**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 84 (1993)

**Heft:** 9

**Artikel:** Apple Macintosh in fremden Netzwerkumgebungen

**Autor:** Lienhard, Markus / Stampanoni, Michele

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-902681

**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:** 14.07.2025

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

Wer wichtige Entscheidungen situationsgerecht und rechtzeitig trifft, hat in der Gesellschaft und im Geschäftsleben bessere Chancen. Dabei ist der im Vorteil, der den schnelleren und präziseren Zugriff auf relevante Informationen – wenn möglich von jedem beliebigen Standort aus – hat. In diesem Beitrag wird nun am Beispiel der Apple Macintosh gezeigt, wie der Zugang zu fremden Computerwelten und damit zu einem enormen Informationspotential geöffnet wird.

# Apple Macintosh in fremden Netzwerkumgebungen

■ Markus Lienhard und Michele Stampanoni

Der Austausch von Daten setzt den Einsatz von Transport- und Vermittlungsmedien voraus. Diesen Dienst haben über Jahrzehnte Briefpost, Telefon und Telex geleistet. In den letzten Jahren ist ein neues Medium hinzugekommen, das Computernetzwerk. Es ergänzt, ja verdrängt sogar in gewissen Bereichen die klassischen Kommunikationssysteme. Unter Computernetzwerk wollen wir im folgenden ein System verstehen, in dem Daten erfasst, bearbeitet, ausgewertet und ausgetauscht werden. Bei den einfachsten, den sogenannten homogenen Computernetzwerken, werden nur Computer aus einer Welt zugelassen. Da aber die auf dem Markt erhältlichen Computersysteme nicht für alle Aufgaben gleich gut geeignet sind, findet man neben den homogenen Netzwerken, zunehmend heterogene Netzwerke – und immer öfters sind Apple Macintosh mit von der Partie. In diesem Beitrag soll vor allem gezeigt werden, wie Macintosh-Computer in die weitestverbreiteten Netzwerkumgebungen integriert werden können. Dabei sollen folgende Kombinationen betrachtet werden:

1. Macintosh und Appletalk-Netzwerke
2. IBM Host-Integration mit SNA und APPC
3. DOS/Windows-Integration mit Novell-Netzwerken und Timbuktu for Windows
4. Unix-Hosts mit TCP/IP und X Windows
5. DEC-Integration mit Decnet und Appletalk für VMS
6. OSI-Netzwerke und X.400.

Zum Verständnis des nachfolgenden werden vorgängig die Netzwerkgrundlagen anhand des OSI-Modelles sowie die Netzwerk-Voraussetzungen auf der Macintosh-Seite vorgestellt.

## OSI-Modell definiert Schnittstellen

Wie bei der menschlichen Sprache müssen auch bei Computern, die untereinander kommunizieren wollen, gewisse Regeln und Konventionen eingehalten werden; nur so kann ein Informationsaustausch stattfinden. Jeder Computerhersteller entwickelte zunächst seine eigenen Netzwerkprotokolle, bis die Anwender immer dringender nach herstellerübergreifender Kommunikation verlangten. Die ISO (International Standardization Organization) versuchte deshalb, im OSI-Schichtenmodell (OSI = Open Systems Interconnection) die verschiedenen Standards zu vereinheitlichen, mit dem Ziel, dass auch unterschiedliche Computer in unterschiedlichen Netzwerkumgebungen miteinander kommunizieren können.

Das OSI-Modell besteht aus sieben übereinanderliegenden Schichten oder Etagen, welche die Aufgaben der Netzwerkkomponenten bei der Datenübermittlung beschreiben. Zwischen allen Etagen sind die Schnittstellen klar definiert, so dass verschiedene Netzwerktypen ineinander übergreifen kön-

**Adresse der Autoren**
Dr. *Markus Lienhard* und Dr. *Michele Stampanoni*, Industrade AG, Apple Computer Division, Hertistrasse 31, 8304 Wallisellen.

nen. Heute sind zahlreiche Hardware- und Softwarelösungen erhältlich, welche Übergänge zwischen den verschiedenen Netzwerktypen erlauben.

Um das Prinzip der offenen Systeme besser zu verstehen, wollen wir uns den Kommunikationsvorgang nochmals vergegenwärtigen. Um Daten aus irgendeiner Anwendung irgendeines Arbeitsplatzcomputers in irgendeine Anwendung eines anderen Computers zu übertragen, sind grundsätzlich 3 Stufen (welche im OSI-Schichtenmodell auf insgesamt 7 Schichten aufgeteilt sind) zu überwinden. Erstens müssen die Bits rein physikalisch mit ausreichender Sicherheit an das Zielsystem übermittelt werden (OSI-Schichten 1–5), zweitens müssen die empfangenen Bits in den vom Zielsystem verwendeten Code (ASCII, EBCDIC usw.) umgewandelt werden (OSI-Schicht 6) und drittens sollen die Daten so angepasst werden, dass sie in irgendeiner Anwendung des Zielsystems in der richtigen Darstellung erscheinen und problemlos weiterverarbeitet werden können (OSI-Stufe 7).

Die Aufgabe der Stufe 1 leisten diverse auf dem Markt erhältliche Netzwerke, die heute auch bei unterschiedlichen Protokollen miteinander zu kommunizieren in der Lage sein sollten. Das Verständnis von Netzwerken wird leider dadurch etwas erschwert, dass der Begriff Netzwerk für ein Ethernet-Netzwerk ebenso gebraucht wird wie beispielsweise für ein Novell-Netware-Netzwerk. Dabei haben diese beiden Netze völlig unterschiedliche Aufgaben. Ethernet und Token Ring sind Basisstandards (OSI-Schicht 1 und 2), auf denen Novell-Netware in gleicher Weise aufsetzt wie zum Beispiel TCP/IP, Appletalk oder LAN-Manager, welche die Dienste der OSI-Schichten 3 bis 5 abdecken. Die Dienste der höchsten beiden OSI-Schichten 6 und 7 werden zum Teil durch spezielle Softwareprodukte, zum Teil aber auch durch die Netzwerk-Software bereitgestellt (z.B. Mailing).

## 1. Macintosh- und Appletalk-Netzwerke

Seit ihrer Einführung im Jahre 1984 sind die Macintosh-Computer mit einer Netzwerkschnittstelle ausgestattet. Sie wurde von Anfang an von der Systemsoftware mit grosser Funktionalität unterstützt. Dabei wurde speziell darauf geachtet, dass ein benutzerfreundlicher Netzwerkbetrieb gewährleistet ist. Auf diesem Hintergrund erklärt sich der einfache und konsistente Zugriff auf Netzwerkdienste im Appletalk-Netzwerk: Über die «Auswahl» (Chooser) im Apple-Menü der Macintosh-Oberfläche werden File Server, Drucker, elektronische Post oder auch

| Schicht | Name | Produkte |
|---|---|---|
| 7 | Applikation | Gateway |
| 6 | Präsentation | |
| 5 | Session | |
| 4 | Transport | |
| 3 | Network | Router |
| 2 | Data Link | Bridge |
| 1 | Physical | Repeater |

**Tabelle I Das OSI-Schichtenmodell**

Die Netzwerktypen Appletalk, TCP/IP, Decnet richten sich wie OSI-Netzwerktypen nach dem OSI-Modell

X.25-Server angewählt, welche damit sofort zur Verfügung stehen. Mit dieser Auswahl und der dynamischen Knotenadressierung (Software-Adressierung) wurden die Grundlagen für das vielgerühmte Plug and Play von Macintosh-Computern auch auf Netzwerkebene geschaffen. Gerade die dynamische Knotenadressierung hat mit der Möglichkeit des drahtlosen Netzwerkbetriebs einen beachtlichen Vorteil geschaffen. Applikationen können durch die im Macintosh-Betriebssystem (Mac-OS) integrierte Netzwerkfähigkeit auf die zugehörigen Dienste zugreifen.

