

# Die Erneuerung des albanischen Telefonesystems : ein Entwicklungsprojekt unter Beteiligung des Bundesamtes für Aussenwirtschaft

Autor(en): **Welti, Arnold**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **88 (1997)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-902182>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das bestehende öffentliche Telefonesystem in Albanien ist im Vergleich zu anderen europäischen Netzen weitaus das schlechteste. Damit sich das Land wirtschaftlich erholen kann, muss sich dieser Zustand so schnell wie möglich ändern. Von der European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) wurde daher ein Entwicklungsprogramm initialisiert, an dessen Finanzierung auch das schweizerische Bundesamt für Aussenwirtschaft (Bawi) teilnimmt. Der nachfolgende Bericht beschreibt das Projekt.

# Die Erneuerung des albanischen Telefonesystems

Ein Entwicklungsprojekt unter Beteiligung des Bundesamtes für Aussenwirtschaft

■ Arnold Welti

Albanien befindet sich mitten in der sehr schwierigen Übergangsphase von der Ablösung der kommunistischen Planwirtschaft zur freien Marktwirtschaft. Bei der Einführung der Marktwirtschaft orientiert man sich an den entsprechenden Strukturen der westlichen Demokratien.

Dieser Änderungsprozess geht auch an der Telekommunikation nicht vorüber. Bis 1991 war der Telekommunikationssektor in Albanien der Generaldirektion der Post und Telekommunikation (PTT) angegliedert. Im Januar 1992 wurde die Post und die Telekommunikation vom Ministerium für Transport übernommen. Mit diesem Schritt wurde auch die Albanian Telecom (AT) als staatliches Unternehmen gegründet, welche wiederum in 28 regionale Unternehmungen aufgeteilt ist. Dem neuen Ministerium für Transport und Kommunikation auferlegte man damit auch die Rolle der Aufsicht und der Gesetzgebung sowohl für die Post als auch für die Telekommunikation.

Das neue Management der AT und die Generaldirektion der früheren PTT bekundeten klar den Willen, die AT in ein kommerziell erfolgreiches staatliches

Unternehmen zu überführen. Einer möglichen zukünftigen Privatisierung wird ebenfalls grosse Bedeutung beigemessen.

## Bestehende Infrastruktur

Das Telekommunikationsnetz in Albanien ist sternförmig ausgelegt (Bild 1). Im Sternpunkt in Tirana befindet sich die kombinierte internationale/nationale Transitzentrale. Diese dient zugleich auch als Ortszentrale für die Hauptstadt. Zusammen mit der Ortszentrale in der Hafenstadt Durres bildet sie die einzige elektronische Zentrale in Albanien. Diese Zentralen sind italienischer Bauart und vom Typ Italtel UT20. Die restlichen 30 automatischen Ortszentralen sind von elektromechanischer Bauart der ersten und zweiten Generation. Sie stammen aus osteuropäischen Ländern und China. Daneben gibt es ca. 500 manuelle und halbautomatische Zentralen gleichen Ursprungs, welche in den wichtigsten Ortschaften des Landes anzutreffen sind.

Ein grosser Teil (ca. 36%) des Telefonnetzes wird manuell bedient. Da die Infrastruktur schon sehr veraltet und entsprechend verwahrlost ist, erfordern die elektromechanischen Zentralen intensiven Aufwand zur Instandhaltung.

Der grösste Teil des Übertragungsnetzwerks besteht aus Freileitungen. Daneben gibt es analoge Richtstrahlverbindungen sowie im Boden verlegte Kabel- und Ko-

### Adresse des Autors

Dr. Arnold Welti, El.-Ing. HTL, MSEE  
AWK Engineering AG, Leutschenbachstrasse 45  
8050 Zürich



