

# Implementierung des Netzwerkmanagements auf ATM-Schnittstellen

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Schnittstellenstatistiken](#)

[Oktett- und Packet-Zähler pro Schicht](#)

[Oktett und Packet Counts pro ATM-Subschnittstelle](#)

[Oktett- und Packet-Zähler pro ATM-VC](#)

[SNMP-Traps](#)

[MIBs für ATM-Schnittstellen](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## [Einführung](#)

Dieses Dokument bietet eine zentrale Referenz für das Erfassen von Netzwerkmanagementdaten auf einer ATM-Schnittstelle mithilfe des Simple Network Management Protocol (SNMP). Der Schwerpunkt liegt dabei speziell auf Cisco Router ATM-Schnittstellen.

## [Voraussetzungen](#)

### [Anforderungen](#)

Für dieses Dokument bestehen keine speziellen Anforderungen.

### [Verwendete Komponenten](#)

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt.

### [Konventionen](#)

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie unter [Cisco Technical Tips Conventions](#) (Technische Tipps zu Konventionen von Cisco).

## [Schnittstellenstatistiken](#)

ATM umfasst einen dreischichtigen Stack: eine ATM-Adapterschicht (AAL), eine ATM-Ebene und eine physische Ebene wie Sonet oder T1. Jede Schicht zählt Pakete und Oktette auf etwas andere Weise. Dementsprechend wird in der ifTable mehrmals eine ATM-Schnittstelle mit folgenden Einträgen angezeigt:

- Physische Ebene, z. B. Sonet
- ATM-Zellenebene
- AAL5-Schicht
- Alle Subschnittstellen (abhängig von der Cisco IOS Software-Ebene)

Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für ifTable-Daten, die die folgenden Ebenen veranschaulichen:

```
# snmpwalk -c public 192.168.1.1 ifDescr
IF-MIB::ifDescr.1 = STRING: ATM0
IF-MIB::ifDescr.2 = STRING: Ethernet0
IF-MIB::ifDescr.3 = STRING: ATM0-atm layer
IF-MIB::ifDescr.4 = STRING: ATM0.0-atm subif
IF-MIB::ifDescr.5 = STRING: ATM0-aal5 layer
IF-MIB::ifDescr.6 = STRING: ATM0.0-aal5 layer
IF-MIB::ifDescr.7 = STRING: Null0
IF-MIB::ifDescr.8 = STRING: ATM0.1-atm subif
IF-MIB::ifDescr.9 = STRING: ATM0.1-aal5 layer
IF-MIB::ifDescr.10 = STRING: ATM0.11-atm subif
IF-MIB::ifDescr.11 = STRING: ATM0.11-aal5 layer
```

```
# snmpwalk -c public 192.168.1.1 ifType
IF-MIB::ifType.1 = INTEGER: sonet(39)
IF-MIB::ifType.2 = INTEGER: ethernetCsmacd(6)
IF-MIB::ifType.3 = INTEGER: atm(37)
IF-MIB::ifType.4 = INTEGER: atmSubInterface(134)
IF-MIB::ifType.5 = INTEGER: aal5(49)
IF-MIB::ifType.6 = INTEGER: aal5(49)
IF-MIB::ifType.7 = INTEGER: other(1)
IF-MIB::ifType.8 = INTEGER: atmSubInterface(134)
IF-MIB::ifType.9 = INTEGER: aal5(49)
IF-MIB::ifType.10 = INTEGER: atmSubInterface(134)
IF-MIB::ifType.11 = INTEGER: aal5(49)
```

Siehe [SNMP-Zähler: Häufig gestellte Fragen](#) für weitere Informationen zu SNMP-Zählern.

## Oktett- und Packet-Zähler pro Schicht

Eine AAL5 Protocol Data Unit (PDU) enthält:

- RFC 1483-Kapselungsheader mit 8 Byte
- Ursprüngliches Layer-3-Paket
- Padding mit variabler Länge
- Acht Byte AAL5-Trailer