### Lokaltalk und Ethernet auf Macintosh

Die bekannteste und in jedem Macintosh eingebaute Schnittstelle ist Lokaltalk; allerdings wird sie oft mit dem entsprechenden Protokoll – Appletalk – verwechselt. Zusätzlich dazu ist in High-End-Geräten wie dem Macintosh Quadra auch Ethernet integriert. Jeder Macintosh II kann zudem über die sogenannte Nubus-Einschubkarte Ethernet-fähig (für Thick Coax-, Thin Coax- oder Twisted Pair-Verkabelung) oder Token Ring-fähig gemacht werden. Der Nubus garantiert, dass vorhandene Einschubkarten vom System erkannt und dass die zugehörigen Treiber installiert und aktiviert werden.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die verschiedenen Treiber von Apple hergestellt und den Softwareentwicklern die zugehörigen API (Application Program Interface) zugänglich gemacht werden. Die Netzwerkschnittstellen sind hardwareseitig klar definiert und werden softwareseitig durch intuitive und klar definierte Benutzeroberflächen gesteuert. Neben den erwähnten Netzwerkstandards sind zahlreiche Karten von Drittherstellern erhältlich, die den Betrieb auch mit anderen Protokollen und Netzwerkmedien, wie zum Beispiel ISDN, FDDI, Glasfaser und Infrarot unterstützen.

### Die Macintosh Communications Toolbox

Die standardisierte Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem, den Applikationen und der vorhandenen Hardware ist die sogenannte Macintosh Communications Toolbox (CTB), die beim Netzeinsatz des Macintosh eine unerlässliche Rolle spielt. Ihre Funktionalität lässt sich am besten anhand eines Beispiels beschreiben, hier einer Terminalemulation. Mac Terminal ist das Terminal-Emulationsprogramm von Apple und ist – wie die meisten Applikationen dieser Art – CTB-fähig. Nach dem Aufstarten der Applikation erscheint ein Fenster, das eine Auswahl von verschiedenen Tools aufzeigt. Wir wählen zum Beispiel das Modem Tool und können die Verbindungseigenschaften wie Kbps (kbit/s), Stopbit usw. bestimmen. In der Terminalauswahl aktivieren wir daraufhin zum Beispiel ein VT 100 Terminal. Nach Verbindungsaufnahme interessiert uns eine zusätzliche Verbindung, zum Beispiel zu einem lokalen Decnet Host. Durch Öffnen eines neuen Dokumentes und Wählen des Decnet Tools und der VT320-Emulationen bauen wir die neue Verbindung auf. Die Tools können aus jeder beliebigen LTB-Applikation angesprochen werden.

### ARA und AURP – zwei neue Appletalk-Protokolle

Appletalk Remote Access (ARA) erlaubt das Verbinden von Einzelstationen mit dem firmeninternen Appletalk-Netzwerk durch Einwählen über Modem-Leitungen. Diese Art der Verbindung wird vor allem von Besitzern von portablen Macintosh geschätzt, da sie von überall her Zugriff auf ihre gewohnte Arbeitsumgebung haben.

Appletalk Update-based Routing-Protokoll (AURP) ermöglicht die Verbindung mittels sogenannten «Halfroutern» von LAN-Netzwerken über Wählleitungen, X.25- oder TCP/IP-Netzwerke. Wie der Name sagt, werden nur Netzwerkänderungen von einem LAN zum andern übermittelt.

## 2. Apple Macintosh in der IBM-SNA-Umgebung

Immer öfters stehen Netzwerkmanager vor der Aufgabe, Macintosh-Computer in IBM-Netzwerke zu integrieren. Deshalb stellt diese Integration auch einen wesentlichen Teil der technologischen Allianz von Apple und IBM dar, die 1991 vereinbart wurde. Davon sind fünf Gebiete betroffen: die Token Ring-Technologie, Appletalk für OS/2, die SNA- und AS/400-Integration sowie die Netzwerkadministration.

Im Mittelpunkt der Ausführungen stehen die Lösungen, die für die Einbindung von

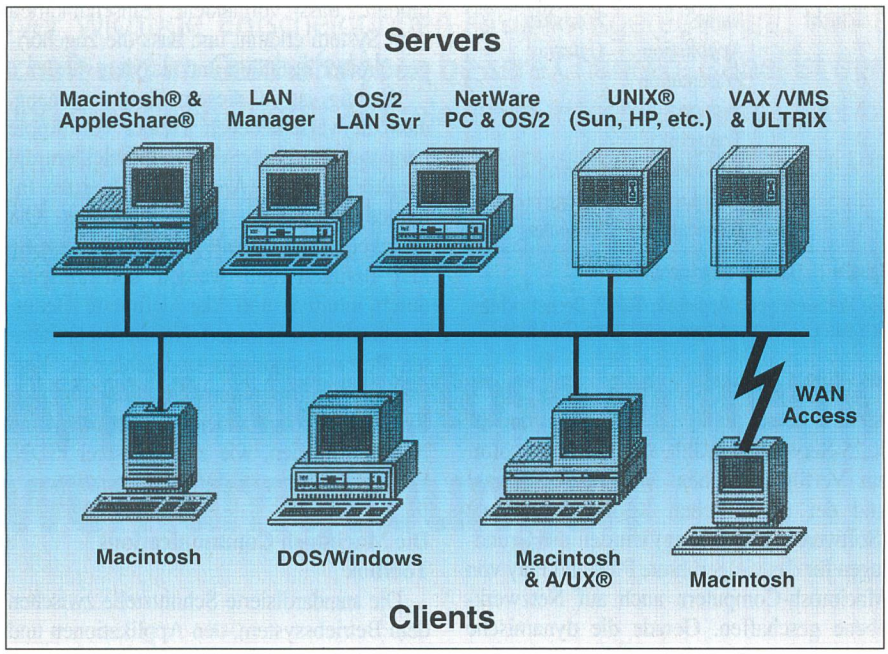



Bild 1 Macintosh-Integration in IBM-SNA-Netzwerke

## SNA·ps-Funktionalitäten

**3270-Funktionalität von SNA·ps:** Emulation von IBM 3278 Modell 2, 3, 4, 5; IBM 3279 Modell S2A/B, S3A/B; IBM 3178-C3; IBM 3179-1; IBM 3180-1; IBM 3191 Modell A, B, D, E, L; IBM 3192 Modell C, F, L. IND$FILE-Übertragung von Text, Binärdaten und Macintosh Dateien unter MVS/TSO, VM/CMS, CICS. Nicht unterstützt werden programmierbare Symbole, APA Graphik, Entry Assist, Response Time Monitor.
**5250-Funktionalität von SNA·ps:** Emulation von 5250-Terminals für AS/400-Rechner.
**Druckfunktionalität von SNA·ps:** SNA·ps Print emuliert IBM 3287-Drucker im LU1- und LU3-Modus sowie IBM 3812 Modell 1-Drucker. Die hostgesteuerte Druckausgabe kann auf jeden dem Macintosh verfügbaren Drucker umgelenkt werden. SNA·ps Print ist im Lieferumfang der SNA·ps-Terminalemulationen enthalten.

## Glossar

**A/UX:** Apple-Unix
**AFP:** Appletalk Filing Protocol
**API:** Application Program Interface
**APPC:** Advanced Program-to-Program Communication
**APPN:** Advanced Peer-to-Peer Networling
**ARA:** Appletalk Remote Access (s. Kästchen)
**AURP:** Appletalk Update-based Routing Protokoll (s. Kästchen)
**CTB:** Macintosh Communications Toolbox
**CUT-, NLCA-** und **DFT-Modus:** Control Unit Terminal, Non SNA-Local Channel Attached
**DAL:** Data Access Language
**DDP-IP-Gateway:** Datagram Delivery Protocol-Internet Protocol
**FAL:** File Access Listener
**FTAM:** File Transfer, Access and Management
**IPX:** Internet Packet Exchange
**ISO:** International Standardization Organization
**LEN:** Low Entry Networking
**MCP:** Macintosh Coprozessor-Plattform
**NLM:** Netware Loadable Modules
**ODA:** Open Document Architecture
**ODBC:** Open Database Connnectivity
**OSI:** Open Systems Interconnection
**PAP:** Apple Printer Access Protocol
**PRMD:** Privat Management Domain
**SAA:** System Architecture
**SDLC:** Synchronous Datalink Control
**SNA:** System Network Architecture
**SNA·ps:** System Network Architecture – protocols and services
**SNMP:** Simple Network Management Protocol
**TCP/IP:** Transmission Control Protocol/ Internet Protocol

Macintosh in IBM's System Network Architecture (SNA) zur Verfügung stehen. SNA ist eine Architektur, die IBM-Systeme untereinander sowie IBM- und Nicht-IBM-Peripheriegeräte kommunizieren lässt; sie war ursprünglich zur Unterstützung einer Umgebung entwickelt worden, in der zahlreiche «dumme» Terminals auf einen zentralen Computer zugreifen. Heute werden diese durch Personal Computer ersetzt, weshalb IBM den Leistungsumfang von SNA laufend erweitert, unter anderem durch APPC (Advanced Program-to-Program Communication), ein Netzwerkprotokoll, in dem alle Rechner als intelligente gleichgestellte Partner (Peers) miteinander kommunizieren.