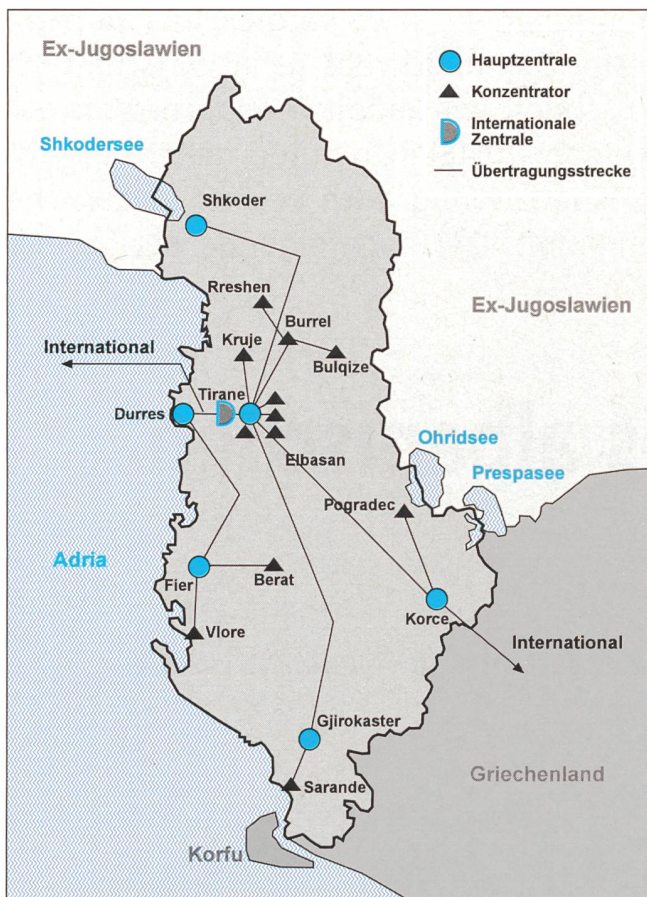


Bild 1 Bestehendes Telekommunikations-Backbone-Netzwerk

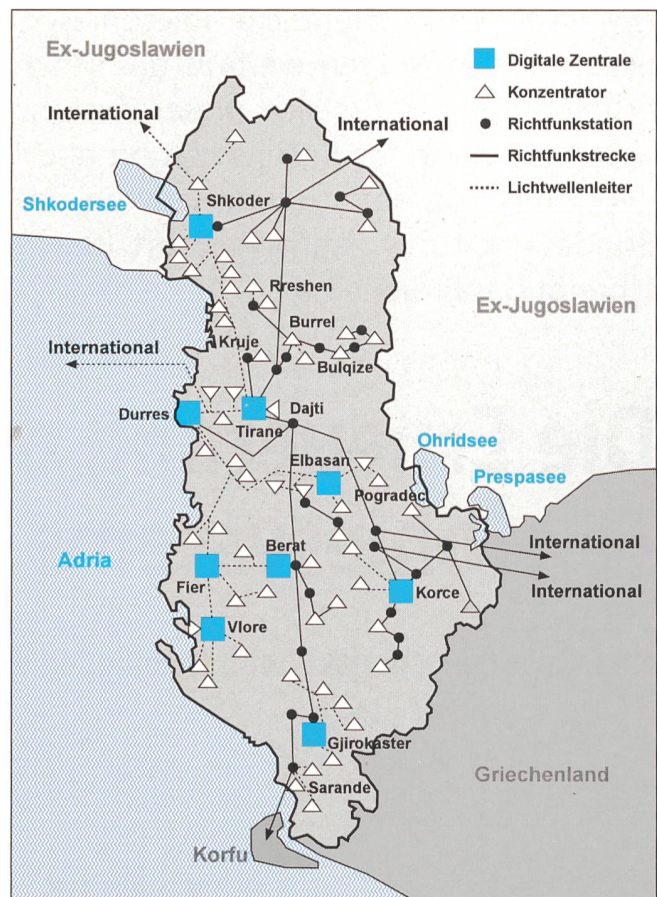


Bild 2 Neues geplantes digitales Backbone-Netzwerk (DBN)

axialkabelverbindungen. Das nationale Backbone-Übertragungsnetz von Tirana nach Shkoder, Gjirokaster und Korce besteht aus analogen Richtstrahlverbindungen im 4-GHz-Band mit jeweils 960 Sprachkanälen, wovon aber nicht alle in Betrieb sind. Zwischen Tirana und Durres ist eine digitale Richtstrahlstrecke im 7,4-GHz-Band mit einer Übertragungsrate von 34 MBit/s eingerichtet. Die Verbindungen im Flachland von Durres nach Fier, Berat und Vlore wurden mittels im Boden verlegter Kabel gebaut.

Für internationale Verbindungen existiert von Tirana nach Italien eine analoge Richtstrahlstrecke im 2-GHz-Band. Eine weitere Strecke im 4-GHz-Band verbindet Korce mit Griechenland. Von den jeweils insgesamt 960 zur Verfügung stehenden Sprachkanälen können zurzeit jedoch nur 180 benützt werden.

### Charakteristische Zahlen

In Albanien gibt es 46000 Telefonanschlussleitungen, wovon 16400 manuell oder halbautomatisch bedient werden. Damit resultiert eine mittlere Dichte von 1,45 Telefonleitungen pro 100 Einwohner. Tirana, wo die Mehrheit der Teilnehmer vorzufinden ist, weist eine Dichte

von rund 3% aus. Dagegen haben ländliche Gebiete lediglich eine Dichte von etwa 0,7%. Albanien hat damit weitaus die tiefste Telefondichte in Europa und eine der tiefsten weltweit. Im Vergleich hatten osteuropäische Länder wie Ungarn, Polen und die Tschechei zur Zeit des Umbruchs eine etwa zehnmal grössere Dichte (Schweiz heute: gegen 70%, weltweit eine der grössten Dichten).

Da mit einer Telefonleitung jeweils mehrere Haushalte versorgt werden, ergeben sich im Mittel 1,25 Telefonapparate pro Teilnehmerleitung. Die Warteliste für einen Telefonanschluss umfasst rund 125000 Einträge, wobei mit einer Wartezeit von mehr als zwölf Jahren zu rechnen ist.

Das Teilnehmernetzwerk und die Zentralen sind sehr alt und in schlechtem Zustand. Die Folgen sind hohe Ausfallraten und viele erfolglose Anrufversuche. Die Verfügbarkeit und Qualität der Fernverbindungen ist ungenügend, womit Verkehrsüberlastungen zur Tagesordnung gehören. Dies sind die Hauptgründe, weshalb die Anzahl der erfolgreich automatisch vermittelten Ferngespräche nur gerade bei etwa 8% liegt. Hingegen sind 92% der manuell vermittelten Gespräche erfolgreich, wobei man allerdings im

Durchschnitt eine Wartezeit von 90 Minuten in Kauf nehmen muss.

Die mittlere Zeit zur Behebung eines Defekts ist sehr lange. Innerhalb von 48 Stunden können im Mittel nur gerade 75% der Störungen repariert werden. Die meisten Defekte (ca. 90%) betreffen das Teilnehmernetzwerk.

