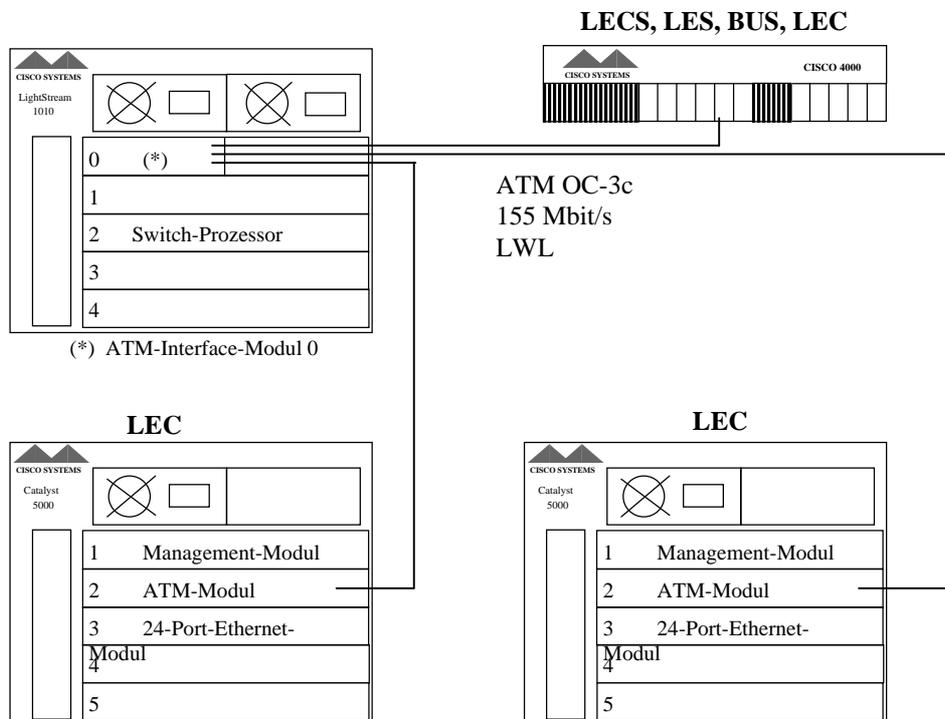


## Anhang C - Darstellung der Ergebnisse des Nachweises der LANE- und VLAN-Funktionalität

In diesem Anhang sollen die Ergebnisse aus den unternommenen Musterversuchen (in Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum / Herr Frisch) dargestellt werden. Im Rahmen der sich gebotenen Möglichkeiten war es möglich, zwei wesentliche Funktionen nachzuweisen.

### C.1. Nachweis der LANE-Funktionalität durch Konfiguration eines ELAN's am Testaufbau

#### C.1.1. Testaufbau



**Abb. C.1.:** Testaufbau zur LANE-Konfiguration

### **C.1.2. Darstellung wesentlicher Konfigurationsschritte zur Einrichtung eines ELAN's**

Die Konfiguration erfolgte per Hand mittels Laptop, das über den entsprechenden Managementport jedes Gerätes angeschlossen wurde.

Die LANE-Server LECS, LES und BUS wurden auf dem Router angelegt. Zudem ist der Router Mitglied (LEC) in jedem ELAN, um VLAN-übergreifende Kommunikation zu gewährleisten. Die LAN-Switches (Catalyst 5000) wurden jeweils als LEC konfiguriert.

(Auszüge aus der Konfiguration sind jeweils mit aufgeführt. Auf eine Beschreibung der notwendigen Befehle wird verzichtet, da die grundlegende Vorgehensweise in den Mittelpunkt gestellt werden soll.)

Einrichtung des VLAN-NMS (VLAN1 wird grundsätzlich für das Management eingerichtet)

Am ATM-Switch sind feste PVC's für das ILMI-Protokoll (zum ATM-Adressenaustausch) und für die Signalisierung (Q.SAAL) vorgegeben, welche auf den anderen Geräten jeweils konfiguriert werden müssen (für ATM-Interface).

Signalisierungskanal/Q.SAAL:      VPI=0      VCI=5

ILMI-Protokoll:                      VPI=0      VCI=16

(Hinweis: Belegung ist herstellerspezifisch, diese Angaben beziehen sich auf die eingesetzten Cisco-Komponenten)

Das einzurichtende ELAN sei für den Typ: Ethernet.