Mit der SNA·ps-Kommunikationsoftware (System Network Architecture protocols and services) entwickelte Apple nun ein Unified Interface zu den IBM-SNA/SAA-Umgebungen, das die volle Implementation von SNA erlaubt. Dank einer umfassenden Palette von Gateways, Administrationswerkzeugen und Programm-Schnittstellen bietet SNA·ps eine offene und flexible Hostverbindungs-Lösung für alle Macintosh-Computer. Zudem benötigen Entwickler und Benutzer aufgrund der Offenheit keine unterschiedlichen SNA-Produkte, um auf spezifische Hostdaten zugreifen zu können. Der Einsatz von SNA·ps sichert deshalb auch Investitionen in Kommunikationsprodukte im Hinblick auf einen späteren Ausbau, wie zum Beispiel den Ausbau auf Client-Server-Applikationen.

### Die Apple-SNA·ps-Produktefamilie

Die SNA·ps-Produktefamilie (Gateway, Terminal- und Printeremulation usw.) bietet eine flexible Einbindung von Apple Macintosh in IBM-SNA-Umgebungen. SNA·ps unterstützt den 3270/5250-Datenstrom sowie APPC über Typ-A-Koax, SDLC und Token Ring. SNA·ps stellt diese Protokolle und Dienste samt Programmierschnittstellen in Client-Server-Technik allen Apple Macintosh im Appletalk-Netz oder über Modem zur Verfügung. Es ermöglicht die Kommunikation mit IBM-Rechnern unter MVS, VM, OS/400, OS/2 und dazu kompatiblen Systemen. SNA·ps lässt sich flexibel einsetzen und ist sowohl für den Ersatz bisheriger Terminals als auch für anspruchsvolle APPC-Entwicklungen eine attraktive, wirtschaftliche Lösung.

Das SNA·ps-Gateway implementiert auf Basis von Apple Macintosh einen integrierten 3270/5250/APPC-Übergang. Die Gateway-Software läuft auf intelligenten Kommunikationskarten; damit ist ein hoher Durchsatz bei geringer CPU-Belastung sichergestellt. Die SNA·ps-Produktefamilie bietet 3270- sowie 5250-Terminalemulation und hostgesteuertes Drucken. Der Zugriff auf IBM DB/2- und SQL/400-Datenbanken ist über die DAL-Produkte möglich. Es können simultan auch mehrere SNA·ps-Übergänge

und unterschiedliche Client-Anwendungen genutzt werden. Jeder Terminalsitzung lässt sich ein eigener EBCDIC-Zeichensatz zuordnen. In 3270-Umgebungen wird IND$FILE zur Übertragung von Text, Binärdaten sowie Macintosh-Dateien unterstützt.

Die Lizenzvereinbarungen sehen für jede Arbeitsstation eine eigene Lizenz der SNA·ps-Client-Software vor. Für spezielle Programmierarbeiten sind das Apple 3270 API sowie SNA·ps-APPC als Entwicklerprodukte erhältlich.

### SNA·ps-Gateway

Das SNA·ps-Gateway stellt sich dem SNA-Netz als Logical Unit 6.2, Node Type 2.1 dar und wirkt als integrierter 3270/5250/APPC/APPN/LEN-Übergang im Appletalk-Netzverbund. Es ist in Versionen für 8, 32 oder 64 simultane SNA-Sitzungen verfügbar. Als Übertragungsverfahren werden upstream (zum SNA-Netz) Typ-A-Koax, SDLC und Token Ring über Apples Kommunikationskarten gemäss Macintosh Coprozessor-Plattform MCP unterstützt, down-stream (zu den Apple Macintosh-Arbeitsstationen) können alle Appletalk-Verfahren verwendet werden, etwa Token Ring, Ethernet, Lokaltalk und Appletalk Remote Access über Modemstrekken.

Die SNA·ps-Gateway-Software setzt einen Apple Macintosh mit einer oder mehreren geeigneten Nubus-Karten voraus. Sie läuft grösstenteils auf diesen intelligenten MCP-Karten und entlastet damit die Macintosh-CPU. SNA·ps unterstützt bis zu sechs Gateways pro Apple Macintosh. Die Gateways können einzeln, bei laufendem Betrieb und auch entfernt über das Netz administriert werden. Bei Fehlerzuständen werden NetView Alerts gesendet. SNA Alerts, Messages und Frames lassen sich gezielt zur späteren Auswertung und zur Fehlersuche auf Leitungsebene aufzeichnen.

### SNA·ps-Terminalemulationen

Die SNA·ps-Produktfamilie umfasst Client-Software zur Emulation zeichenorientierter IBM 3270- und 5250-Bildschirme an IBM/370- und AS/400-Rechner:

– Die beiden Produkte SNA·ps 3270 GC und SNA·ps 5250 GC (GC steht für Gateway Client only) benötigen ein SNA·ps-Gateway im Appletalk-Netz. Die Anzahl der simultanen Bildschirmsitzungen ist nur durch das Gateway und die Kapazität der Arbeitsstation beschränkt.

– SNA·ps 3270 und SNA·ps 5250 unterstützen die Anbindung über SNA·ps-Gateways und dank integrierter Gateways auch die direkte Anbindung über Apple Serial NB oder Token Ring 4/16 NB-Karte. SNA·ps 3270 ermöglicht ausserdem den direkten Anschluss im CUT-, NLCA- und DFT-Modus

## Integration von Apple und IBM-SNA-Host

Die Verbindung mit einem SNA-Host kann auf verschiedene Arten aufgebaut werden. Die wichtigsten Lösungen sind:

**Terminalemulation via koaxiale Verbindung zum 370- oder 390-Host:** Der Macintosh ersetzt ein Terminal vom Typ 327x. Beispiel: SNA·ps 3270 mit Apple Coax/Twinax-Karte stellt eine Control Unit Terminal (CUT)-Emulation zur Verfügung, Non-SNA Local Channel Attachment (NLCA) oder Distributed Function Terminal (DFT) 3270 Emulation.

**Terminalemulation via Twinax-Verbindung zu einem System IBM/3x- oder AS/400-Host:** Der Macintosh ersetzt ein Terminal vom Typ 5250. Beispiel: Andrew Net-Access. Bemerkung: 327x-Terminals werden auch von AS/400 durch Link Protocol Convertor und Standard 3x74 Cluster Controller unterstützt. Damit werden 3270-Data Streams zu 5250-Protokollen konvertiert. So kann die SNA·ps 3270-Terminalemulation auch für AS/400 benützt werden.

**Terminalemulation (3270 oder 5250) via synchrone serielle Verbindung zu einem 370-, 390-, System /3x- oder AS/400-Host:** Der Apple Macintosh ist mit dem Host durch SNA/SDLC verbunden. Beispiel: SNA·ps mit der Apple Serial NB-Karte liefert eine vollständige SDLC-Lösung für LU6.2- oder T2.0/T2.1-SNA-Verbindung, lokal oder via synchrone Modems. Da die SNA-Protokolle – 3270 und/oder APPC – direkt auf der Karte laufen, wird der Macintosh-Prozessor nicht belastet und kann für andere Zwecke, zum Beispiel als File Server, eingesetzt werden.