Eine weitere Kennzahl ist die Anzahl der total Beschäftigten der AT bezogen auf 1000 Teilnehmerleitungen. Diese Zahl ist in Albanien mit 110 sehr gross (Vergleich: Osteuropa ca. 10 bis 40, OECD-Länder im Mittel 8,3). Der Hauptgrund hierfür liegt im hohen Prozentsatz an manuell vermittelten Linien. Es wird im übrigen eine grosse Anzahl Angestellter benötigt, um die alten Zentralen und das marode Netzwerk zu warten.

Die Gesprächstarife in Albanien gehören zu den tiefsten in Europa. Zudem wurden diese Tarife der wachsenden Inflation nicht angepasst. Die vielen Albaner, die im Ausland arbeiten, überweisen ihren Angehörigen für dortige Verhältnisse sehr viel Geld. Damit können unter anderem die Telefongespräche von Albanien aus aufgebaut (tiefe Tarife) und bezahlt werden. Der grösste Teil der Auslandsgespräche hat daher seinen Ursprung in Albanien, und nur wenige



Gespräche kommen vom Ausland nach Albanien. In der Folge muss die AT den anderen Ländern relativ grosse Summen an Ausgleichszahlungen entrichten. Diese Zahlungen schmälern erheblich den finanziellen Erfolg der AT. Da die AT über kein System zur Erfassung der internationalen Gesprächseinheiten (Call Accounting System) besitzt, sind die jeweiligen Rechnungen der ausländischen Partner auch nicht nachvollziehbar.

## Masterplan

Die gegenwärtige Telekommunikationsinfrastruktur in Albanien ist sehr unterentwickelt und stellt damit ein grosses Hemmnis für die dringend notwendige wirtschaftliche Entwicklung des Landes dar. Im Sommer 1992 hat die finnische Firma Telecon im Auftrag der European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) einen Masterplan für die Entwicklung der Telekommunikation ausgearbeitet.

Der Plan sieht ein digitales Backbone-Netzwerk (DBN) vor, welches die Basis für die Entwicklung von Telekommunikationsdiensten hoher Qualität darstellt (Bild 2). Dabei sollen modernste digitale Zentralen mit passenden Schnittstellen zum bestehenden alten Netzwerk eingesetzt werden.

Das DBN soll zuerst in Gegenden mit hoher Teilnehmerdichte und Gebieten von zukünftig kommerzieller und industrieller Bedeutung aufgebaut werden. Der Masterplan sieht einen schrittweisen Ausbau des Netzes vor. Dabei sollen 27 000 neue Teilnehmerleitungen bis 1994 und 31 500 weitere Linien bis 1997 mit dem DBN versorgt werden. Die Teilnehmerdichte pro 100 Einwohner steigt damit auf 3,1 bis 1997 und mit dem weiteren Ausbau auf 5,5 bis zum Jahr 2002.

Das DBN soll mittels Call Accounting System in der Lage sein, die internationalen Gesprächseinheiten zu erfassen, damit eine Verifikation der Rechnungen aus dem Ausland möglich ist. Ausserdem sollen die Gesprächstarife auf das Niveau oder sogar leicht über das Niveau der Nachbarländer angehoben werden. Man hofft, dass damit der grösste Teil des internationalen Gesprächsverkehrs vom Ausland nach Albanien kommt. Die ausländischen Partner der AT müssen damit Ausgleichszahlungen entrichten, welche unter anderem der AT helfen, die finanzielle Krise zu überwinden.

Teil des Masterplanes ist es auch, die bestehenden 28 Regionen auf fünf zusammenzufassen.

Mit dem schrittweisen Vorgehen will man sicherstellen, dass die AT den

Ausbau der jeweiligen neuen Schritte mit den vorgängig erwirtschafteten Mitteln realisieren kann und somit in der Lage ist, das Projekt mehr oder weniger selber zu finanzieren. Schwierigkeiten wird dabei der Projektstart bereiten, bei dem man auf fremde Hilfe angewiesen ist.

## Entwicklungsprojekt und Projektpartner

Ausgehend vom Masterplan formulierte die EBRD ein erstes Entwicklungsprojekt für die Zeitspanne 1993 bis 1995. Der zweite Teil des Projektes von 1996 bis 2002 wird aufgrund der gesammelten Erfahrungen aus diesem ersten Teilprojekt formuliert.

Das erste Teilprojekt besteht in der Beschaffung von Gerätschaften und Material sowie der Unterstützung der AT mittels technischer Kooperation und Trainings durch ausländische Unternehmungen.

Die existierenden automatischen analogen und manuellen Zentralen sowie das bestehende Teilnehmernetzwerk werden für die nächsten Jahre unverändert weiterbetrieben. Über Transitzentralen mit entsprechenden Schnittstellen wird das neue digitale Backbone-Netz an das bestehende Netzwerk angeschlossen. Damit erhält man Zugriff auf beide Netze mit minimalen Investitionskosten und maximaler Anzahl Teilnehmer. In ferner Zukunft kann die AT das alte Netzwerk ablösen, um Unterhaltspersonal einzusparen.

Als Sofortmassnahme werden acht gebrauchte Container-Zentralen des Typs Hitachi von Norwegen nach Albanien geschickt. Von diesen sind drei für 1000 Teilnehmer und fünf für 500 Teilnehmer ausgelegt. Die Zentralen können einfach an das bestehende Netz angeschlossen werden. Damit soll in Städten mit besonders prekärer Telefonversorgung die Notlage etwas gemildert werden.

