

**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:** 73 (1995)

**Heft:** 9

**Artikel:** ATM Access Unit : eine flexible und skalierbare Plattform

**Autor:** Atkinson, Andrew

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875990>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 09.03.2025

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

# ATM ACCESS UNIT – EINE FLEXIBLE UND SKALIERBARE PLATTFORM

Die ATM Access Unit (AAU) wird als ATM Edge Switch im öffentlichen Netz eingesetzt. Sie verbindet ATM-Vermittlung mit verschiedenen Diensten und bietet dem Endkunden so den direkten Zugang zur Hochgeschwindigkeits-ATM-Netzinfrastruktur an. Der Beitrag beschreibt die Positionierung der AAU im Rahmen der laufenden Netzimplementierungen. Es werden die angebotenen Dienste und die wichtigsten Merkmale des Systems im Hinblick auf die Erfüllung der Marktanforderungen diskutiert. Entscheidend für den Erfolg der Breitbanddienste ist ihre phasenweise Einführung. Sie erlaubt es dem Netzbetreiber wie dem Anbieter, Erfahrungen zu sammeln und Anpassungen an Kundentrends vorzunehmen.

Im Jahre 1876 stand in der Zeitschrift «The Telephone» zu lesen: «Als dieses kleine Gerät (das Telefon) endlich da war und, wie sich zeigte, aus lauter Teilen bestand, die uns be-

ANDREW ATKINSON, BERN

stens vertraut waren und die auch ein Amateur hätte zusammensetzen können, liess sich die Enttäuschung über sein klägliches Aussehen nur zum Teil dadurch aufwiegen, dass es tatsächlich sprechen konnte.»

Mit der digitalen Revolution hat sich die Ausrüstung zwar verändert, die angebotenen Dienste sind jedoch weitgehend die gleichen geblieben. Diese Situation ändert sich jedoch aufgrund der sich ändernden Dienste betreffend Datenverarbeitung in der Geschäftswelt und im privaten Bereich sowie durch die Einführung intelligenter Netze (IN), die neue und bessere netzorientierte Dienste zur Verfügung stellen. ATM ist dafür die Schlüsseltechnologie.

Die ATM-Einführung ist bisher sukzessive erfolgt. Es wurden mehrere erfolgreiche technische Versuchsprojekte realisiert (z. B. Eurescom ATM Pilot und RACE Testbeds), die dazu beigetragen haben, dass 1995 die ersten kommerziellen Dienste, basierend auf ATM, angeboten werden konnten. Nun werden ATM-Overlay-Netze als Hochgeschwindigkeits-Netzinfrastruktur für die Vernetzung von Unternehmen im Weitverkehrsbereich eingeführt. Der Zusammenschluss von Legacy-LANs und Hostrechnern an verschiedenen physischen Standorten zählt hier zu den Hauptanwendungen. Dieser Verkehr wurde bis anhin durch Mietleitungen unterstützt; ATM bietet nun einen Dienst an, mit dem für die Bandbreite je nach Nutzung bezahlt wird, was Kosteneinsparungen ermöglicht.

Dieser Beitrag beschreibt, wie die ATM Access Unit (AAU) innerhalb des ATM-Overlay-Netzes eingesetzt wer-