**Terminalemulation via asynchrone serielle Verbindung:** Der Macintosh ist mit dem Host durch RS-232 verbunden. Beispiel: Wenn asynchrone Protokollkonverter vorhanden sind, kann man – jedoch nur mit beschränkter Funktionalität – preiswerte ASCII- oder DEC VT100-Terminalemulationen einsetzen.

**Netzwerkverbindung:** Der Macintosh wird via ein IBM-kompatibles LAN wie Token Ring oder Ethernet mit SNA- oder TCP/IP-Protokollen verbunden. Beispiel: Mit SNA·ps und der Apple Token Ring 4/16 NB-Karte wird der Macintosh zum SNA-Gateway; er kann Terminalsitzungen (3270 oder APPC) zu anderen Macintosh Computern über irgend ein verbundenes Appletalk-Netzwerk verteilen. Die Token Ring-Karte kann mit einem 3x74-Cluster Controller oder einem 37x5-Front-End-Prozessor verbunden werden. Die Apple Token Ring-Karte unterstützt gleichzeitig Appletalk-, SNA- und TCP/IP-Protokolle, so dass neben Hostdiensten auch auf LAN-Dienste zugegriffen werden kann. Eine SNA·ps Gateway-Verbindung stellt neben Terminalemulation noch andere Dienste zur Verfügung, zum Beispiel eine graphische Maske oder kooperative Applikationen wie elektronische Post, APPC File Transfer oder Custom Applications.

**Datenbankzugriff:** Dank Apples Data Access Language (DAL) können verschiedene Macintosh-Applikationen auf Host-Datenbanken zugreifen. Beispiel: Vom PowerBook aus kann man zum Beispiel mit Microsoft Excel oder einer DAL-Client-Applikation – via SNA·ps Gateway – direkt auf AS/400-Daten zugreifen. Dazu sollte auf der AS/400 der DAL-Server for AS/400 installiert sein.

Neben der Hostintegration können gleichzeitig andere Netzdienste im LAN-Bereich benützt werden, zum Beispiel Apple File und Print Server, Novell Netware, IBM LAN Server, Microsoft LAN Manager oder Banyan Vines.

## Produkte zur Integration von Macintosh in der IBM-SNA

**Gateways:** Apple SNA·ps Gateway, Andrew Mac Midrange, Avatar Mac Mainframe, Avatar Netway 2000, DCA Mac Irma, IDE Associates Ideacomm Mac, Novell Netware for SAA, Attachmate Extra! 3270 Gateway Option, Banyan Vines Communication Gateway for 3270.

**Terminalemulation:** Apple SNA·ps 3270 und SNA·ps 5250, Andrew Token Axcess, Andrew TCP Axcess, Avatar Mac Mainframe, DCA Mac Irma, Novell Netware 3270 LAN Workstation for Macintosh, Attachmate Extra! for Macintosh, ASC 3270/5250, Simware Simmac, IBM Workstation/1, Attachmate Extra!

**Graphische Maske:** Connectivité Both, Mitem Mitemview, ASC 5pm, CEL Software Blacksmith

**Kooperative Applikationen**: Apple DAL, Techgnosis Sequelink, Legent Corp. Mac XCOM 6.2, Tangram AM:PM, Softswitch Snads/MS Mail Gateway, Ontek IAV.

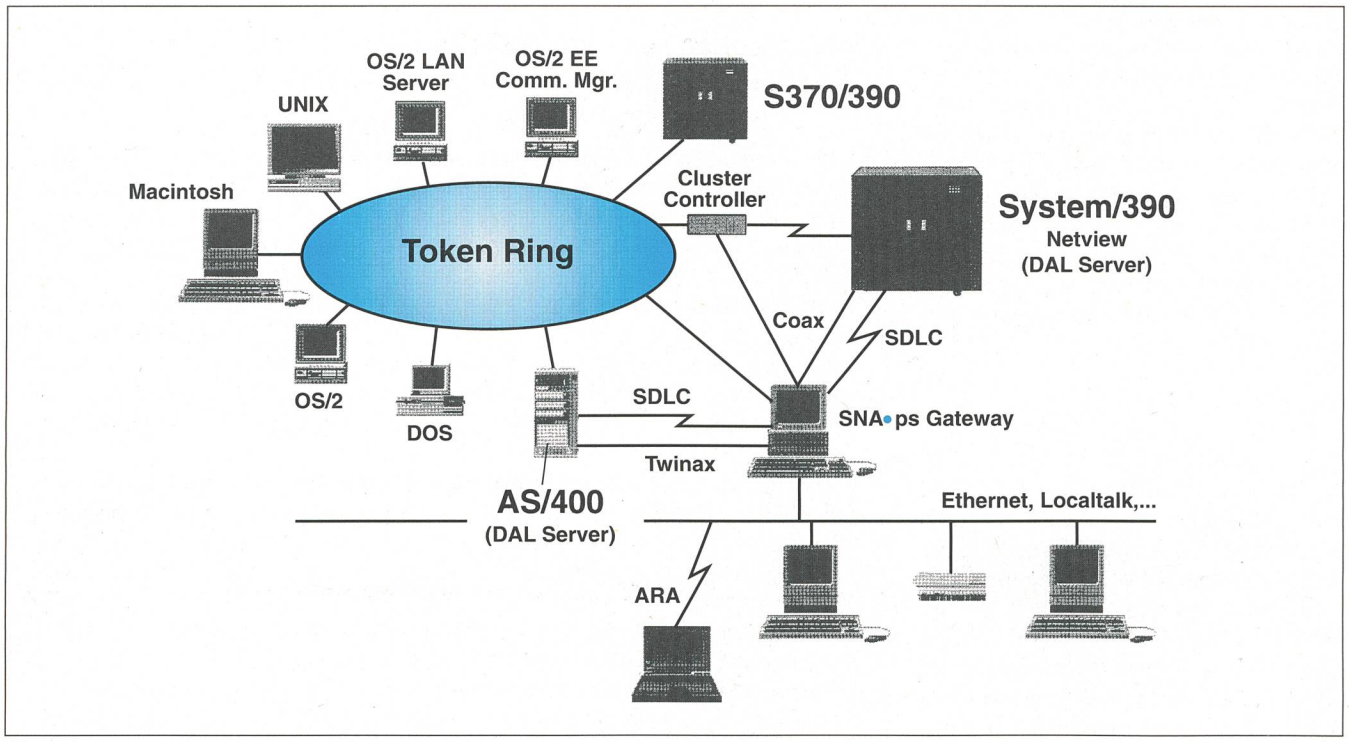



Bild 2 DAL-Architektur

über die Apple Coax/Twinax-Karte. Über die integrierten Gateways können im Maximum fünf Sitzungen abgewickelt werden.
Folgende Funktionen werden dabei geboten:

- Multitasking von SNA·ps-Terminalemulationen und anderen Macintosh-Anwendungen
- beliebiges «Kopieren und Einsetzen» zwischen SNA·ps und anderen Macintosh-Anwendungen
- lokaler Ausdruck des Bildschirminhalts
- erweiterte Terminalattribute inklusive Farbe und graphische Symbole in der Statuszeile
- benutzerdefinierbare Tastaturbelegungen
- benutzerdefinierbare Tastaturpaletten
- Aufzeichnen und Ablauf von Tastatureingaben
- Unterstützung lokaler EBCDIC-Host-Zeichensätze
- gleichzeitige Unterstützung unterschiedlicher Host-Zeichensätze, SNA·ps-Clients und -Gateways

### Client-Server-Architektur mit der Apple Data Access Language

Die Data Access Language DAL von Apple ermöglicht in moderner, flexibler Client-Server-Technik die Anbindung von Macintosh-Anwendungen an eine Vielzahl relationaler Datenbanken auf unterschiedlichen Systemen. DAL umfasst Client-Software für Apple Macintosh und Server-Software für die jeweilige Datenbankplattform. DAL unterstützt alle wesentlichen Netzwerkverbindungen zwischen der Macintosh-Arbeitsstation und dem Datenbankrechner.