Mit einem Padding mit variabler Länge wird die gesamte PDU-Größe von AAL5 zu einem Vielfaches von 48 Byte. Octets auf dem Layer AAL5 zählen nur Bytes des ursprünglichen Layer-3-Pakets und die acht Byte des RFC1483-Headers. Pakete dieser Stufe zählen die Anzahl der AAL5 PDUs. Verwenden Sie die **show ATM vc** and **show interface ATM** Command-Line Interface (CLI)-Zähler, oder verwenden Sie SNMP, um die Informationen auf der AAL5-Schicht anzuzeigen, um

diese Ausgabe anzuzeigen:

```
# snmpwalk -c public 192.168.1.1 ifDescr | grep aal5
IF-MIB::ifDescr.5 = STRING: ATM0-aal5 layer
IF-MIB::ifDescr.6 = STRING: ATM0.0-aal5 layer
IF-MIB::ifDescr.9 = STRING: ATM0.1-aal5 layer
IF-MIB::ifDescr.11 = STRING: ATM0.11-aal5 layer
```

AAL5-PDUs werden weiter in mehrere 48-Byte-Blöcke segmentiert. Anschließend wird jeder Block mit einem 5-Byte-Zell-Header zur Bildung einer 53-Byte-ATM-Zelle auf der ATM-Ebene ausgestattet.

Auf Cisco Campus ATM-Switches zählen Oktette auf der ATM-Ebene die Gesamtbytemenge der ATM-Zelle, während Pakete die Anzahl der Zellen zählen.

Auf Cisco Routern werden die ATM-SNMP-Zähler auf Zellenebene aufgrund von Einschränkungen bei den Treibern der meisten ATM-Schnittstellen nicht beibehalten. Die ATM-Zellschicht für ATM-Subschnittstellen am Router erbt diese Einschränkung. Weitere Informationen zu Zellzählern finden Sie unter [Messen der Auslastung von ATM-PVCs](#).

Auf der physischen Ebene (z. B. mit SONET oder T1) stellen SNMP-Zähler für die Hauptschnittstelle weiterhin AAL5-PDUs dar, wie in der Ausgabe des Befehls **show interface ATM**. In diesem Fall sind dies die ifTable/ifXTable-Zähler für:


```
#snmpwalk -c public 192.168.1.1 ifDescr.1
IF-MIB::ifDescr.1 = STRING: ATM0
```

```
#snmpwalk -c public 192.168.1.1 ifType.1
IF-MIB::ifType.1 = INTEGER: sonet(39)
```

Zähler für Nicht-Unicast-, Broadcast- und Multicast-Pakete haben auf Sonet- und AAL5-Ebene keine Bedeutung. Sie sind nicht vorhanden oder auf 0 festgelegt.

Auf der physischen Ebene (z. B. mit SONET oder T1) können Sie mithilfe der ifTable und ifXTable Oktetts und Paketzählungen abrufen.

## [Oktett und Packet Counts pro ATM-Subschnittstelle](#)

Technologien wie ATM, Frame Relay und virtuelle LANs (VLANs) haben eine andere Art von Schnittstelle eingeführt: die virtuelle Schnittstelle oder Subschnittstelle. Auf einer ATM-Schnittstelle können beispielsweise mehrere permanente virtuelle Schaltungen (Permanent Virtual Circuits, PVCs) vorhanden sein. Obwohl die allgemeine Nutzung der Hauptschnittstelle wichtig ist, ist auch der Datenverkehr auf einzelnen Subschnittstellen von Interesse. RFC 1573 (später ersetzt durch [RFC 2233](#) ) führte das Konzept der Sparse-Tabellen für Subschnittstellen ein. Sparse Tabellen bedeuten, dass eine Zeile in der ifTable für eine Subschnittstelle möglicherweise keine Werte in Spalten enthält, in denen die Objekte nicht für die Subschnittstelle gelten.

Die Cisco IOS Software implementierte Unterstützung für Subschnittstellen in der ifTable in Version 11.1. Frame Relay- und ATM LAN Emulation (LANE)-Subschnittstellenunterstützung wurde in Version 11.1 der Cisco IOS-Software hinzugefügt. Die Unterstützung anderer ATM-Subschnittstellen wurde in 12.0(1)T für die Cisco Plattformen 12000, 4x00/M, 72xx und 75xx hinzugefügt. Jede Subschnittstelle wird mit zwei ifTable-Einträgen dargestellt: eine für die

ATMSubInterface Layer (ATM Layer) und eine für die AAL5 Layer. Für die Hauptschnittstelle sind Paket- und Oktettzähler nur für die AAL5-Layer-Entitäten verfügbar, da die meisten ATM-Router-Schnittstellen keine Anzahl von Zellschichten unterstützen.

Die ifType atmSubInterface (Internet Assigned Numbers Authority [IANA] ifType number = 134) ist für eine ATM-Subschnittstelle definiert. Die atmSubinterface-Ebene ist eine virtuelle ATM-Ebene. Die Schnittstellen-MIB-Variablen, die der atmSubInterface-Ebene entsprechen, verfügen über die gleiche Semantik wie die ATM-Schicht auf einer (physischen) Hauptschnittstelle.