#### 1) LANE-Server-Konfiguration

##### ■ Einrichten des LECS auf dem Router:

- Anlegen einer Datenbasis mit dem Namen RUN, welche Grundlage für die spätere Zuordnung der Clients zu den entsprechend definierten ELAN's darstellt. (zugehörige LES-ATM-Adressen)



## ■ Einrichtung auf Router

- ebenfalls auf Subinterface 0.1

(auf Subinterface 0.2 wurde ein weiteres ELAN kreiert)

Erhält Client-ID 1 zugewiesen.

```
!
interface ATM0.1 multipoint
ip address 139.30.20.7 255.255.255.0
lane server-bus ethernet vlan_nms
lane client ethernet vlan_nms
!
interface ATM0.2 multipoint
lane server-bus ethernet vlan_161
lane client ethernet vlan_161
!
```

## ■ Einrichtung auf Catalyst 5000 (Darstellung für einen, da Vorgehensweise analog)

- Die Einrichtung von VLAN's auf dem Catalyst ist zweigeteilt / für ATM- und Ethernetseite. An dieser Stelle soll lediglich die LANE-Funktionalität nachgewiesen werden, so daß auf die ATM-seitige Konfiguration eingegangen wird. (Im Auslieferungszustand werden alle Ports dem VLAN-1 zugewiesen.)
- Konfiguration des ATM-Boards in Slot 2

- Konfiguration des ATM-Interfaces 0 mit den vorgegebenen PVC's

```
!
interface ATM0
mtu 1500
no ip address
atm pvc 1 0 5 qsaal
atm pvc 2 0 16 ilmi
lane auto-config-atm-address
!
```

- Einrichten des Subinterfaces 0.1 für das VLAN-NMS (wiederum Multipoint / LEC-Konfiguration unter Angabe des VLAN-ID's [1])

```
!
interface ATM0.1 multipoint
no ip address
lane client ethernet 1 vlan_nms
arp 127.0.0.2 0060.830c.2fff ARPA
!
```

- Client wird Client-ID 2 zugewiesen. (im anderen Catalyst entsprechend Client-ID 3)

Nach abgeschlossener Konfiguration kann mittels „show lane“ der aktuelle Status des ELAN's ausgelesen werden. Im folgendem sind diese Listings für den Router und einen Catalyst angefügt.

### Router:

```
Server ATM0.1 ELAN name: vlan_nms Admin: up State: operational
type: ethernet Max Frame Size: 1516
ATM address: 47.1393000000000000000010000.00602FA2E539.01
Cfg Svr ATM addr: 47.1393000000000000000010000.00602FA2E53B.00 vcd: 22 via ILMI
control distribute: vcd 25, 2 members, 158 packets
```

```
proxy/ (ST: Init, Conn, Waiting, Adding, Joined, Operational, Reject, Term)
lecid ST vcd pkts Hardware Addr ATM Address
 1 O 17 2 0060.2fa2.e538 47.1393000000000000000010000.00602FA2E538.01
 2 O 86 158 0060.830c.2c10 47.1393000000000000000010000.0060830C2C10.01
```

```
LE BUS ATM0.1 ELAN name: vlan_nms Admin: up State: operational
type: ethernet Max Frame Size: 1516
ATM address: 47.1393000000000000000010000.00602FA2E53A.01
data forward: vcd 33, 2 members, 173 packets, 0 unicasts
```

```
lecid vcd pkts ATM Address
 1 27 7 47.1393000000000000000010000.00602FA2E538.01
 2 87 166 47.1393000000000000000010000.0060830C2C10.01
```

```
LE Client ATM0.1 ELAN name: vlan_nms Admin: up State: operational
Client ID: 1 LEC up for 6 minutes 51 seconds
Join Attempt: 2
HW Address: 0060.2fa2.e538 Type: ethernet Max Frame Size: 1516
ATM Address: 47.1393000000000000000010000.00602FA2E538.01
```

VCD	rxFrames	txFrames	Type	ATM Address
0	0	0	configure	47.1393000000000000000010000.00602FA2E53B.00
19	1	2	direct	47.1393000000000000000010000.00602FA2E539.01
23	163	0	distribute	47.1393000000000000000010000.00602FA2E539.01
29	0	7	send	47.1393000000000000000010000.00602FA2E53A.01
31	174	0	forward	47.1393000000000000000010000.00602FA2E53A.01

### Catalyst:

```
ATM#sh lane
LE Config Server ATM0 config table: Admin: up State: down
```

down reasons: NO-config-table; NO-config-pvc;  
 ATM Address: EXACT ADDRESS NOT YET SET (NO PREFIX ?) waitingIlmi waitingListen (auto)  
 actual user specified form: ...  
 cumulative total number of unrecognized packets received so far: 0  
 cumulative total number of config requests received so far: 0  
 cumulative total number of config failures so far: 0

