88 und X.500); dies führt zu einer Einsparung von Systemressourcen.

Neuerungen in Ositest/400 88 sind:

- Darstellung (Presentation) nach Empfehlung X.227
- Verknüpfungssteuerungs-Dienstelement (Association Control Service Element) ACSE nach Empfehlung X.227
- Dienstelement für zuverlässige Übertragung (Reliable Transfer Service Element) RTSE nach Empfehlung X.228
- Fernbetriebsdienstelement (Remote Operation Service Element) ROSE nach Empfehlung X.229
- P7-Protokoll für den Meldungsspeicherzugang (Message Store Access).

Die anderen Protokolle und Inhaltstypen (Content Types, P1, P22, P3) von Ositest/400 1988 sind Weiterentwicklungen aus X.400 84. Die Erweiterungen sind aber auch hier teilweise beträchtlich.

### 114 Ositest/500

Ositest/500 ist ähnlich aufgebaut wie Ositest/400 88. Es kommen dazu:

- Verzeichniszugangsprotokoll (Directory Access Protocol) DAP für die Kommunikation zwischen elektronischen Briefkästen der Verzeichnisdienste (Directory User Agents)
- Verzeichnisdienstprotokoll (Directory Service Protocol) DSP für die Kommunikation zwischen Verzeichnisdienstsystemen.

## 115 Typischer Ablauf eines einzelnen Tests aus Ositest/400 84

Die Ausführung eines Testfalls benötigt genaue Anweisungen an den Testoperateur (Seite Testsystem) und an den Produktoperateur (Seite Prüfling). Diese sind in zwei entsprechenden Handbüchern zusammengefasst.

Folgende Schritte werden teils manuell, teils automatisch durchgeführt:

- In einem ersten Schritt wird auf dem Testsystem eine Testsitzung eröffnet.
- Im zweiten Schritt werden die Transferinstanzen (Entities) geöffnet. Damit ist das Testsystem bereit, Meldungen zu empfangen oder zu versenden.
- Je nach Testfall versendet nun das Testsystem Meldungen, oder es erwartet eine bestimmte Testmeldung vom Prüfling. Der ASN.1-Editor oder der Analyser werden dabei automatisch aufgerufen und die Meldungen und die Diagnosedateien auf dem System gesichert.
- Über Diagnostikwerkzeuge kann der Daten- oder Kommunikationsfluss beobachtet werden.
- Zuletzt müssen nun entweder auf dem Prüfling oder auf dem Testsystem bestimmte Werte überprüft und aus den Ergebnissen das Testurteil erarbeitet werden.
- Das Ergebnis, die Namen der Diagnosedateien, das Datum, die Namen von Test- und Produktoperateur werden in den Testbericht eingefügt. Ist der Test als «fail» deklariert, so kann der Report auch noch mit einer Fehleranalyse ergänzt werden.