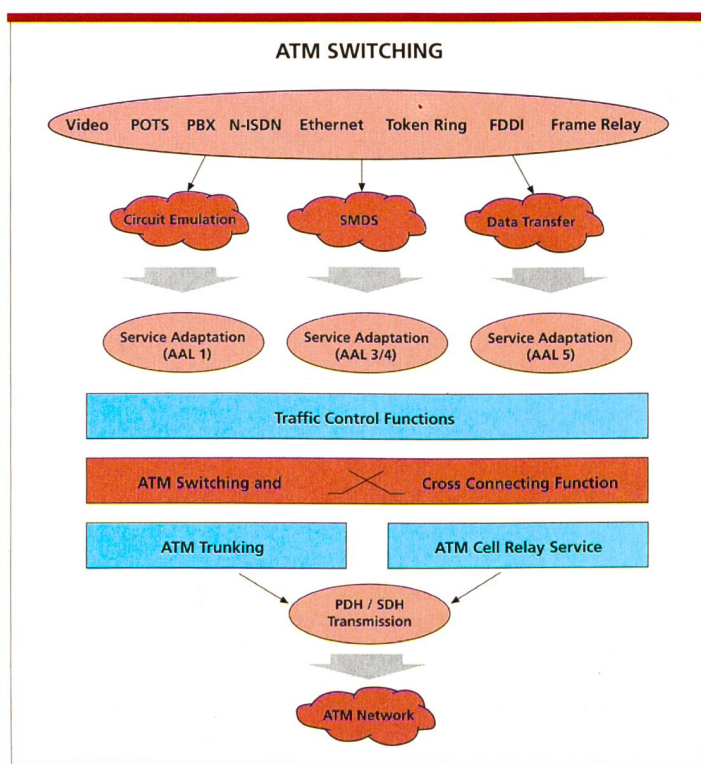
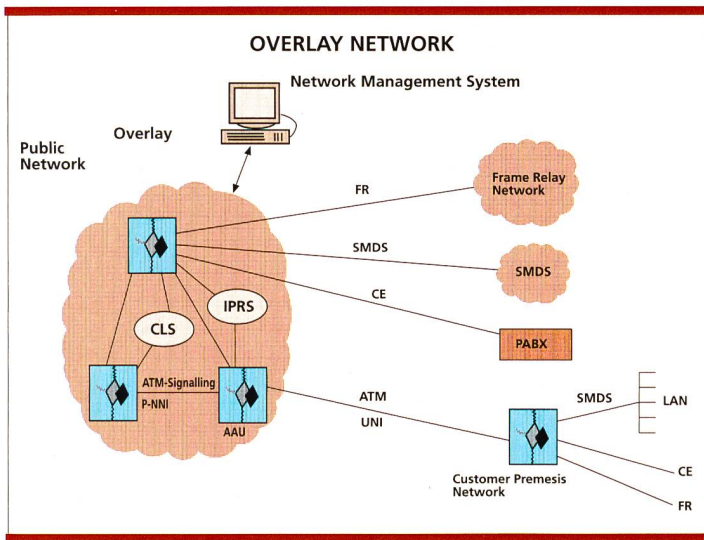


Bild 1. Dienstintegration und ATM-Vermittlung – die Grundsteine der AAU.





**Bild 2.** ATM- Overlay-Netz (Kombination von Übertragung, Vermittlung und Verwaltung).

den kann, um solche Netzanwendungen zu unterstützen. Es ist jedoch auch wichtig, langfristig zu denken und den Netzausbau frühzeitig zu planen – zu diesem Zweck wird die Weiterentwicklung der AAU als Plattform für das B-ISDN in Betracht gezogen.

## Die AAU

Die Produktfamilie der AAU ermöglicht die Einrichtung einer skalierbaren ATM-Vermittlungsplattform. Diese ist in einer ersten Phase auf die Bedürfnisse der Geschäftskunden zugeschnitten. Gleichzeitig trägt sie zum längerfristigen Ziel eines vollständig integrierten Breitbandnetzes für Privat- und Geschäftskunden bei. Die Interoperabilität mit den bestehenden Netzen ist der Kernpunkt der ATM-Implementierung. Das zeigt sich an der Dienstintegration, die in der AAU für Switched Multi-megabit Data Service (SMDS), Frame Relay (FR), Narrowband-ISDN (N-ISDN) und LAN-Protokolle unterstützt werden.

Quality of Service (QoS) wird innerhalb der Durchschalteinheit unterstützt. Jede QoS-Klasse wird beispielsweise bezüglich Cell Delay, Cell Delay Variation, Cell Loss Ratio und Cell Misinsertion Rate definiert, die für die ATM-Verbindung benötigt werden. Dies erlaubt eine vollständige Unterstützung von CBR-Verkehr (Constant Bit Rate Traffic), verbindungsorientiertem VBR-Verkehr (Variable Bit Rate Traffic) und nicht verbindungsorientiertem VBR- und ABR-Verkehr (Available Bit Rate Traffic). Ausserdem

wird Verkehr ohne spezifizierte Bitrate unterstützt, damit die Link-Kapazität möglichst vollständig genutzt werden kann, was zur Optimierung der Ressourcen beiträgt.