LE Client ATM0.1 ELAN name: vlan\_nms Admin: up State: operational  
 Client ID: 2 VLANID: 1  
 HW Address: 0060.830c.2c10 Type: ethernet Max Frame Size: 1516  
 ATM Address: 47.1393000000000000000010000.0060830C2C10.01

VCD	rxFrames	txFrames	Type	ATM Address
0	0	0	configure	47.1393000000000000000010000.00602FA2E53B.00
4	1	382	direct	47.1393000000000000000010000.00602FA2E539.01
5	381	0	distribute	47.1393000000000000000010000.00602FA2E539.01
6	0	393	send	47.1393000000000000000010000.00602FA2E53A.01
7	13	0	forward	47.1393000000000000000010000.00602FA2E53A.01

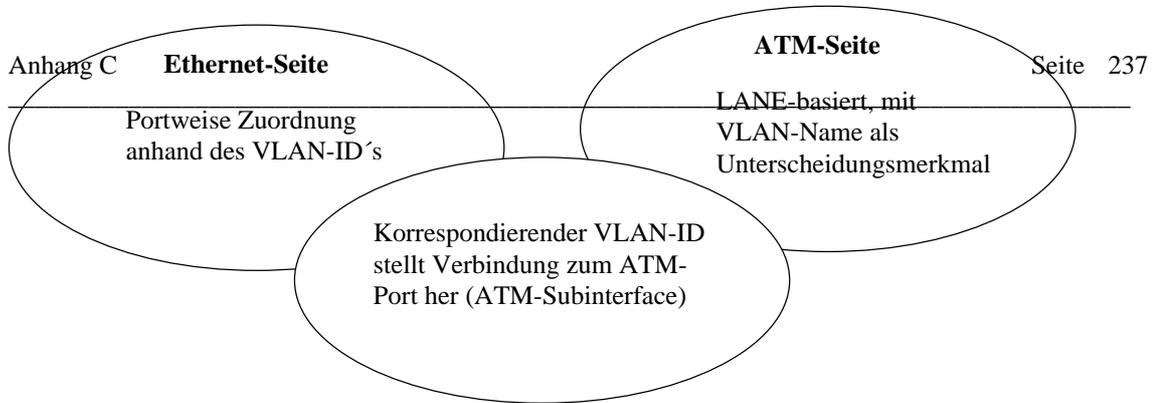
## **C.2. Nachweis der VLAN-Funktionalität über das ATM-Backbone**

Der Nachweises der VLAN-Funktionalität war nur bedingt möglich.

### **C.2.1. Vorausgehende Bemerkungen**

Wie bereits erwähnt, erfolgt die VLAN-Bildung zweigeteilt (für Ethernet- und ATM-Seite separat). Die ethernetseitig gebildeten VLAN's werden durch portweise Konfiguration gebildet. Ports, die einem VLAN zugewiesen wurden, sind anhand des im Catalyst vergebenen VLAN-ID's eindeutig zuordbar.

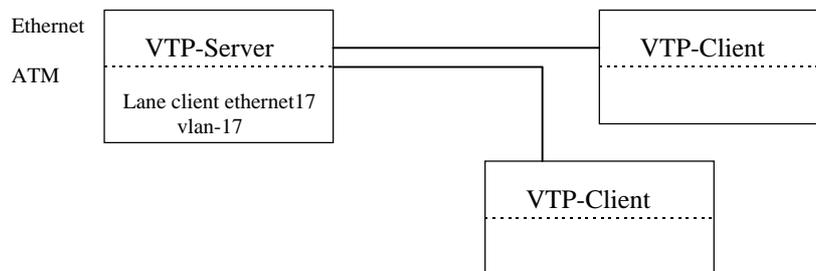
ATM-seitig werden ELAN's im Backbone gebildet, welche anhand des VLAN-Namens als Unterscheidungsmerkmal identifizierbar sind.



**Abb. C.2.:** VLAN-Beziehung zwischen Ethernet- und ATM-Seite

Der VLAN-ID stellt die Verbindung zum ATM-Port her.

Die Verteilung der VLAN's über alle Catalyst-Switches erfolgt mittels VTP (Virtual Trunk Protocol), das die notwendigen VLAN-Informationen (VLAN-Name und VLAN-ID's) von einem VTP-Server an alle VTP-Clients verteilt.



**Abb. C.3.:** VTP

ATM-seitig müssen die ELAN's von Hand konfiguriert werden, d.h. LEC's in jedem Switch eingerichtet werden.