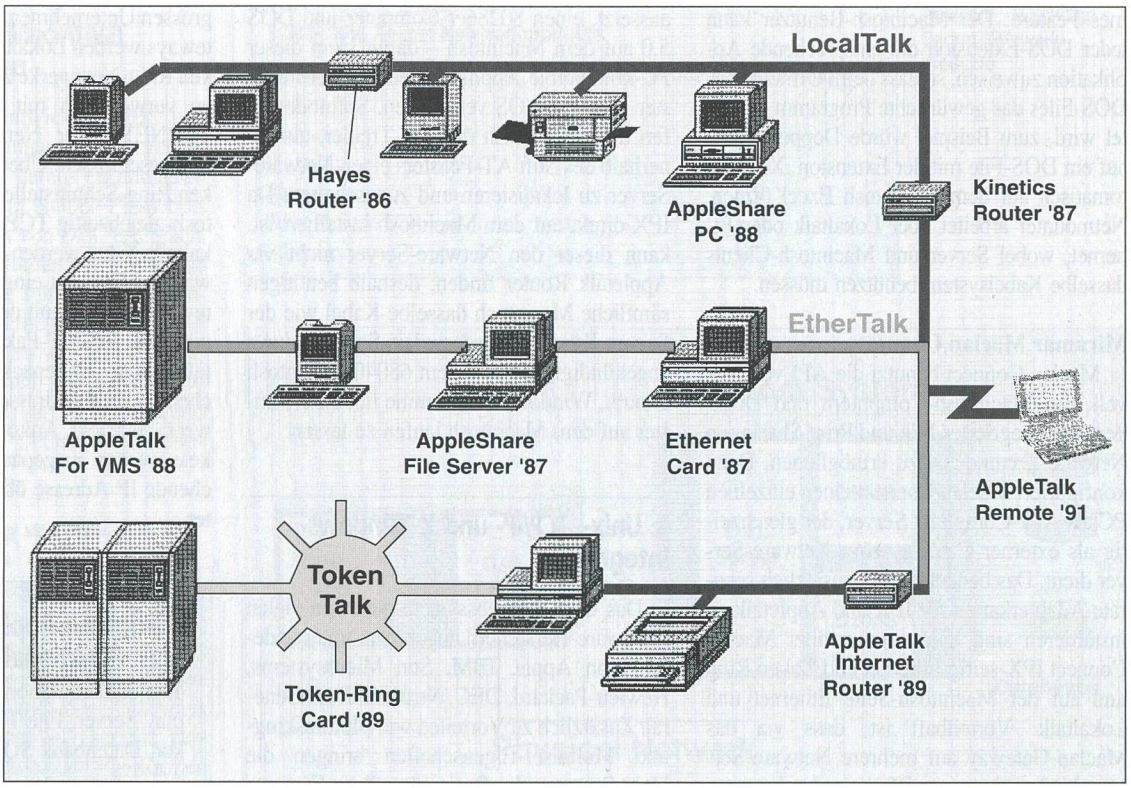
Als Basis für DAL dient die weitverbreitete SQL-Datenbanksprache. Lokale Macintosh-Anwendungen übergeben ihre Anforderungen in standardisierter Form dem DAL-Client-Treiber, der sie dann über das Netz an den DAL-Server überträgt. Dort werden die Abfragen an das Datenbanksystem übergeben. Die Resultate werden auf demselben Weg wieder den lokalen Anwendungen zurückgemeldet. Auf diese Weise sind Abfragen und Updates möglich. DAL setzt SQL-Befehle, -Datenformate und -Fehlermeldungen automatisch richtig um. DAL-fähige Macintosh-Anwendungen müssen daher nicht umständlich an die jeweiligen Datenbankdialekte, Datenbankrechner oder Kommunikationswege angepasst werden.

Dank DAL können Anwender mit ihren gewohnten Macintosh-Standardanwendungen, aber auch mit Front-End-Programmen wie Hypercard, mit speziellen Abfragewerkzeugen oder mit eigens erstellten Lösungen bequem und effizient auf Datenbestände zugreifen. Typische Anwendungsfälle sind

### DAL-Bestandteile

**DAL Server-Systeme:** IBM: MVS/TSO, MVS/VTAM, VM/CMS, AS/400, RS/6000 AIX; DEC: VAX/VMS, Ultrix; Apple: A/UX, Macintosh OS; Data General: Aviion DG/UX; Hewlett-Packard: 9000 HP/UX; Novell Netware; Sun: Sun OS; Tandem: Guardian.
**DAL Client-Systeme**: MS DOS, Windows, Macintosh OS
**Datenbanken:** Informix, Ingres, Oracle, Sybase, Rdb, DB2, Teradata DBC/1012, SQL/DS, SQL/400, native AS/400 libraries/files, Netware SQL, NonStop/SQL, Butler.
**Verbindungsprotokolle:** TCP/IP, Async, ADSP, 3270, APPC, Programm Linking, Communication Toolbox
**Client-Applikationen:** Brio Technology: Data Prism; Andyne Computing: GQL; Fairfield Software: Clear Access; Lotus Dev. Corp.: Lotus 1-2-3 for Macintosh; Microsoft Corp.: Microsoft Excel; Informix Software: Wingz; Borland International: Full Impact; Geoquery Corp.: Geoquery; Strategic Mapping: Atlas Pro; Tactics International: Tactician; Apple: Hypercard; Aldus: Supercard; Acius: 4th Dimension; Blyth Software: Omnis 7; Fox Software: Foxbase+/Mac; TGS Systems: Prograph; Apple: MPW C, MPW Object Pascal; Symantec: Think C; Neuron Data: Nexpert Object; Millennium Software: Hyper X; Breitschwerdt und Partner: Mac Control; 4C Quercus.

Bild 3 Macintosh-LAN-Integration




Management-Informationssysteme, Reservierungssysteme, Verknüpfung lokaler und zentraler Datenbestände und moderne Vorgangsbearbeitung mit Kalkulation, Angebotserstellung und Serienbriefen. Apple Computer und Microsoft haben vereinbart, demnächst DAL- und ODBC-Funktionalität in vereinheitlichter Form verfügbar zu machen.

## 3. Integration in Novell-Netzwerke

Eines der am weitest verbreiteten Netzwerke ist Novells Netware, das mit einem eigenen, serverbasierten Betriebssystem Kommunikations-, File-, Print-, Datenbank- und Mail-Services bietet. Heute ist es in der Version 2.2 für kleinere Unternehmen und in der Version 3.11 für unternehmensweite Netze erhältlich; die Version 4 soll ebenfalls bald verfügbar sein. Wesentlich zur Position von Netware als de facto-Standard hat beigetragen, dass dieses Netz zahlreiche Protokolle transportiert, so Novells eigenes Protokoll SPX/IPX und die Protokolle TCP/IP, OSI und Appletalk. Darüber hinaus unterstützt es Macintosh-, DOS-, Windows-, OS/2- und Unix-File- und Print Services. Damit eignet es sich hervorragend zur Vernetzung von Multivendor-Umgebungen. Zusätzlich kann die Version 3.11 durch Software-Module, sogenannte Netware Loadable Modules (NLM), erweitert werden, damit die Benutzer von einer grösseren Netzwerkfunktionalität profitieren können.

Physisch lassen sich Macintosh und Netware-Server auf unterschiedliche Weise verbinden. Die einfachste Lösung ist, die im Macintosh eingebauten Netzwerkfähigkeiten – Lokaltalk – zu nutzen. Dazu muss lediglich im Server eine Lokaltalk-Karte, beispielsweise Dayna DL200, installiert und auf dieser Karte Appletalk oder IPX betrieben werden. Allerdings ist eine solche Vernetzung wegen der relativ geringen Durchsatzrate von Lokaltalk sowie der limitierten Anzahl von einbindbaren Macintosh beschränkt. Eine andere Methode besteht darin, auf jedem angeschlossenen Macintosh denselben Netzwerk-Adapter wie im Server zu installieren und die Macintosh-Computer direkt an den entsprechenden Kabeltyp – vorwiegend Ethernet und Token Ring – zu hängen. Die dritte Lösung benötigt ein zusätzliches Gerät, zum Beispiel einen Hardware-Router oder einen Computer, der zwischen dem Kabelsystem, auf welchem Netware arbeitet, und Lokaltalk vermittelt.