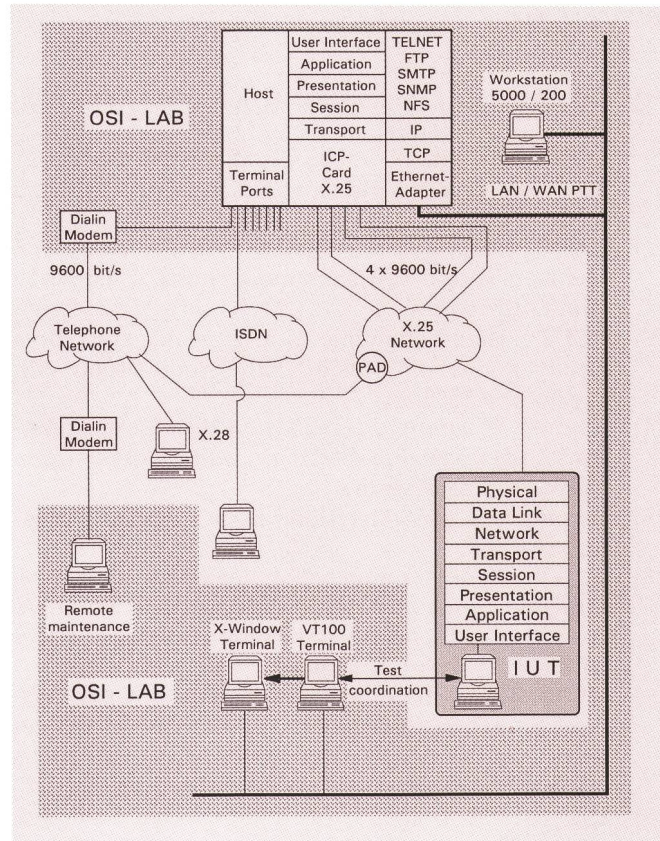


Fig. 10 Aufbau von OSI-LAB

- Host – Zentralrechner
- Terminal Ports – Terminalanschlüsse
- User Interface – Benützerschnittstelle
- Application (Layer) – Anwendungsschicht
- Presentation (Layer) – Darstellungsschicht
- Session (Layer) – Kommunikationssteuerungsschicht
- ICP-Card X.25 – X.25-Schnittstellenkarte Typ ICP
- TELNET – Protokollspezifikation für virtuelles Terminal für Zugang auf abgesetzten Rechner
- FTP – File Transfer Protocol – Dateiübertragungsprotokoll
- SMTP – Simple Mail Transmission Protocol – Einfaches Meldungsübermittlungsprotokoll
- SNMP – Simple Network Management Protocol – Einfaches Netzwerkmanagementprotokoll
- NFS – Network File System – Netzablagensystem
- IP – Internet Protocol – Querverkehrprotokoll
- TCP – Transmission Control Protocol – Übertragungssteuerungsprotokoll
- Dial-in Modem – Wählmodem
- Telephone Network – Telefonnetz
- Remote Maintenance – Fernwartung
- Physical (Layer) – Physikalische Schicht
- Data Link (Layer) – Sicherungsschicht
- Network (Layer) – Vermittlungsschicht
- Transport (Layer) – Transportschicht

## 12 Testumgebung

### 121 Hardware

Die Hardware von OSI-LAB besteht aus einem Zentralrechner (Host), einem Ethernet-Anschluss an das PTT-interne Weitverkehrsnetz *Infnet-WAN*, vier Leitungen zum X.25-Netz Telepac, einer Arbeitsstation, verschiedenen Terminals VT320 und X-Window-Terminals VT1000/1200.

Als Zentralrechner ist eine Microvax 3800 von DEC mit 16-Mbyte-Arbeitsspeicher im Einsatz. Für die Verbindung zum X.25-Netz Telepac wird eine Hardwarekarte des Typs ICP/P von *Simpact* verwendet.

Eine Arbeitsstation Decstation 5000 Modell 200 ist als Vorschaltrechner zwischen den Host und die VT1200-X-Window-Terminals geschaltet.

### 122 Betriebssystem

Sowohl auf dem Rechner Microvax 3800, wie auch auf der Arbeitsstation wird Ultrix 4.2 als Betriebssystem eingesetzt.

Mit den TCP/IP-Anwendungen wie «telnet», «rsh», «nfs», «rlogin» «smtp» sind Verbindungen und Datenaustausch zu allen Unix-Systemen möglich.

Die Software «Decnet for Ultrix» stellt auf beiden Systemen die nötige Verbindung zu den bei der Direktion Forschung und Entwicklung sehr häufig eingesetzten VAX-VMS-Systemen von DEC her. Damit sind Fernanschaltung (remote login), Dateikopieren (filecopy) und elektronische Post (mail) zwischen den VAX-VMS und OSI-LAB (Digital Ultrix) problemlos möglich (Fig. 10).

Anmerkung:

Eine Liste der Abkürzungen ist im ersten Teil des Artikels, TM 3/1992, erschienen.

## Bibliographie

- [1] CCITT: «Data communication networks: Open System Interconnection (OSI) – Model and notation, service definition, Protocol specifications, conformance testing» Recommendations X.200-X.290 (Study Group VII, 1984).
- [2] CCITT: «Data communication networks: message handling systems» Recommendations X.400-X.430 (Study Group VII).
- [3] CCITT: «Data communication networks: directory» Recommendations X.500-X.521 (Study Group VII), Melbourne 1988.
- [4] *Plattner B., Lanz C., Lubich H., Müller M. und Walter T.* «Datenkommunikation und elektronische Post», Addison-Wesley.
- [5] *Marshall Rose T.* «The Open Book», Addison-Wesley.
- [6] CCITT: «Data communication networks: Open System Interconnection (OSI) – Model and notation, service definition» Recommendations X.200-X.219 (Study Group VII), Melbourne 1988.
- [7] CCITT: «Data communication networks: Open System Interconnection (OSI) – Protocol specifications, conformance testing» Recommendations X.220-X.290 (Study Group VII), Melbourne 1988.
- [8] ISO: «ISO/DIS 8883, Draft International Standard, Information processing – Text communication – Message oriented text interchange system, message transfer sublayer, message interchange service and message transfer protocol» ISO, 1986.
- [9] CEN/CENELEC: «Information Systems Interconnection: Message Handling Systems: User Agent (UA) plus Message Transfer Agent (MTA): access to an Administration Management Domain (ADMD)», UDC 681.327.8, 1987.
- [10] CEN/CENELEC ENV 41201.
- [11] PTT Message Handling Systems Conformance Testdienst für X.400-Protokolle, PTT 996.31 KS3.
- [12] PTT OSI-LAB-Tarife vom 1.10.1987, PTT 753.61.
- [13] ISO: «ISO 9646-1...5, Information processing systems? Open Systems Interconnection? OSI conformance testing methodology and framework? Parts 1 – 5», ISO, 1991.
- [14] *Lange W.* «MHS Conformance Testing Experiences in Designing a Test Suite», 1988 International Zurich Seminar on Digital Communications, IEEE, 1988.
- [15] *Stoettinger K.* «OSI und die Normen-Konformitätsprüfung», *Datacom* 10/89, Seiten 74-80.
- [16] CCITT: «CCITT Conformance Testing Specification Manual X.403/ CTSM.1 for Interpersonal Messaging Systems X.420, Version 2.1», Stockholm 1988.
- [17] CCITT: «CCITT Conformance Testing Specification Manual X.403/ CTSM.2 for Message Transfer Systems, Version 2.0», London 1988.
- [18] CCITT: «CCITT Conformance Testing Specification Manual X.403/ CTSM.3 for Reliable Transfer Server, Version 2.0», London 1988.
- [19] CCITT: «Terminal equipment and protocols for telematic services» Recommendations T.0-T.63 (Study Group VIII), Melbourne 1988.
- [20] CCITT: «Data communication networks: services and facilities, interfaces» Recommendations X.1-X.32 (Study Group VII), Melbourne 1988.
- [21] CCITT: «Data communication networks: message handling systems» Recommendations X.400-X.420 (Study Group VII), Melbourne 1988.
- [22] CCITT: «Message handling and directory services – Operations and definitions of service» Recommendations F.400-F.422, F.500 (Study Group I), Melbourne 1988.
- [23] *Danet GmbH.* «Ositest/400 84 User's Manual», Darmstadt 1987.
- [24] *Hostettler R.* «Elektronische Mitteilungsdienste ar-Com 400». Bern, Techn. Mitt. PTT, 1 (1989) 67, S. 2.
- [25] *Manros C.* «The X.400 Blue Book Companion», Technology Appraisals Ltd., England, 1989.
- [26] *Maurer F.* «OSI-LAB – Service de test de protocoles de messagerie électronique X.400». Bern, Techn. Mitt. PTT 67 (1989) 4, S. 52.
- [27] *Pitteloud J.* Der Fuss des OSI-Weinglases. Bern, Techn. Mitt. PTT, 67 (1989) 2, S. 41.
- [28] *Pitteloud J.* Die elektronischen Mitteilungsdienste X.400 konsolidieren sich. Bern, Techn. Mitt. 67 (1989) 8. S. 359.
- [29] *Stoettinger K.* Interoperabilität – Konformitätstests von OSI-Protokollen. *Datacom* 3/91, S. 31.
- [30] *Rudolf T. und O'Keane F.* X.400: Die Zeit ist reif für Electronic Mail. *Technische Rundschau* 23/89, S. 62.