Diese Konformitätsgruppen gelten für die atmSubInterface-Ebene:

- ifGeneralInformationGroup
- ifFixedLengthGroup
- ifHCFixedLengthGroup

Die Werte dieser Variablen werden sowohl für die atmSubInterface-Ebene als auch für die AAL5-Ebene festgelegt, wenn die ATM-Subschnittstelle erstellt wird:

- ifIndex
- ifDescr
- ifName
- ifType

Die Werte dieser Variablen werden für die atmSubInterface-Schicht und die AAL5-Schicht identisch aktualisiert:

- **ifSpeed, ifHighSpeed** - Diese Variablen werden bei einer **SNMP GET**-Anforderung aktualisiert, wobei die auf der ATM-Subschnittstelle konfigurierte Bandbreite verwendet wird. Wenn auf der Subschnittstelle keine separate Bandbreite konfiguriert ist, wird die Bandbreite der Hauptschnittstelle verwendet.
- **ifPhysAddress**: Diese Variable wird mit der NSAP-Adresse (Network Service Access Point) für die Subschnittstelle aktualisiert, während jeder **SNMP GET**-Anforderung, um die Möglichkeit des Entfernens von NSAP-Adressen zu berücksichtigen.
- **ifAdminStatus, ifOperStatus**: Diese Variablen spiegeln den Verwaltungs- und Betriebsstatus der Subschnittstelle wider. Die Werte werden aus den Zuständen bestimmt, die in den Cisco IOS Software- und Hardware Interface Descriptor Blocks (IDBs) verfügbar sind.
- **ifLastChange**: Diese Variable wird mit der **sysUpTime** aktualisiert, sobald die Subschnittstelle ihren aktuellen Betriebszustand erreicht.

Diese Variablen werden für die atmSubInterface-Ebene aufgrund des Fehlens von Zellenebenenzählern in den Treibern aktueller Schnittstellen nicht beibehalten:

- ifInOctets, ifOutOctets
- ifHCInOctets, ifHCOctets

Die Zähler können implementiert werden, wenn die Treiber der neuen ATM-Port-Adapter (PAs) Zähler auf Zellenebene bereitstellen.

Diese Variablen werden für die atmSubInterface-Ebene nicht beibehalten, da sie nicht auf der ATM-Ebene verwaltet werden:

- ifInUcastPkts, ifInNUcastPkts
- ifOutUcastPkts, ifOutNUcastPkts
- ifInBroadcastPkts, ifOutBroadcastPkts

- ifInMulticastPkts, ifOutMulticastPkts
- ifInDiscards
- ifHCInUcastPkts, ifHCInMulticastPkts, ifHCInBroadcastPkts
- ifHCOuUcastPkts, ifHCOuMulticastPkts, ifHCOuBroadcastPkts

Diese Variablen werden auf der atmSubInterface-Ebene nicht aktualisiert, da es nicht möglich ist, diese Statistiken auf VC-Basis zu erfassen:

- ifInErrors
- ifOutErrors
- ifInUnknownProtos
- ifOutDiscards
- ifOutQLen

Diese Variablen sind für ATM-Subschnittstellen fest mit FALSE verkabelt:

- ifPromiscuousMode
- ifConnectorPresent

## Oktett- und Packet-Zähler pro ATM-VC

Verwenden Sie für Zähler für jeden AAL5 VC [CISCO-AAL5-MIB](#) und [Messen der Auslastung von ATM-PVCs](#) für weitere Informationen. Wenn Ihr AAL5 VC der einzige VC ist, der auf einer ATM-Subschnittstelle konfiguriert ist, können Sie die entsprechenden AAL5-Zähler für ihn über SNMP abrufen, indem Sie **AAL5-Layer**-Einträge für diese Subschnittstelle in der ifTable/ifXTable verwenden. Absolute Werte der **AAL5-Layer**-Subschnittstellen-Zähler können vergangene Zustände für VCs widerspiegeln, die zuvor auf dieser Subschnittstelle konfiguriert und später gelöscht oder ersetzt wurden. Im Allgemeinen ist dies kein Problem, da Sie Delta (den Unterschied zwischen zwei Zählerabfragen) normalerweise in einer Berechnung verwenden.