Auf der Softwareseite gibt es grundsätzlich vier Lösungen, um Apple Macintosh in Novell-Netze einzubinden: Netware for Macintosh v.3.11 – Novells eigene Lösung –, Dayna Netmounter 1.01, Maclan Connect sowie Softnode/Soft AT.

### Netware for Macintosh v3.11

Die Software Netware for Macintosh ist eine Gruppe von Netware Loadable Modules (NLM), die den Macintosh in die Netware-Multi-Plattform-Umgebung integrieren – bei voller Unterstützung von SNMP, dem Netzwerkmanagement-Industriestandard. Auf einem Novell-Server wird dazu die Appletalk-Protokollreihe implementiert, wodurch das Appletalk File Protocol (AFP) sowie das Printer Access Protocol (PAP) und Appletalk Routing unterstützt werden; eine spezielle Macintosh-Client-Software ist nicht erforderlich. Macintosh-Benutzer können so wie alle anderen Netzwerk-Teilnehmer ihre Dokumente auf einem Netware-Server speichern und abrufen oder auf Netzwerkdrucker ausgeben – ohne dass in den verschiedenen Umgebungen dasselbe physische Kabel verwendet werden müsste. Auf dem Server gespeicherte Macintosh-Dokumente erscheinen den anderen Clients so wie in ihrer eigenen Umgebung und lassen sich entsprechend bearbeiten – und umgekehrt ebenfalls. Files, die dasselbe Format unter DOS und Macintosh aufweisen – zum Beispiel Wordperfect, Pagemaker oder Excel – lassen sich auch ohne vorgängige Konvertierung in der anderen Umgebung öffnen.

### Dayna Netmounter 1.01

Einen anderen Weg schlägt Dayna mit Netmounter ein, einer IPX-Implementation für den Macintosh. Netmounter wird auf jedem Macintosh, der auf den Novell-Server zugreifen soll, als Systemerweiterung installiert. Auf dem Server ist einzig zusätzlich der Macintosh-Name Space zu laden. Dadurch ist der Macintosh in der Lage, mit jedem Netware-Server zu kommunizieren. Ein angeneh-

mes Feature: Der Macintosh-Benutzer kann jeder DOS-Extension die entsprechende Applikation zuweisen, so dass beim Öffnen eines DOS-Files das gewünschte Programm gestartet wird, zum Beispiel würde Doppelklicken auf ein DOS-File mit der Extension .XLS automatisch auf dem Macintosh Excel öffnen. Netmounter arbeitet über Lokaltalk oder Ethernet, wobei Server und Macintosh-Clients dasselbe Kabelsystem benützen müssen.

**Miramar Maclan Connect**

Maclan Connect benutzt die API von Novell, um Macintosh-Computern und Druckern ein integriertes File und Print Sharing in Netware 2.x und 3.x zu ermöglichen. Dazu konfiguriert Maclan Connect einen einzelnen PC als AFP Compliant Server, der gleichzeitig als externer Gateway zum Netware-Server dient. Das bedeutet, dass zusätzlich separate Adapterkarten für IPX und Appletalk zu installieren sind. Dabei unterstützt Maclan Connect IPX-seitig Ethernet und Token Ring und auf der Macintosh-Seite Ethernet und Lokaltalk. Vorteilhaft ist, dass via das Maclan-Gateway auf mehrere Netware-Server gleichzeitig zugegriffen werden kann.

**Timbuktu for Windows**

Eine einfache und kostengünstige Lösung zur Integration von DOS-Windows-Computern ins Appletalk-Netzwerk bietet das Produkt «Timbuktu for Windows», das die gängigsten PC-Netzwerkkarten auf Ethernet, Token Ring und Lokaltalk unterstützt. Die Appletalk-Protokolle werden von der im Produkt enthaltenen Phonenet-PC-Software implementiert; sie verwandeln den PC zum vollwertigen Appletalk-Knoten. Somit stehen dem DOS-Windows-Anwender neben den Appletalk-Druckern und -Fileservern auch das Peer to Peer-Netzwerk zwischen DOS-Windows und Macintosh als auch zwischen verschiedenen DOS-Windows Computern zur Verfügung. Natürlich bleibt die Einbindung des PCs in andere, zum Beispiel Novell-Netzwerke, erhalten[1]. Eine in der Macintosh-Umgebung bereits bekannte Eigenschaft von Timbuktu, die Möglichkeit, dass der ganze Bildschirminhalt von einem Rechner auf den andern projektiert und somit diese Maschine ferngesteuert werden kann, ist nun auch mit Windows möglich. Diese erstaunliche Eigenschaft wird vor allem in der Schule und in der Anwenderunterstützung benutzt, um dem Benutzer direkt an seinem Bildschirm die nächsten Schritte zu zeigen.

**Insignia Solutions Softnode/Soft AT**

Soft AT emuliert als reine Softwarelösung, die keine zusätzliche Hardware voraussetzt, einen 80286er-Computer und DOS 5.0 auf dem Macintosh – damit kann dieser PC-kompatible Applikationen in einem Fenster unter Mac OS verarbeiten. Softnode liefert dem Macintosh die IPX-Treiber, um innerhalb des Soft AT-Fensters einen Netware-Server zu lokalisieren und zuzuschalten. Da IPX direkt auf dem Macintosh installiert ist, kann dieser den Netware-Server nicht via Appletalk Router finden; deshalb benötigen sämtliche Macintosh dasselbe Kabel wie der Server. Kürzlich wurde zudem Soft Windows angekündigt, das es einem 68040-Macintosh erlaubt, Windows-Programme in einem Fenster auf dem Macintosh laufen zu lassen.

[1] Stimmt zurzeit noch nicht für Windows for Workgroups. Anm. d. Red.

## 4. Unix-, TCP/IP- und X Windows-Integration

Das Unix-Betriebssystem wird von vielen Hardware-Herstellern angeboten, unter anderem von Apple, IBM, Sun Microsystems, Hewlett-Packard, DEC, Next und Data General. Zusätzlich zu Vorteilen wie Multitasking- und Multiuser-Eigenschaften bringen die Unix-Systeme die Basis für offene Systeme mit sich, d.h. durch das Einhalten gemeinsamer Unix-Standards wird die Portabilität von Applikationen zwischen verschiedenen Hardware-Plattformen ermöglicht. Gerade diese Eigenschaften qualifizieren Unix als beliebte Entwicklerumgebung. Unix-Plattformen kommunizieren untereinander über TCP/IP-Netzwerkprotokolle (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) und können weltweit in das sogenannten Internet eingebunden werden.

Der Macintosh kann grundsätzlich mit seinem eigenen Betriebssystem oder mit dem Unix von Apple (A/UX) in eine Unix-Umgebung integriert werden. Unter A/UX lässt sich der Macintosh auch als Unix-Server in Arbeitsgruppen nutzen. A/UX ist ein System V-Unix von AT&T mit Erweiterungen wie Berkley Extensions 4.3, NFS sowie der Macintosh Toolbox, die das Arbeiten mit jeder System-7-tauglichen Macintosh-Applikation erlaubt. Die Benutzeroberfläche unterscheidet sich von der üblichen Macintosh-Oberfläche nur dadurch, dass zusätzlich mehrere Unix-Shells aufgerufen werden können. Unix-Befehle können jedoch auch durch Doppelklicken ausgeführt werden: Die vielen Optionen werden daraufhin in einem benutzerfreundlichen graphischen, mit Erklärungen ausgestattetem Kommando-Fenster zusammengestellt.

Natürlich können unter A/UX alle Appletalk-Dienste in gewohnter Art und Weise angesprochen werden.