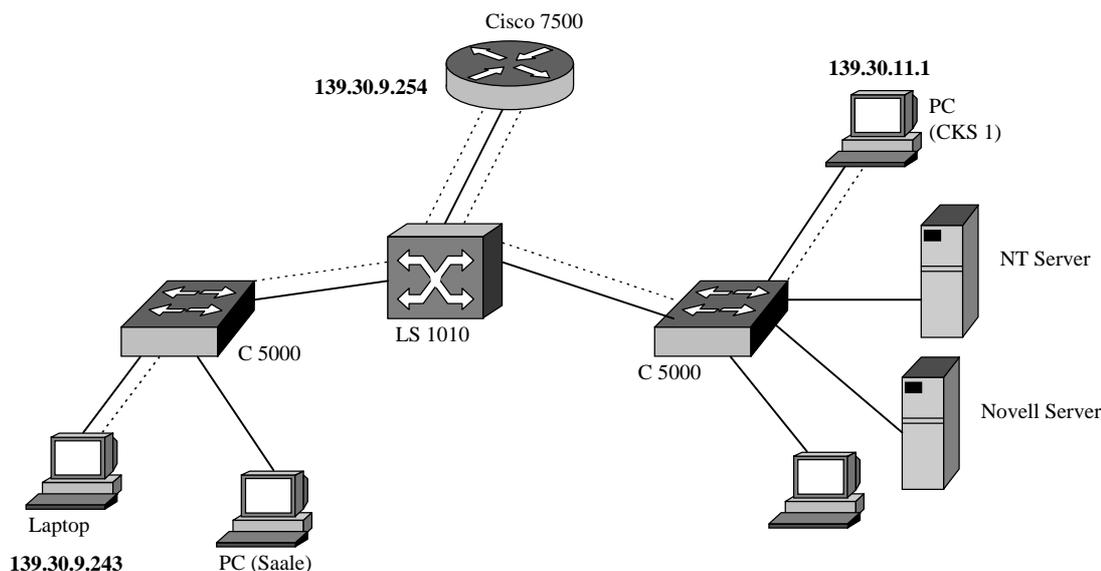
Zukünftig wird eine vollständige Konfiguration vom Netzmanagement aus möglich sein. (ATM-seitige Unterstützung durch den ATM-Director).

Auf die Nutzung der Netzmanagementtools VLAN-Director und ATM-Director konnte in den durchgeführten Funktionalitätstests verzichtet werden, da diese zur Zeit der Tests nicht verfügbar waren.

### C.2.2. VLAN-Funktionsnachweis

Die VLAN-Funktionalität wurde am Netz des Rechenzentrums der UNI Rostock durchgeführt. Die Konstellation ist der Abbildung C.4. zu entnehmen.

Mit dem durchgeführten Versuch konnte lediglich die Möglichkeit der VLAN-Bildung durch Portzuweisung und die Rolle des Routers für die Inter-VLAN-Kommunikation nachgewiesen werden. Die Zuordnung eines Ports zu mehreren VLAN's konnte nicht nachgewiesen werden, da eine Zuordnung eines Ports zu mehreren VLAN's lediglich für die Fast-Ethernet-Ports (der Catalysts) möglich ist. Eine dazu notwendige Fast Ethernet Karte für einen Terminal war nicht vorhanden, so daß auf diesen Nachweis verzichtet werden mußte.



**Abb. C.4.:** Nachweis der VLAN-Funktionalität

Laptop wird am Catalyst-Port 4/22 (Modul 4/ Port 22) angeschlossen, welcher dem VLAN mit dem VLAN-ID 6 = VLAN-9 (ATM-seitig) angehört. (VLAN-Namen entsprechend der IP-Subnetze (9 bzw. 11))

Auf dem Router entspricht das VLAN-9 dem Subinterface 40.6. Für das IP-Subnetz-Routing ist die IP-Adresse entscheidend.

Über den Router, der in beiden Subnetzen eingebunden ist, konnte eine VLAN-übergreifende Kommunikation nachgewiesen werden, indem Zugriffe auf beispielsweise den Novell-Server bzw. auf den Rechner CKS 1 möglich waren. Der Rechner CKS-1 befindet sich im VLAN-11.

Wird dem Laptop der Zugriff auf den Router untersagt, kann nur noch im eigenen VLAN (9) gearbeitet werden. Eine Kommunikation über die VLAN-Grenzen hinaus ist nicht möglich. Diese Eigenschaft kann beispielsweise genutzt werden, um bestimmte

Sicherheitszonen im Netz durch unterschiedliche VLAN's, welche keine Möglichkeit der Inter-Kommunikation haben, zu realisieren.