## SNMP-Traps

ATM-Schnittstellen unterstützen die generischen Auf- und Abwärtsfallen von Verbindungen, die in MIB II definiert sind. Diese Beispielausgabe wurde in einem ATM Inverse Multiplexing über ein ATM-Netzwerkmodul (IMA) erfasst. Er hat den Befehl **debug snmp paket** verwendet, um den Inhalt der Traps anzuzeigen.

```
3640-1.1(config)# interface ATM 2/0
3640-1.1(config-if)# no shutdown
3640-1.1(config-if)#
*Mar  1 20:17:24.222: SNMP: Queuing packet to 171.69.102.73
*Mar  1 20:17:24.222: SNMP: V1 Trap, ent products.110,
addr 10.10.10.1, gentrap 3, spectrap 0
!--- The gentrap value "3" identifies the LinkUp generic trap. ifEntry.1.1 = 1 ifEntry.2.1 =
ATM2/0 ifEntry.3.1 = 18 lifEntry.20.1 = up *Mar  1 20:17:24.290: SNMP: Queuing packet to
171.69.102.73 *Mar  1 20:17:24.290: SNMP: V1 Trap, ent ciscoSyslogMIB.2, addr 10.10.10.1, gentrap
6, spectrap 1 clogHistoryEntry.2.49 = LINK clogHistoryEntry.3.49 = 4 clogHistoryEntry.4.49 =
UPDOWN clogHistoryEntry.5.49 = Interface ATM2/0, changed state to up clogHistoryEntry.6.49 =
7304420
```

Geben Sie den Befehl **show snmp** ein, um zu bestätigen, dass der Router eine Trap-PDU gesendet hat.

```

3640-1.1# show snmp
Chassis: 10526647
55 SNMP packets input
  0 Bad SNMP version errors
  16 Unknown community name
  0 Illegal operation for community name supplied
  0 Encoding errors
  37 Number of requested variables
  0 Number of altered variables
  2 Get-request PDUs
  37 Get-next PDUs
  0 Set-request PDUs
55 SNMP packets output
  0 Too big errors (Maximum packet size 1500)
  2 No such name errors
  0 Bad values errors
  0 General errors
  39 Response PDUs
  16 Trap PDUs

```

Vor der Cisco IOS Software-Version 12.2 zeigt die Ausgabe des Befehls **debug snmp paket** den Wert **NO\_SUCH\_INSTANCE\_EXCEPTION** für das `locIfReason`-Objekt auf einer ATM-Subschnittstelle an. Anders ausgedrückt: Für eine ATM-Subschnittstelle generiert der Router ein Trap, das diese Informationen standardmäßig enthält:

```

sysUpTime.0 = 53181
snmpTrapOID.0 = snmpTraps.3
ifEntry.1.64 = 64
ifEntry.2.64 = ATM1/0.1-aal5 layer
ifEntry.3.64 = 49
ifEntry.20.64 = NO_SUCH_INSTANCE_EXCEPTION

```

Diese Ausnahme tritt auf, weil die [ALD-CISCO-INTERFACES-MIB](#) keine Subschnittstellen unterstützt. Die Cisco Bug-ID [CSCdp41317](#) (nur [registrierte](#) Kunden) löst dieses Problem mithilfe des Befehls **snmp-server trap link ietf**. Diese Ausgabe wird nun erwartet und entspricht RFC 2233:

```

sysUpTime.0 = 46573
snmpTrapOID.0 = snmpTraps.4
ifEntry.1.64 = 64
ifEntry.7.64 = 1
ifEntry.8.64 = 1
ifEntry.2.64 = ATM1/0.1-aal5 layer
ifEntry.3.64 = 49


```

## [MIBs für ATM-Schnittstellen](#)

[RFC 1695](#) definiert den [ATM-MIB](#), der ATM- und AAL5-bezogene Objekte für die Verwaltung von ATM-Schnittstellen, virtuellen ATM-Verbindungen, ATM-Querverbindungen, AAL5-Einheiten und AAL5-Verbindungen bereitstellt. Diese MIB organisiert die verwalteten Objekte in acht Gruppen:

- Konfiguration der ATM-Schnittstelle
- ATM-Schnittstelle DS3 PLCP
- ATM Interface TC-Sublayer
- ATM Interface VPL-Konfiguration

- ATM Interface VCL-Konfiguration
- ATM VP Cross Connect
- ATM VC Cross Connect
- ATM-Schnittstelle AAL5 VCC-Leistungsstatistik