## Management der AAUs

Das AAU-Managementsystem umfasst:

- Dienstmanagement: Service Management Application, die eine schnelle und einfache Dienstaktivierung, -überwachung und -abrechnung sowie eine Verwaltung der Leistungsfähigkeit für den ATM-Cell-Relay-Dienst ermöglicht.
- Kundennetz-Management: Konfigurationsverwaltung für Virtual-Private-Network-(VPN-)Ressourcen und Meldung der Leistungs-, Abrechnungs- und Fehlerverwaltungsdaten an die Kundennetzverwaltung.
- End-zu-End-Netzmanagement für den ATM-Cell-Relay-Dienst.
- Datennetz basierend auf ATM-Inband, X.25 oder N-ISDN.
- Element-Management für den Aufbau und die Verwaltung permanenter, virtueller ATM-Verbindungen und der AAU-Statusverwaltung.

## Breitband-Overlay-Netz

Die Netzbetreiber sind zurzeit dabei, Breitbandnetze einzuführen, um der erhöhten Bandbreitennachfrage für den Zusammenschluss von firmeneigenen Privatnetzen im Weitverkehrsbereich Rechnung zu tragen und um die bestehende Netzinfrastruktur mit

Hilfe von ATM-Technologie zu rationalisieren und weiter auszubauen. Wie Bild 2 zeigt, stellt das Overlay-Netz ein Hochgeschwindigkeits-Backbone für den Zusammenschluss bestehender Netzinseln und für den Hochgeschwindigkeits-WAN-Betrieb von Kundennetzen zur Verfügung. Die logischen Netzverbindungen verwenden Sonet/SDH- oder PDH-Übertragungsausrüstung als Basis. Das Datenetz besteht aus einem speziell zur Verfügung stehenden Netz. Dieses Netz wird zur Verwaltung der AAUs, die im öffentlichen oder privaten Bereich positioniert sind, eingesetzt.

Die Netzstruktur des Business-Overlay-Netzes ist im wesentlichen nicht hierarchisch, und der Kundenzugang wird auf jedem Netzelement angeboten. ATM Access Units können sowohl auf dem Overlay-Netz als auch auf dem kundeneigenen Netz installiert werden. Die Verbindungen lassen sich entweder mit Hilfe des Netzmanagementsystems (d.h. ATM-Mietleitungen) oder über neu geschichtete Verbindungen herstellen. Vermittlungsdienste werden durch Kombination des ATM-Forum-P-NNI-Protokolls für Netzknoten mit einem User-Network-Interface-(UNI)-Protokoll-(ATM Forum oder ITU-T) für die Netzzugriffssignalisierung angeboten. Der nicht verbindungsorientierte SMDS-Connectionless-Server (CLS) und der IP-Routing-Server (IPRS) übernehmen die für nicht verbindungsorientierte Daten und LAN-Emulation benötigte Adressauffindung.

## Anwendungsbeispiele

### LAN-Verbund

In der Vergangenheit haben Geschäftskunden Mietleitungen, Frame Relay und SMDS verwendet, um ihre LANs und TVAs im Weitverkehrsgebiet zu vernetzen. Mit Hilfe der Overlay-Netzinfrastruktur lassen sich nun verschiedene Unternehmensstandorte mittels Hochgeschwindigkeits-ATM-Vermittlung zusammenschließen, was den Endbenutzern ein nahtloses, verteiltes Netz für ihre Anwendungen und Kommunikationsbedürfnisse zur Verfügung stellt.

Für den LAN-Verbund über weite Strecken stehen je nach bestehender Netzinfrastruktur verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl. Der Kunde hat die Wahl:



- Router/Bridges via SMDS- oder Frame-Relay-Schnittstellen direkt an die AAU anzuschliessen, oder
- bestehende Router durch Feeder Nodes aufzurüsten, welche die LAN- und die ATM-Interoperabilität sicherstellen. Die Feeder Nodes werden dann über ATM-Netze mit der AAU verbunden.

Auch Mainframes lassen sich im Weitverkehrsbereich vernetzen, um über eine verteilte Verarbeitungsplattform Endbenutzeranwendungen zu unterstützen.