**Setup zur Einbindung von Macintosh in TCP/IP-Netzwerke**

TCP/IP-Netzwerke finden sich typischerweise in Universitäten, Verwaltungen und grossen Unternehmen. Durch Router und Gateways werden Lokaltalk-, Ethernet- und Token Ring-Netzwerke zu einem Internet (nicht zu verwechseln mit dem öffentlichen INTERNET) oder Netzwerkverbund zusammengeschlossen. Über die Ethernet- und Token Ring-Schnittstelle unterstützt der Macintosh gleichzeitig TCP/IP und Appletalk. Lokaltalk-Netze werden über ein DDP-IP-Gateway ins Ethernet eingebunden. DDP-IP Gateways arbeiten mit der Encapsulating-Technik, d.h. TCP/IP-Pakete werden in Appletalk-Pakete eingepackt und an die entsprechende DDP-Adresse im Appletalk-Netzwerk geschickt. Ankommende Appletalk-Pakete werden ausgepackt und an die entsprechende IP-Adresse über TCP/IP weitergeleitet.

**Macintosh-Applikationen und -Funktionalität unter TCP/IP**

Terminalemulation, X Windows Display Server, File Transfer, Mail, Drukker, Datenbank SQL-net.

Die Kontrollfelddatei Mac TCP von Apple implementiert den TCP/IP-Protokollstapel unter Mac OS auf den entsprechenden Netzwerkschnittstellen. Durch diese Kontrollfelddatei wird die IP-Adresse sowie die Subnet-Maske des Macintosh festgelegt. Allfällig vorhandene Gateways oder Domain Name-Server-Adressen können ebenfalls in diesem Kontrollfeld eingetragen werden. Mac TCP wurde Softwareentwicklern als Developer Kit zur Verfügung gestellt. Daraus erklärt sich die heutige Vielfalt von Applikationen, die das ganze Spektrum der TCP/IP-Netzwerkfunktionalität abdecken. Apple selbst bietet lediglich den X Windows Display Server Mac X an. Apple verstärkte kürzlich ihre Unterstützung der TCP/IP-Netzwerkimplementation durch die Einführung des SNMP-Agent für die Netzwerkadministration.

**Unix-Hosts als Appletalk-Server**

Im Gegensatz zur TCP/IP-Implementation unter Mac OS erlauben Unix-Applikationen wie Ethershare, Pacershare oder CAP die Einbindung von Unix-Hosts ins Appletalk-Netzwerk. Diese Applikationen implementieren den Appletalk-Protokollstapel auf Unix-Systemen und werden hauptsächlich für File- und Print-Server-Dienste sowie Datenbankzugriff über DAL benutzt. Der Vorteil dieser Integration liegt darin, dass die Benutzung der Netzwerkdienste vom Host über die Standardschnittstelle des Macintosh – die Auswahl – erfolgt und daher keine zusätzlichen Programme auf dem Macintosh benötigt werden.

## 5. Integration von Macintosh in DEC-Umgebungen

Bereits seit 1988 entwickeln DEC und Apple gemeinsam Lösungen für die gegenseitige Integration. Die daraus entstandenen Produkte sind unter dem Namen Pathworks for Macintosh als Paket von DEC erhältlich. In DEC-Umgebungen finden wir VMS- und Ultrix-Betriebssysteme. Für die Ultrix-Anbindung gelten im allgemeinen die gleichen Integrationsmöglichkeiten wie für die Unix-Umgebungen, sie verfügt jedoch über zusätzliche Funktionalität, wie sie nachfolgend für die Integration in Decnet beschrieben wird.

### Setup zur Einbindung von Macintosh in DEC-Umgebungen

Das gemeinsame Apple-DEC-Netzwerk setzt sich aus den Ethernet- und Lokaltalk-Verbindungen zusammen. Analog zu den TCP/IP-Netzwerken werden die beiden Netzwerktypen über Router oder Gateways verbunden. Natürlich sind auch serielle Verbindungen zwischen den beiden Plattformen möglich.

Das Software-Paket Pathworks for Macintosh besteht aus VAX/VMS- und Macintosh-Software. Nach der Installation auf VMS wird von der VAX im Netzwerk ein Appletalk-File Server publiziert, welcher das Softwarepaket für den Macintosh zur Verfügung stellt. Durch einen Netzwerkinstaller kann der Benutzer über das Netz die für ihn wichtigen Applikationen und Netzwerktreiber auf dem Macintosh installieren. Zusätzlich zu Pathwork for Macintosh sind eine Vielzahl von Terminalemulationen, File Transfer, Mail, EDI und auch Filekonversions-Applikationen erhältlich.

**TCP/IP- und Decnet-Netzwerkprodukte**

| Gateway | UDP-DDP | Appletalk Router | Decnet Gateway |
|---|---|---|---|
| Gatorbox CS | ja | ja | ja |
| Fastpath 5 | ja | ja | ja |
| Maxtalk | ja | ja | nein |
| Maxway | ja | ja | nein |
| Ether Router/TCP | ja | ja | nein |
| Etherway | ja | ja | ja |

Tabelle II TCP/IP und Decnet-Netzwerkprodukte

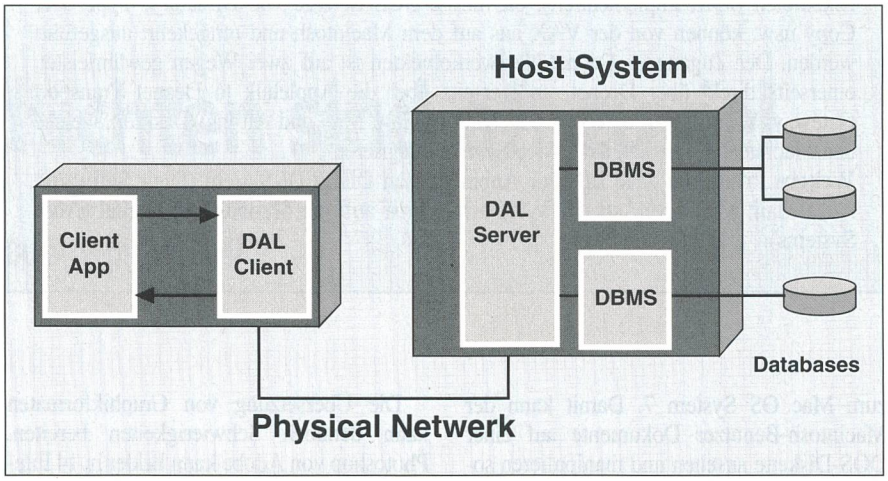



Bild 4 Appletalk-Produkteevolution

## 6. Integration in OSI-Umgebungen

OSI-Umgebungen sind Multivendor-Umgebungen. Apple, Sun, IBM, DEC und Hewlett-Packard bieten diesen Netzwerkstandard auf ihren Plattformen an. Von Apple wurde OSI Connection for Macintosh entwickelt, welches die OSI-Verbindungen auf Ethernet (ISO TP4) und auf X.25-Weitverkehrsnetzen (ISO TP0) erlaubt. Die Standard-Programmierschnittstelle von X/Open (XTI) erlaubt eine schnelle Entwicklung oder Portierung von OSI-Anwendungen. Von den wichtigsten OSI-Applikationen wie X.400, X.500 und FTAM hat Apple zurzeit mit Mac X.400 die X.400 Anwendung verwirklicht. Dieser X.400-Server erlaubt das Betreiben eines PRMD (Privat Management Domain) und somit die Anbindung an den öffentlichen Dienst der PTT, den Arcom 400. Der Benutzer verschickt und empfängt seine X.400-Post über die üblichen Mailsysteme für Macintosh wie zum Beispiel Quickmail, Microsoft Mail oder cc-Mail.