Die Projektdefinition bezieht die Beschaffung von folgenden Kabeln und Geräten ein:

- Eine internationale und nationale Transitzentrale mit 3000 Ports. Diese soll in der Lage sein, dem Telefonieverkehrsaufkommen von 76 500 Teilnehmern zu genügen.
- Die Vermittlungskapazität der Ortszentralen in verschiedenen Städten soll total um 24 500 Teilnehmerleitungen erhöht werden. Vorgesehen sind sechs Ortszentralen und zwölf Konzentratoren.
- Die Beschaffung von Kupferkabel für die neuen Teilnehmernetze in den

Städten. Der Bau der dazu nötigen Kabeltrassees ist ebenfalls vorgesehen.

- Das Verbindungsnetzwerk zwischen den Hauptzentralen und den abgesetzten Konzentratoren basierend auf Glasfaserkabeln und digitalem Richtfunk.
- Das Transitnetzwerk für die Verbindung aller Hauptzentralen in den verschiedenen Städten mit der nationalen Transitzentrale in Tirana. Für dieses Netzwerk werden ebenfalls Glasfasern und digitaler Richtfunk eingesetzt.
- Neue Bauten und Renovation bestehender Bauten. Hinzu kommen unterbrechungsfreie Energieversorgungen für die neuen Anlagen, Klimatisierungsanlagen und Zentren für Betrieb und Unterhalt.

Die Schwerpunkte in bezug auf technische Kooperationen und Trainings sind folgende:

- Unterstützung der AT bei Management und Organisation
- Mithilfe bei der Entwicklung der Personalpolitik und -beschaffung
- Unterstützung bei der Buchhaltung und dem Finanzwesen
- Organisation von Betrieb und Unterhalt
- Projektmanagement und Unterstützung in den Ausführungsphasen des Projektes

Die EBRD war in der Lage, weitere Partner für die Finanzierung des Projekts zu gewinnen:

- Norwegen liefert kostenlos die acht Container-Zentralen.
- Die EBRD finanziert mittels Kredit die Ortszentralen und Konzentratoren.
- Das Bundesamt für Aussenwirtschaft (Bawi) der Schweiz unterstützt das Projekt mit einem nicht rückzahlbaren Finanzierungszuschuss. Es werden die internationale und nationale Transitzentrale sowie Kabel für das Teilnehmernetzwerk in Tirana geliefert.
- Italien gewährt einen Kredit mit sehr günstigen Rahmenbedingungen für die Beschaffung der Glasfaserkabel und der notwendigen Übertragungseinrichtungen.
- Die AT übernimmt die Kosten für die notwendigen Bauarbeiten und Installationen. Im weitern ist die AT für die Finanzierung des Baus der Teilnehmernetzwerke sowie die Beschaffung der Kabel für die Teilnehmernetze in den vorgesehenen Städten ausserhalb Tiranas verantwortlich.
- Die EBRD finanziert mit einem Kredit die Kosten für die technische Kooperation und die Trainings.



Finanzierungsquelle	Gegenstand	Kosten
Norwegen	Container-Zentralen	2.0
EBRD	Ortszentralen und Konzentratoren	7.4
Bawi	internationale und nationale Transitzentrale, Kabel für Teilnehmernetz in Tirana	5.2
Italien	Glasfaserkabel, Übertragungseinrichtungen	8.0
Albanian Telecom	Bau der Teilnehmernetze inkl. Kabel	5.0
EBRD	technische Kooperationen, Trainings	1.7
<b>Total</b>	<b>erstes Teilprojekt</b>	<b>29.3</b>

Kostenangaben in Mio. Ecu (zur Zeit der Projektdefinition entsprach 1 Ecu dem Gegenwert von ca. Fr. 1.73)

Tabelle I Kostenaufteilung nach Projektpartner

Tabelle I gibt einen Überblick über die Kostenaufteilung auf die verschiedenen Projektpartner.

### Projektausschreibung und Lieferantenwahl

Im Frühjahr 1993 wurde von der EBRD die norwegische Firma Norconsult mit der Ausarbeitung der Submissionsunterlagen für das erste Teilprojekt beauftragt. Im Mai waren diese umfangreichen Arbeiten zum grössten Teil abgeschlossen.

Das Bawi übergab der AWK Engineering den Auftrag, zusammen mit der AT den für die schweizerische Ausschreibung relevanten Teil zu vervollständigen und die AT bezüglich Projektmanagement, spezifisch auf dieses Projekt angewandt, zu trainieren. Der Autor hatte die Gelegenheit, während der Sommermonate 1993 in Tirana mit der AT an dieser Aufgabe zu arbeiten. Dabei unterstützte er die AT auch bei der Aufbereitung der Ausschreibungsunterlagen für die anderen Projektpartner. Im weiteren konnte er auf die tatkräftige Unterstützung der Schweizer Botschaft in Tirana zählen, was vor allem dann nötig wurde, wenn Ministerien und Administrationen oder Verwaltungen ihre Aufgaben nicht oder einfach zu spät wahrnahmen.

Im August konnten die Submissionsunterlagen für die internationale und die nationale Transitzentrale und die Unterlagen für die Kabellieferungen für das Teilnehmernetz in Tirana ans Bawi nach Bern geschickt werden. Von dort wurden über die Protecom Kopien an die interessierten Schweizer Firmen gesandt.

In der ersten Hälfte des Septembers 1993 wurden in Tirana Delegationen von Schweizer Firmenvertretern zur Besprechung der Submissionsunterlagen empfangen.