Die Cisco IOS Software-Versionen 11.2 und höher stellen eine standardmäßige ATM-MIB-Instrumentation für viele der Zähler bereit, die bereits an den ATM-Schnittstellen des Routers vorhanden sind. ATM-MIB bietet einige Funktionen zum Ändern der ATM-Konfiguration auf dem Gerät, indem eine Reihe von **SNMP SET**-Vorgängen unterstützt wird (weitere Informationen finden Sie unter [Konfiguration von virtuellen ATM-Verbindungen mit SNMP](#) ) . Diese ATM-MIB-**SNMP-Set**-Funktion wird auf Cisco Routern mit ATM-Schnittstellen nicht unterstützt, Sie können sie jedoch für Cisco ATM-Switches verwenden. Es gibt noch einige Einschränkungen. ATM-MIB wird beispielsweise nicht für die Verbindung von VC/VPs mit Pseudo ATM-Schnittstellen (ATM-P) für CE-Port-Adapter (Circuit Emulation Service) unterstützt.

Verwenden Sie [Cisco IOS MIB Tools](#) sowie Datenblätter und Konfigurationsanleitungen für den jeweiligen ATM-Port-Adapter oder -Modul, um weitere ATM-bezogene MIBs zu finden, die von den einzelnen Produkten unterstützt werden.

Dies ist eine Liste der ATM-bezogenen MIBs, die typischerweise von Routern unterstützt werden:

- [ATM-MIB](#)
- [CISCO AAL5-MIB](#)
- [CISCO-ATM-EXT-MIB](#)
- [CISCO-ATM-PVCTRAP-EXTN-MIB](#)
- [CISCO-BUS-MIB](#)
- [CISCO-IETF-ATM2-PVCTRAP-MIB](#)
- [CISCO-LEC-DATA-VCC-MIB](#)
- [CISCO-LEC-EXT-MIB](#)
- [CISCO-LECS-MIB](#)
- [CISCO-LES-MIB](#)
- [LAN-EMULATION-CLIENT-MIB](#)


Dies ist eine Liste von MIBs im Zusammenhang mit ATMs, die typischerweise von Cisco Campus ATM-Switches unterstützt werden:

- [ATM-MIB](#)
- [ATM-RMON-MIB](#)
- [ATM-SOFT-PVC-MIB](#)
- [CISCO ATM-ACCESS-LIST-MIB](#)
- [CISCO-ATM-ADDR-MIB](#)
- [CISCO-ATM-CONN-MIB](#)
- [CISCO-ATM-IF-MIB](#)
- [CISCO-ATM-IF-PHYS-MIB](#)
- [CISCO-ATM-RM-MIB](#)
- [CISCO-ATM-SERVICE-REGISTRIERUNG-MIB](#)
- [CISCO-ATM-SIG-DIAG-MIB](#)
- [CISCO-ATM-SWITCH-ADDR-MIB](#)
- [CISCO ATM-SWITCH-CUG-MIB](#)
- [CISCO-ATM-SWITCH-FR-IWF-MIB](#)
- [CISCO-ATM-SWITCH-FR-RM-MIB](#)

- [CISCO ATM-TRAFFIC-MIB](#)
- [CISCO ATM2-MIB](#)
- [CISCO-BUS-MIB](#)
- [CISCO-LEC-DATA-VCC-MIB](#)
- [CISCO-LEC-EXT-MIB](#)
- [CISCO-LECS-MIB](#)
- [CISCO-LES-MIB](#)
- [CISCO-OAM-MIB](#)
- [CISCO-PNNI-MIB](#)
- [CISCO-RHINO-MIB](#)
- [IMA-MIB](#)
- [LAN-EMULATION-CLIENT-MIB](#)
- [PNI-MIB](#)

Berücksichtigen Sie außerdem MIBs, die sich auf das physische Medium beziehen, wie [DS1-MIB](#), [DS3-MIB](#) und [SONET-MIB](#).

## Zugehörige Informationen

- [Berechnung der Bandbreitennutzung mithilfe von SNMP](#)
- [Cisco IOS MIB-Tools](#)
- [SNMP-Support-Seite](#)
- [Messung der Nutzung von ATM-PVCs](#)
- [ATM-PVC-Trap-Unterstützung](#)
- [ATM-SNMP-Trap- und OAM-Erweiterungen](#)
- [Konfiguration virtueller ATM-Verbindungen mit SNMP](#) 
- [ATM-Technologieunterstützung](#)
- [ATM-Akronyme](#)
- [Technischer Support - Cisco Systems](#)