## Zusammenfassung *Résumé*

*OSI-LAB – Testlabor für OSI-Protokolle (2. Teil)*

Die Normierungsgremien von ISO und CCITT haben mit dem OSI-Modell Normen für die Computerkommunikation verabschiedet. Erste eingesetzte Anwendungen sind die Meldungsvermittlung nach X.400 und Produkte für Dateiübertragung nach FTAM (File Transfer Access and Management). Normen müssen auf ihre korrekte Anwendung geprüft werden. Die PTT stellen mit OSI-LAB einen Testdienst für OSI-Anwendungen zur Verfügung. Im zweiten Teil des Artikels werden die angebotenen Testdienste von OSI-LAB, dessen internationale Einbindung, die Testerfahrungen, die Testwerkzeuge und die Testumgebung beschrieben.

*OSI-LAB – Laboratoire d'essai pour protocoles ISO (2e partie)*

En adoptant le modèle OSI, les organismes de normalisation de l'ISO et du CCITT ont opté pour des normes en matière de communication entre ordinateurs. Les premières applications mises en pratique sont le système de messagerie X.400 et des produits selon FTAM (File Transfer Access and Management). Il s'agit de contrôler ces normes quant à leur application correcte. OSI-LAB est un service de test que les PTT mettent à la disposition des usagers pour les applications OSI. La deuxième partie de l'article est consacrée aux services de test offerts par OSI-LAB, à son intégration à l'échelle internationale ainsi qu'aux expériences faites dans le domaine des tests. L'auteur décrit aussi les outils de test et leur environnement.

## *Riassunto*

*OSILAB: laboratorio di prova per protocolli OSI (2ª parte)*

Gli organi di normalizzazione dell'ISO e del CCITT hanno approvato il modello di riferimento OSI, cioè le norme che costituiscono la base per la comunicazione tra computer. Le prime applicazioni introdotte sono la commutazione di messaggi conformemente alle norme X.400 e i prodotti per la trasmissione di file secondo FTAM (File Transfer Access and Management). L'applicazione corretta delle norme deve essere controllata. Le PTT mettono a disposizione l'OSILAB, un servizio di prova per applicazioni OSI. Nella seconda parte dell'articolo l'autore descrive i servizi di prova offerti da OSILAB, il ruolo del laboratorio a livello internazionale, le esperienze, gli strumenti di prova e le condizioni in cui sono svolte le prove.

## *Summary*

*OSI-LAB – Test Laboratory for OSI Protocol (Part 2)*

The ISO and CCITT standardization committees have adopted the OSI model as standard for computer communication. The first applications implemented are the message transfer according to X.400 and products for data transmission according to FTAM (File Transfer Access and Management). The standards must be tested for their correct implementation. With OSI-LAB, the PTT are making available a testing service for OSI applications. In the second part of the article the author describes the offered OSI-LAB testing services, the international relations, the testing experiences, the testing tools and the testing environment.