Die Frist zur Einreichung der Offerten für die Schweizer Firmen wurde auf den 1. November 1993 gesetzt. Am 2. November wurden beim Bawi unter Anwesenheit von Vertretern der EBRD, von Alba-

nian Telecom, Protecom und AWK Engineering die Offerten formell geöffnet. Ein kompletter Satz von Offerten umfasste 30 Ordner!

Mit den Offertevaluationen wurde die Firma AWK Engineering beauftragt. Die Auswertung fand bei AWK in Zürich statt. Es wurde entschieden, dass Vertreter der AT in die Evaluation aktiv miteinbezogen werden. Damit war gewährleistet, dass die AT auch bei der Entscheidungsfindung eine aktive Rolle spielte und voll hinter dem Entscheid stand. Bei der AT kam nie das Gefühl auf, dass irgendwelche Schweizer über den Kopf der AT hinweg entschieden. Die aktive Teilnahme an der Evaluation war auch Bestandteil des Projektmanagement-Trainings. Mittels einer Nutzwertanalyse wurden die Offerten bewertet und die Lieferanten bestimmt.

Ende November wurde der Evaluationsbericht dem Bawi überreicht. Das Bawi benachrichtigte anschliessend die Submittenten. Als Lieferant für die Zentralen des Typs EWSD wurde die Siemens Schweiz AG beauftragt und Cortailod-Cossonay Cables für die Lie-

ferung von Telefoniekabeln gemäss Telecom-PTT-Standard berücksichtigt.

Die ausgewählten Firmen erhielten den Auftrag, sofort mit der Ausarbeitung des Werkvertrages zu beginnen. Im Januar 1994 wurden die Vertragsentwürfe zwischen der AT und den beiden Firmen zur Begutachtung ans Bawi und an AWK verschickt. Nach einigen Bereinigungen konnte der Vertrag des Turn-Key-Projektes (schlüsselfertig) zwischen der AT und Siemens im Frühjahr 1994 unterzeichnet werden. Dies war der erste Vertrag im Rahmen dieses Projektes, welcher mit einem Lieferanten unterzeichnet wurde.

Der Vertrag zwischen AT und Cortailod-Cossonay wurde aufgeschoben. Das Bawi ersuchte die AT, zuerst den Vertrag mit der Firma für die Bauarbeiten des Teilnehmernetzes in Tirana zu unterzeichnen, um sicherzustellen, dass kein Kabelmaterial aus der Schweiz frühzeitig nach Albanien geschickt wird und dort für eine unbestimmte Zeit herumliegt. Anfang Sommer 1995 unterzeichnete die AT den Vertrag mit der Firma Alcatel Italia für die Planung und Realisierung der Teilnehmernetze. Anschliessend wurde der Vertrag mit Cortailod-Cossonay bereinigt und im Juli 1995 von AT und Cortailod-Cossonay unterzeichnet.

In der Zwischenzeit hatte die AT auch die restlichen Ausschreibungsunterlagen an potentielle Anbieter verschickt und die entsprechenden Offerten ausgewertet. Dabei erhielt sie im Rahmen des technischen Kooperationsprogramms Unterstützung.

Bei den Ortszentralen (internationale Ausschreibung) wurde die Firma Alcatel Italia für die Lieferung von Zentralen des

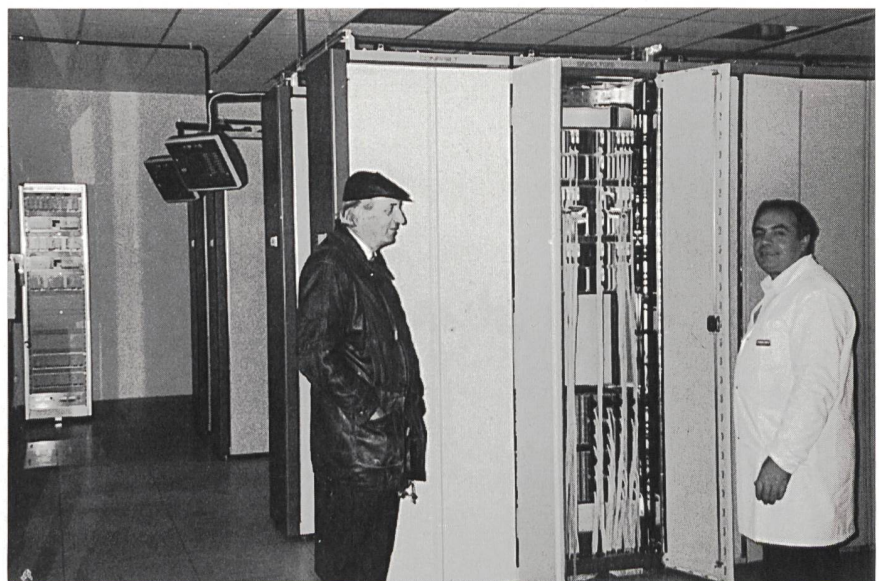


Bild 3 Internationale und nationale Transitzentrale vom Typ EWSD von Siemens  
Hinten links erkennt man den Schrank mit den Baugruppen zur Erzeugung des Master-Systemtaktes.





Bild 4 Installation des Hauptverteilers für 30 000 Teilnehmer im Zentralengebäude in Tirana

Typs S12 verpflichtet. Der Auftrag für die Lieferung von Glasfaserkabeln und Übertragungseinrichtungen (Ausschreibung nur für italienische Firmen) wurde der Firma Sirti erteilt.