Der TVA-Zusammenschluss wird durch die Verwendung des Circuit Emulation Service gewährleistet. Die AAU ermöglicht die Interoperabilität von G.703/G.704-Signalen und von N-ISDN zu ATM.

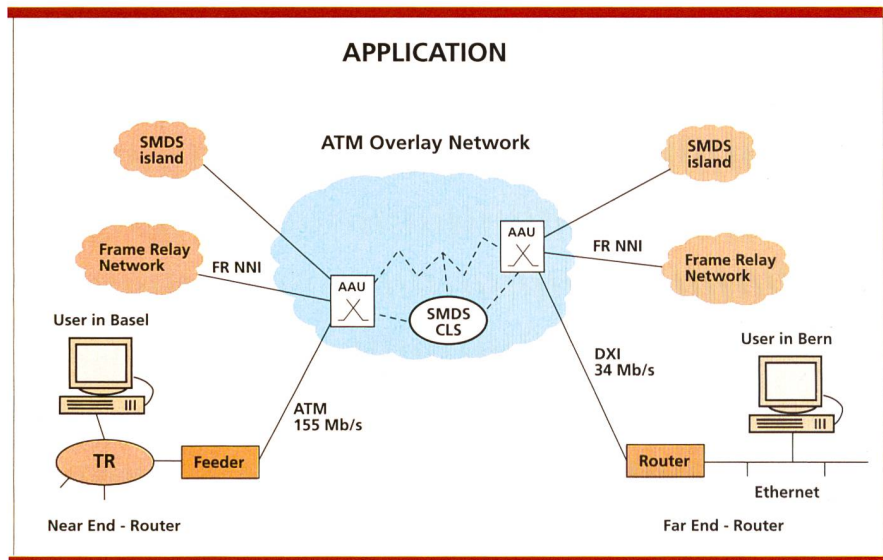


Bild 3. Anwendungsbeispiele

Netzrationalisierung

Eine Netzrationalisierung mit ATM kann den Netzbetreibern erhebliche Kosteneinsparungen bringen. Beispielsweise haben viele Netzbetreiber im städtischen Bereich SMDS eingeführt. Diese Inseln werden oft über Mietleitungen zusammengeschlossen, die aufgrund des nicht konstanten

Datenverkehrs oft nicht ausgelastet sind. Die ATM-Backbone-Infrastruktur bietet dem Betreiber eine kostengünstige Lösung für die Vernetzung der SMDS-Dienste im Weitverkehrsbereich an, da ATM ein Übermittlungsverfahren ist, für das je nach Nutzung bezahlt wird und das eine statistische Multiplexierung des Verkehrs erlaubt. Die Bandbreite wird deshalb entsprechend ihrem optimalen Potential genutzt. Dabei kann mehr Kundenverkehr über die gleichen Netzressourcen geführt werden.

Ähnlich lässt sich die Netzrationalisierung mit dem ATM-Backbone auch auf Frame-Relay-Netze anwenden. Beispielsweise kann die Umschaltung von Frame-Relay-Durchschalteeinheiten im Weitverkehrsbereich erfolgen. Die AAU wird zur Dienstintegration von Frame-Relay zu ATM eingesetzt. Dabei wird die ATM-Vermittlungsfunktion für die transparente Übertragung der Daten mit Hilfe des ATM-Cell-Relay-Dienstes von einem zum anderen Frame-Relay-Netz verwendet.

Eine ähnliche Dienstintegration und Vernetzungsanwendung liesse sich für die N-ISDN-Zusammenschaltung im Weitverkehrsbereich in Betracht ziehen. Allerdings müssen die Netzbetreiber dies noch unter dem kommerziellen Aspekt näher betrachten.

Eine der Hauptfunktionen von ATM besteht auch darin, den integrierten Dienstzugriff zu ermöglichen. Dies erlaubt es dem Netzbetreiber, dort, wo zuvor mehrere Ausrüstungseinheiten

benötigt wurden, mit einer einzigen Einheit auszukommen. Das bringt nicht nur Vorteile in bezug auf Platzbedarf, sondern auch geringere Ausrüstungs- und Unterhaltskosten.