Ein weiteres wichtiges Produkt im OSI-Umfeld ist Mac-ODA. Der ODA-Standard beschreibt den Aufbau von Textdokumenten, zum Beispiel Schrift, Formatierung oder Layout. Unabhängig von der Applikations- und der Rechnerplattform sehen die Dokumente immer gleich aus, wenn sie über ODA importiert werden.

| Typ | Durchsatz | Protokolle | IEEE |
|---|---|---|---|
| Lokaltalk eingebaut | 230,4 kbps | Appletalk, seriell | |
| Ethernet NB Card oder eingebaut[1] | 10 Mbps | Appletalk, TCP/IP, Decnet | 802.3 |
| Token Ring 4/16 NB Card | 4 oder 16 Mbps | Appletalk, TCP/IP | 802.5 |
| Serial Nubus Card | 64 kbps | RS-232, RS-422, X.21, V.35, SDLC | CCITTX.25 |
| Coax/Twinax Card | | IBM SNA | |

[1] Benötigt Thin Coax Transceiver, Twisted Pair Transceiver oder AUI-Adapter

Tabelle III Von Apple angebotene Kommunikationskarten

## File Translation für Macintosh

### Problem

Um auf anderen Plattformen erstellte Dokumente bearbeiten zu können, muss man diese vorerst konvertieren. Dazu verfügen immer mehr populäre Programme, wie zum Beispiel Word, Excel oder Pagemaker, über integrierte Konvertierungsfunktionen. Trotzdem ist man für zahlreiche Anwendungen immer noch auf separat erhältliche Konvertierungsroutinen angewiesen. Bevor ein Macintosh-Benutzer jedoch DOS- oder Windows-Dokumente konvertieren und anschliessend bearbeiten kann, muss er auf die unterschiedlich formatierten Datenträger zugreifen können.

### Zugriff auf Datenträger

An erster Stelle ist hier PC Exchange zu nennen, eine Systemerweiterung von Apple

### Macintosh-Applikationen und -Funktionalität in DEC-Umgebungen (Path-works for Macintosh)

**VMS-Software:** Appletalk for VMS, Appletalk to Decnet Transport Gateway, File- und Print-Server, DAL-Server.

**Macintosh Software:** Decnet for Macintosh und LAT-Treiber, Mail for Macintosh, Mac X, Mac Terminal, Mac TCP, Communications Tools.

Das Softwarepaket Pathworks for Macintosh erlaubt Terminalemulation, File-Austausch, Drucken auf Digital- und Apple-Postscriptdrucker, Datenbank- und DEC/Windows-Zugriff. Mit Decnet for Macintosh wird der Macintosh zum Decnet Phase IV Endknoten (FAL implementiert), das heisst DCL-Befehle wie Directory, Type oder Copy usw. können von der VAX aus auf dem Macintosh und umgekehrt ausgeführt werden. Der Zugang zu Decnet-Netzwerkobjekten ist auf zwei Wegen gewährleistet, einerseits direkt über Decnet, andererseits über die Appletalk to Decnet Transport Gateway. Weitere Produkte von DEC sind All-in-1 Mail und All-in-1 Desktop, welche den Macintosh in das Digital Office System integrieren.

**Weitere Produkte:** Mac EDI zur Anbindung an DEC/EDI-System (Digit Software), Alisa Mail: Mailserver auf der VAX mit Zugriff auf den Mailbus von Digital (Alisa Systems).

zum Mac OS System 7. Damit kann der Macintosh-Benutzer Dokumente auf einer DOS-Diskette ansehen und manipulieren sowie Disketten im DOS-Format formatieren. Weitere Möglichkeiten sind DOS Mounter 3.0 von Dayna Communications, Mount PC von Argosy Software sowie Access PC 1.1 von Insignia Solutions. Sie verfügen über dieselbe Funktionalität wie PC Exchange, können jedoch noch weitere Datenträger wie zum Beispiel Wechselplatten erkennen. Mount PC ist zudem zusammen mit Bridge/Mac von Argosy erhältlich, die mehr als 30 Übersetzer zur Konvertierung von Textdateien umfasst. Formatter Five von Software Architects Inc. schliesslich erlaubt das Zuschalten und Lesen von zahlreichen DOS-formatierten SCSI-kompatiblen Speichermedien, darunter Wechselplatten von Syquest und Ricoh, die meisten 5.25"- und 3.5"-magnetooptischen Disks sowie zahlreiche Festplatten verschiedener Hersteller. Zudem ist Formatter Five imstande, Macintosh- und DOS-Partitionen auf demselben Laufwerk zu kreieren.

**Konvertierung**

Zur Konvertierung von Dokumenten sind ebenfalls mehrere Programme erhältlich. Maclink plus v.6.02 ist – mit 400 Konvertern für Applikationen unter Macintosh, Apple II, DOS, Windows, Sun und Next – das führende Produkt. Über die Konvertierung jedes erhältlichen Textverarbeitungs- und Datenbankprogramms hinaus übersetzt Maclink plus auch die Graphikformate Autocad DXF, GEM und PCX in Pict-Dokumente. Das Produkt – erhältlich mit oder ohne seriellem Kabel zum Anschluss eines Macintosh an einen PC, PS/2, Laptop, Sun oder Next – ist zudem zusammen mit DOS Mounter zu einer umfassenden Lösung gebündelt.

Die Übersetzung von Graphikformaten kann dennoch Schwierigkeiten bereiten. Photoshop von Adobe kann Bilder in 14 Fileformaten importieren und exportieren, darunter Encapsulated Postscript, Tiff, Pict file, Pict Resource, Amiga IFF/ILBM, GIF, Paint, Pixar, Pixelpaint, Scitex CT, Targa und Thunderscan. Metapict seinerseits konvertiert Grafik- und Präsentationsdokumente aus dem CGM-Standardformat, das von DOS- und Unix-Applikationen gelesen werden kann, in Pict-Dokumente.

**DOS-Emulation**

Neben dem andernorts erwähnten Soft Windows lässt sich zur DOS-Emulation auch eine 386-Karte im Macintosh einbauen, zum Beispiel vom Industrieleader Orange Micro. Mit der zugehörigen Software kann ein Macintosh-Benutzer ein DOS-Shell-Fenster öffnen, wobei die DOS- oder Windows-Applikationen auf der installierten 386-Karte arbeiten. Diese Lösung ist zwar leistungsfähig, schlägt jedoch mit höheren Kosten als die meisten 486er DOS-Klone zu Buche.

## PC im Appletalk-Netzwerk

Eine sehr populäre und preisgünstige Lösung zur Integration von PCs in ein Appletalk-Netzwerk ist die Phonenet Talk PC-Karte von Farallon. Mit dem Einbau der Karte in den PC können die Netzwerk-Benutzer Dokumente zwischen beliebigen Macintosh- und DOS-Computern austauschen und auf Apple-Druckern ausdrucken.

## Ausblick

Wie dieser Beitrag gezeigt hat, bestehen für Apple zahlreiche Integrationsmöglichkeiten; von den Macintosh als Inseln zu sprechen, ist heute nicht mehr gerechtfertigt. Aus Zeit- und Platzgründen war es leider nicht möglich, das ganze Spektrum vorzustellen. Wer sich weiter informieren will, findet in der nachstehenden Literaturliste einige Publikationen, die das Thema umfassend darstellen und die Produkte detailliert beschreiben.

## Literatur


[1] Apple Computer: Network Solutions Guide.

[2] Apple Computer: The Advantages of Appletalk Phase 2.

[3] Addison-Wesley Verlag: Planning and Managing Appletalk Networks, ISBN 0-201-52345-0.

[4] Addison-Wesley Verlag: Appletalk Network System Overview, ISBN 0-201-51760-4.

[5] Addison-Wesley Verlag: Apple Handbuch Datenkommunikation, ISBN 3-89319-475-4.

[6] Addison-Wesley Verlag: Understanding Computer Networks.

[7] Addison-Wesley Verlag: Inside Appletalk.

[8] Addison-Wesley Verlag: IBM/Apple Enterprise Networking Guide for SNA Products, IBM Document Number GC31-7009-01.


## Apple Macintosh dans les environnements maillés étrangers


L'échange de données présume l'utilisation de médias qui en assurent la transmission et le transport. Ce service a été accompli des décennies durant par la poste, le téléphone et le télex. Ces dernières années, un nouveau média s'y est ajouté: le réseau informatique. Il complète, voire déloge, dans certains domaines, les systèmes de communication classiques. Il va de soi que les différents systèmes informatiques disponibles sur le marché ne présentent pas tous la même aptitude pour accomplir ces tâches. A part les réseaux homogènes, c'est-à-dire ceux qui n'admettent que des ordinateurs d'une provenance déterminée, on trouve dans les entreprises de plus en plus des réseaux hétérogènes et également de plus en plus des Apple Macintosh de la partie. Dans cet article il est montré comment les ordinateurs Macintosh peuvent être intégrés dans les environnements maillés les plus répandus.