### Projektrealisierung

Die AT erhält aus der Schweiz lediglich Materiallieferungen, welche den Schweizer Firmen direkt durch das Bawi vergütet werden. Für die Ausführungsphase des Projektes wurde AWK Engineering vom Bawi beauftragt, die Materiallieferungen aus der Schweiz zusammen mit der AT zu koordinieren und zu überprüfen sowie die Bauarbeiten, die Installationsarbeiten und die Rechnungsstellungen der Schweizer Firmen zu kontrollieren.

### Internationale und nationale Transitzentrale

Anfang 1994 begann die AT mit der Renovation des Raumes für die internationale und die nationale Transitzentrale. Unmittelbar nach der Vertragsunterzeichnung begann Siemens Schweiz mit der Produktion und den Projektvorbereitungen für den Bau der EWSD-Zentralen. Die internationale Zentrale besitzt 3900 Ports; die nationale Transitzentrale ist mit

3960 Ports ausgerüstet (Bild 3). Beide Zentralen unterstützen die notwendigen Schnittstellen wie R2 und S5, um mit der bestehenden alten Infrastruktur kompatibel zu sein. Das neue Backbone-Netz verwendet das Signalisierungssystem Nr. 7. Die nationale Transitzentrale wird mit einem digitalen Sprachansagesystem aus-



Bild 5 Steigzone im Zentralengebäude in Tirana für 30 000 Teilnehmer (Kupferkabel von Cortailod-Cossonay)

gerüstet. Das Call Accounting System ist im Vertrag nicht vorgesehen und muss von AT noch separat beschafft werden.

Weitere Gerätschaften von Siemens bzw. von Unterlieferanten beinhalten Doppelböden und -decken, Zentralenraumbeleuchtung, Feueralarmierungssystem, Klimatisierungsanlage, Gleichrichter, Batterien und einen Diesel-Notstromgenerator. Darüber hinaus wurde ein Cäsium-Zeitnormal geliefert, welches den Master-Systemtakt für das neue digitale Backbone-Netz erzeugt.

Die Arbeiten gingen zügig voran, so dass die beiden Zentralen Ende Oktober 1994 wie geplant in Betrieb genommen werden konnten. In der Zwischenzeit wurden Spezialisten der AT von Siemens für Betrieb und Unterhalt der Anlage trainiert. Nach Ablauf der Garantieperiode von zwei Jahren ist ein Wartungsvertrag zwischen Siemens und AT vorgesehen.

### Planung und Bau der Teilnehmernetze

Die AT hat Alcatel Italia mit der Planung und dem Bau der Teilnehmernetze in den vorgesehenen Städten (Tirana, Durres, Fier, Elbasan, Korce, Kruje, Vlore, Gjirokaster, Shkoder) beauftragt (z. T. in Abweichung vom Masterplan). Im Sommer 1995 begann Alcatel mit der Planung des Netzes für Tirana (ca. 500 000 Einwohner). Dabei wurden umfangreiche Pläne und Schemata für die ganze Stadt erstellt. Das Teilnehmernetz wurde unterteilt in Primär-, Sekundär- und Tertiärnetz und besteht ausschliesslich aus Kupferkabeln.

Beim Hauptverteiler (Bild 4) im Zentralengebäude beginnt das *Primärnetz* (Bild 5) und endet bei den rund 400 Quartierverteilkästen, welche über die ganze Stadt verstreut sind. Die Kabeltrassees im Boden bestehen aus einbetonierten Plastikrohren (Bild 6). In gewissen Abständen werden betonierte Zugschächte erstellt, in welchen sich auch Muffen für Abzweigungen einbauen lassen. Die Telefoniekabel werden in diese Rohre eingezogen, wobei die grössten 1200 Aderpaare besitzen. Für diese Trassees werden die Hauptstrassen der Städte benutzt. In Tirana ist der Bau von insgesamt etwa 36 km Trasse geplant, wovon bis Ende August 1996 ungefähr 18 km fertiggestellt wurden. Bis zum gleichen Zeitpunkt waren etwa 200 Quartierverteilkästen aufgestellt.

Das *Sekundärnetz* beginnt bei den Quartierkästen und endet bei den Amtsverteilern (Bild 7), welche an Hauswänden installiert sind und einen Häuserkomplex erschliessen. Diese Kabel werden entweder als Freileitungskabel installiert





Bild 6 Bau des Trassees für das Primärnetz mit vorgesehenem Zugschacht

oder mit metallarmierten Kabeln direkt im Boden entlang den Quartierstrassen vergraben. Die grössten besitzen 400 Aderpaare. Insgesamt sind in Tirana 160 km Bodenkabel für das Sekundärnetz zu verlegen, wovon bis Ende August 1996 rund 40 km fertiggestellt waren.

Bei den Amtsverteilern beginnt das *Tertiärnetz*. Es endet bei den Netzabschlüssen, welche in den einzelnen Wohnungen untergebracht werden. Diese Installationen werden grösstenteils auf die Hausfassaden aufgebracht und bestehen hauptsächlich aus zweiadrigen Kupferdrähten. Die AT hat Anfang Sommer 1996 in Tirana mit dem Bau dieses Abschnittes begonnen.