Netzentwicklung

Die Entwicklung von den Geschäfts-Overlay-Netzen hin zum vollständigen B-ISDN steht in ihrer Form noch keineswegs fest, jedoch lassen sich aufgrund von Betreiberinformationen einige allgemeine Trends erkennen. Ausgehend vom kommerziellen Weitverkehrs-Breitbandmarkt, auf dem die öffentlichen Diensteanbieter – Public Service Providers (PSPs) – Transportdienste anbieten, könnte die Entwicklung etwa folgendermassen aussehen:

Zu Beginn wird klar unterschieden zwischen der Kernnetzinfrastruktur eines PSP und den Overlay-Netzen, die für die Bereitstellung von Mehrwertdiensten für einen kleinen Teil der Geschäftskunden verwendet werden. Die Kerninfrastruktur befindet sich im alleinigen Besitz der PSPs, während die sich Overlay-Netze entweder im Besitz der PSPs oder der privaten Diensteanbieter befinden können.

Die PSPs werden eine aktive Durchdringung der Value Added Services und Internetworking Markets betreiben. Grössenvorteile und eine starke Ausrichtung auf die Bereitstellung von Value Added Services werden für

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die AAU ist eine flexible, skalierbare Plattform, die in der ersten Phase der ATM-Implementierung Geschäftskunden bei ihren Vernetzungen im Weitverkehrsbereich unterstützen kann. Die folgenden Funktionen erachten wir als entscheidend:

- Quality of Service, die eine Dienstflexibilität entsprechend den Anforderungen der Endkunden erlauben.
- Hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Dienste. Dies wird sichergestellt, indem die technischen Stärken, Erfahrung und Reputation von Ascom als Anbieterin von Telekommunikationsausrüstungen genutzt werden.
- Einrichtungen für End-zu-End-Bereitstellung und Management der Dienste.
- Fernmanagement der Ausrüstung.
- Klarer Migrationspfad unter Einsatz der AAU als Plattform für künftige Weiterentwicklungen der Breitbanddienste (B-ISDN).

klare Kostenvorteile gegenüber den privaten Dienst Anbietern sorgen.

Die Systemanforderungen, die den Anbietern durch die Netzbetreiber auferlegt werden, entwickeln sich weiter. Die mit virtuellen, privaten Netzen (VPN) verbundenen Möglichkeiten, Sicherheiten, Dienstverfügbarkeit, Netzverwaltung und Netzaufteilung zu Steuerungszwecken werden sich als entscheidende Aspekte und Differenzierungsmerkmale erweisen. Dadurch wird sich der Markt in zwei Segmente aufteilen: auf der einen Seite die PSPs, auf der anderen die privaten Dienstanbieter.

Das ursprüngliche Overlay-Netz wird mit dem Kerninfrastrukturnetz verschmelzen, wenn die Bandbreiten-

nachfrage steigt, der Kundenbestand wächst und – am wichtigsten – indem die Breitbanddienste eine grössere Akzeptanz erfahren. Wichtige Merkmale dieser Konsolidierung werden die Interoperabilität mit den bestehenden Schmalbandnetzen und die Entwicklung eines leistungsfähigen, integrierten Managements von Vermittlung, Übertragung und Zugangsausüstung sein. Die hohe Kapazität und breite geographische Netzversorgung stellen die echte Verfügbarkeit der Breitbanddienste (B-ISDN) für Geschäfts- wie auch Privatkunden sicher.

#### Danke

Mein besonderer Dank gilt meinen Kollegen von der Business Unit Breitband-Access, die mich bei der Erstellung des Artikels tatkräftig unterstützt haben.

---

**Andrew Atkinson**, 1968, erwarb sein Diplom BSC (Hons) in Mathematik an der University of East Anglia, UK. Nachfolgend arbeitete er bei British Telecom Laboratories, Ipswich, UK, und beschäftigte sich in der Projektdefinition von Breitbandnetzen, speziell in Dienste- und Kontroll-ATM-Anpassungen. Im Januar 1995 wechselte er zu Ascom Hasler AG, wo er im Produktmanagementteam ATM Access Unit, der Public Switching Division, engagiert ist.

---