Die Alcatel ist verantwortlich für den Bau des Primär- und des Sekundärnetzes

(Turn-Key-Projekt). Der Bau des Tertiärnetzes liegt vollumfänglich bei der AT. Cortailod-Cossonay und ihre Untertierlieferanten liefern die Kabel und das notwendige Zubehör (Quartierverteiler, Muffen, Amtsverteiler) für alle drei Netzabschnitte in Tirana. Cortailod-Cossonay ist nur verantwortlich für die Materiallieferungen bis zur Hafenstadt Durres, wo die Materialübergabe an die AT stattfindet. Von dort wird sämtliches Material in ein Warendepot von Alcatel gebracht, wo alle Gegenstände inventarisiert werden. Durch eine entsprechende Buchhaltung ist zu jedem Zeitpunkt bekannt, wieviel von jedem Gegenstand noch im Depot vorhanden ist. Die Lieferungen aus der Schweiz werden jeweils so koordiniert, dass das Material nach Bedarf geschickt wird, um die Lagerungszeit im Depot zu verkürzen. Eine Lieferung muss allerdings eine Mindestgrösse aufweisen.

Bis Ende 1996 wurden insgesamt rund 450 Tonnen Material von Cossonay mittels Bahn, Fährboot und Lastwagen nach Tirana geliefert. Die restlichen Lieferungen werden Anfang 1997 stattfinden.

Alcatel arbeitet mit mehreren Teams parallel am Bau des Primär- und des Sekundärnetzes. Nach gleichem Muster geht die AT beim Bau des Tertiärnetzes vor. Auch bei den Arbeiten in den anderen Städten lehnt man sich an dieses Vorgehen an.

Die Alcatel ist vertraglich verpflichtet, bis Ende Februar 1997 das Primär- und das Sekundärnetz für Tirana fertigzustellen. Aus unterschiedlichen Gründen sieht der Autor in der Einhaltung dieses Termins Probleme. Der Hauptgrund dafür ist die schwerfällige Administration in Albanien. Obwohl Alcatel die Zusage der zuständigen Ministerien für die Bauarbeiten erhielt, verbieten einzelne Strassenpolizisten, dass man «ihre» Strasse aufreisst.

Dabei spielte das lang andauernde schlechte Wetter mit entsprechend verschmutzten Strassen und den entstandenen Verkehrsproblemen auch eine bedeutende Rolle. Die Alcatel muss oftmals langwierige Verhandlungen mit den örtlichen Polizisten führen, was gut zwei Wochen dauern kann. Nach dem Zuschütten der Kabeltrassees fordern dann die gleichen Leute von der Alcatel, den ganzen Strassenbelag zu erneuern und nicht nur gerade denjenigen Teil, der aufgerissen wurde. So erhofft man sich, dass auf günstige Weise die zum grössten Teil miserablen Strassen gleichzeitig saniert würden. Dies führt wiederum zu langen Diskussionen mit den örtlichen «Autoritäten».

## Ortszentralen und Konzentratoren

Alcatel Italia wurde mit dem Bau (Turn-Key-Projekt) von neun Ortszentralen des Typs S12 beauftragt. Hinzu kommen die Konzentratoren. Da die Kosten der Zentralen tiefer lagen als ursprünglich im Masterplan angenommen, wurden neun statt wie geplant sechs Zentralen bestellt. Zwei davon werden in Tirana installiert, wovon jede eine Anschlusskapazität für 20 000 Teilnehmer hat. Weitere werden in Fier (3000 Teilnehmer), Elbasan (4000), Korce (3000), Kruje (2000), Vlore (3500), Gjirokaster (2000) und Shkoder (4000) installiert. In Durres findet die alte UT20-Zentrale aus Tirana weiterhin Verwendung.

Im Frühjahr 1995 wurde mit dem Zentralenbau (Bild 8) begonnen. Bis Ende Dezember 1996 sollen alle Zentralen installiert sein.

## Übertragungsnetz und Übertragungseinrichtungen

Mit der Lieferung der Übertragungseinrichtungen und der Realisierung des Übertragungsnetzes als Turn-Key-Projekt wurde die italienische Firma Sirti beauftragt.

Bis Ende 1996 sollen die Glasfaser-Übertragungsstrecken installiert sein. Dies sind die Abschnitte zwischen den beiden Ortszentralen in Tirana sowie die Strecken zwischen den Konzentratoren und den Ortszentralen. Weiterhin werden alle Ortszentralen in den Städten im Flachland von der Transitzentrale in Tirana aus mittels Glasfasern erschlossen.

Die Erschliessung der Ortszentralen in den Städten im gebirgigen Teil Albanien geschieht mittels Richtfunk. Dazu sind zum Teil noch Antennenmasten mit entsprechender Infrastruktur erforderlich. Dieser Teil des Übertragungsnetzes inklusive Austesten soll bis Frühjahr 1997 abgeschlossen sein.

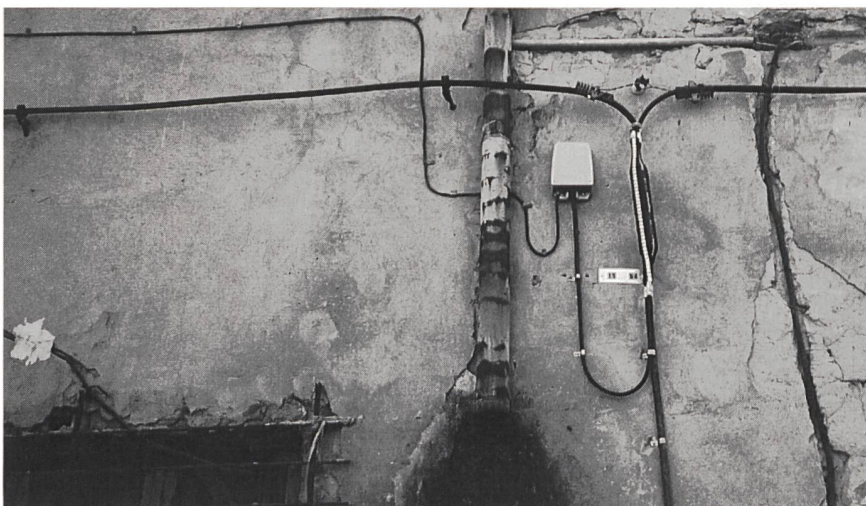


Bild 7 An Hauswand installierter Amtsverteiler mit Spleissmuffe



## Schlussfolgerungen

Man kann doch festhalten, dass das Projekt, abgesehen von einigen Verzögerungen, ziemlich gut vorwärtskommt. Ein Grund dafür stellt sicher die Tatsache dar, dass alle Verträge als Turn-Key-Projekte vorgesehen wurden. Trotz dieser Projektart wird grosses Gewicht auf die Ausbildung der Spezialisten seitens AT gelegt. Diese Personen werden von den Lieferanten bei der Projektrealisierung auch eingesetzt, so dass ein Know-how-Transfer stattfindet. Ebenso werden Ausbildungsgänge in den Schulungszentren im

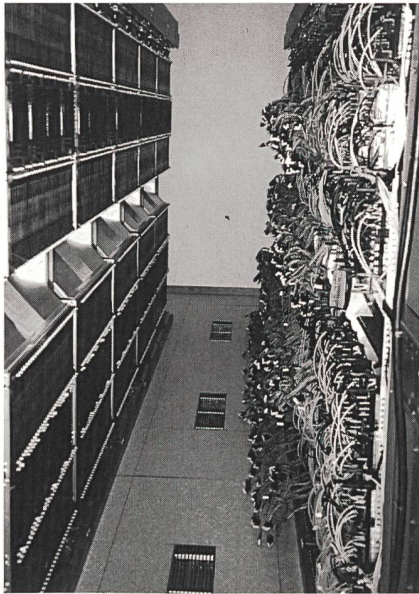


Bild 8 Bau einer Ortszentrale vom Typ S12 von Alcatel in Tirana

Ausland für das AT-Personal abgehalten. Man legt dabei grosses Gewicht auf ein praxisnahes Training.

In der Zwischenzeit hat die AT durch die Anhebung der Tarife auch erheblich Gewinn gemacht. Sie ist dadurch in der Lage, mehr Telefonleitungen zu erschliessen als ursprünglich im Masterplan vorgesehen.

Für die AT ist es teilweise schwierig, sowohl Personal mit gutem Fachwissen zu rekrutieren als auch die bestehenden Spezialisten zu behalten. Diese Fachkräfte bekommen oft von privater Seite lukrative Stellenangebote, mit denen die AT salärmässig nicht mithalten kann.

Im Zuge der Inbetriebnahme der internationalen und der nationalen Transitzentrale hat die schweizerische Telecom PTT im Herbst 1994 der AT eine Satellitenverbindung nach Zürich eingerichtet. Die AT&T installierte im Sommer 1996 eine Satellitenverbindung nach New York.

Des weiteren wurde im Sommer 1996 der erste Teil eines GSM-Netzes für Mobilkommunikation in Betrieb genommen. Der Vertrag dafür wurde mit der Firma Alcatel SEL in Deutschland abgeschlossen. Das neugegründete albanische Unternehmen Albanian Mobile Communications (AMC) gehört dem Staat und operiert unabhängig von der AT.

Man erkennt, dass in Albanien grosse Anstrengungen unternommen werden, um die öffentliche Kommunikation in kurzer Zeit auf ein hohes Niveau zu bringen. Dieser gewaltige Technologiesprung lässt Albanien bezüglich Kommunikation an das Niveau der Nachbarländer anschliessen.

## Literatur

[1] Masterplan for Telecommunications Development in Albania 1992-2002, Volume I und II. Telecon Ltd., Helsinki, Finnland.

[2] Verschiedene Inspektionsberichte zu Handen des Bawi. AWK Engineering AG, Zürich.

## Le renouvellement du système de téléphonie albanais

Comparé aux autres réseaux européens, le réseau de téléphonie public albanais actuel est de loin le pire. Pour que le pays puisse se remettre, cet état doit être corrigé le plus vite possible. A cet effet, la European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) a initialisé un programme de développement, au financement duquel participe aussi l'Office fédéral des affaires économiques extérieures (OFFAE). Cet article décrit le projet.



### Kennen Sie die ITG?

Die Informationstechnische Gesellschaft des SEV (ITG) ist ein *nationales Forum* zur Behandlung aktueller Probleme im Bereich der Elektronik und Informationstechnik. Als *Fachgesellschaft des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)* steht sie allen interessierten Fachleuten und Anwendern aus dem Gebiet der Informationstechnik offen.

Auskünfte und Unterlagen erhalten Sie beim Schweizerischen Elektrotechnischen Verein, Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf, Telefon 01 956 11 11.



# Datenkabel Kategorie 5 und 6

**uninet**<sup>®</sup>...

- für höchste Ansprüche



- prompter und zuverlässiger Lieferservice

- umfangreiches Lager

- interessante und marktkonforme Konditionen

**... bei Ihrem Stützpunkt-Distributor:**

395



## OTTO FISCHER AG

Elektrotechnische Artikel en gros, Aargauerstrasse 2, Postfach, 8010 Zürich  
Telefon 01/276 76 76, Romandie 01/276 76 75, Ticino 01/276 76 77  
Telefax 01/276 76 86, Romandie 01/276 77 63, Ticino 01/276 77 95