Technische Universität Wien

Fachbereich Wirtschaftsinformatik

Diplomarbeit

Thema: SLA-Management eines europaweiten VPN Netzwerks

eingereicht von: Florian Noé-Nordberg, BSc

Matr.Nr. 926/0327367

1190 Wien, Weinberggasse 41 Top 11/12

florian@noe-nordberg.com

Betreuer: Ass. Prof. Dipl. Ing. Dr. Peter Kuhlang

Institut für Managementwissenschaften

Technische Universität Wien

Datum: Unterschrift:

Vorwort

Seit März 2006 arbeite ich studienbegleitend bei der team Communication Technology Management GmbH. Das Unternehmen ist mit der Migration des EAD-WAN auf eine neue Technologie, der Erweiterung des Netzwerks und anschließendem Betrieb und Service Management betraut. Im Juli 2006 wurde ich von der Geschäftsführung der team eingeladen das Projekt EAD-WAN administrativ zu unterstützen, was seit dem meine Hauptaufgabe innerhalb des Unternehmens ist. Das Projekt fasziniert durch seine große geographische Ausdehnung, seine komplexe Struktur und Organisation sowie durch den Projektumfang. Mit einer zunehmenden Anzahl an Flugsicherungen im VPN Netzwerk und entsprechendem Projektfortschritt hat sich abgezeichnet, dass ich innerhalb des Teams die Verantwortung für das SLA Management des EAD Netzes übernehmen werde.

Das Interesse an den Tätigkeit und dem Projekt war folglich auch mein entscheidender Motivator, das SLA Management zum Inhalt meiner Diplomarbeit zu machen.

Danksagungen

Ich bedanke mich

- bei Herrn Dr. Kuhlang vom Institut für Managementwissenschaften der TU Wien, für die freundliche Betreuung während meiner Arbeit und
- bei der Firma team, insbesondere bei Herrn Dipl.-Ing. Hammerschmidt, für die Möglichkeit meine Arbeit zu diesem interessanten Thema zu schreiben.
- Mein ganz besonderer Dank gilt meiner Frau Salome, die während des ganzen Studiums an meiner Seite war und immer Nachsicht hatte, wenn sie meine Aufmerksamkeit für sich mit der Diplomarbeit teilen musste.

DANKE!

Abstract

Deutsch

Im Jahr 2006 bekam die team Communication Technology Management GmbH, mit Sitz in Wien, den Zuschlag für ein Projekt zur Migration des EAD-WAN der Eurocontrol, dem weltweit größten Air Information System, von der MDNS auf die VPN Technologie, anschließendem Betrieb des Netzwerks und Durchführung der notwendigen Servicetätigkeiten. Diese enthalten als wesentliche Aufgabe das Monitoring der Qualität, in der die vereinbarten Leistungen erbracht werden, das Erstellen von Berichten über die Funktion des Netzwerks und die Sicherstellung der Einhaltung vertraglich vereinbarter Standards.

Die Komplexität des Projektes ergibt sich aus der Vielzahl an Organisationen, den netzwerktechnischen Herausforderungen und der räumlichen Ausdehnung über ganz Europa. Die Wahrung der Interessen der Stakeholder, insbesondere der Kunden, erfolgt im SLA Management, dem Qualitätsmanagement des Netzwerks. Hauptaufgabe ist der periodische Vergleich der vertraglich festgelegten Soll-Werte mit den IST-Werten aus Berichten von Programmen zum Monitoring des Netzwerks sowie das Identifizieren von Verfehlungen der vereinbarten Leistung. Die Dimension der Verfehlung gemeinsam mit der recherchieren Ursache wird in Berichten an die GroupEAD, dem Auftraggeber der team, welche mit dem operativen Projektmanagement betraut ist, detailliert beschrieben. Weiter lassen sich auf Basis von Unterschreitungen der Leistungsvereinbarung, unter Einhaltung definierter Prozesse, Forderungen nach Pönalen einbringen. Neben dieser Kerntätigkeit des SLA Managements werden im Rahmen der Netzwerkservicierung weitere Aufgaben des Qualitätsmanagements wie die Unterstützung und Kontrolle der Abrechnungen, das Verfassen von Projektstatus- und Fortschrittsberichten sowie die Durchführung von Kundenzufriedenheitserhebungen durchgeführt. In ihrer Gesamtheit sind die Maßnahmen der wichtigste Garant für die Leistungserbringung in der vereinbarten Qualität.

English

Team Communication Technology Management Limited, with headquarters in Vienna, won a project tender from GroupEAD, in 2006. The project involves the migration of Eurocontrol´s EAD-WAN, the world's largest Air Information System, from the MDNS to the VPN technology, including operating and managing the network which primarily involves securing quality of the network services provided.

Since team has the sole responsibility of monitoring the network, they have to indemnify that services provided comply with standards stated in the contracts. Hence, a monthly written report is submitted to GroupEAD regarding the performance of the network. The project is complex and intricate. The intricacy lays in the fact that many organizations are involved in the project. Furthermore, the network-technical complexity poses a challenge, including the wide geographical area coverage all over Europe.

In order to meet the interest of all stakeholders, especially customers, SLA Management is used to create a common understanding. The primary and critical section of the contracts is the agreement on the level of services provided. It also embraces a wide range of issues; amongst these are the level of availability and performance of the network, serviceability, warranties and remedies including other attributes agreed upon with the customers.

Another key part of SLA Management is Performance Management. This deals with the periodical comparison of the agreed upon or rather promised quality of services with the actual service performance. team Communication Technology Management analyzes and records the performance of the network. In the case of violation of the contract, team Communication Technology Management reports the dimension of the breach and cause of the violation to GroupEAD. Claims for compensation, based on the level of the breach, are remunerated to the customer.

Additionally team provides services such as supporting the billing process, compiling detailed reports on the project status and carries out a periodic survey concerning customer satisfaction. These measures are carried out in order to ensure that the contractual obligations are met and hence guarantee total customer satisfaction.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Ziel der Arbeit ist das SLA Management und eines Netzwerks, welches sich über 28 Staaten erstreckt, mit den notwendigen und begleitenden Tätigkeiten, zu beschreiben und zu analysieren. Dies erfolgt anhand des EAD-WAN, einem Netzwerk der Eurocontrol zur Übermittlung, dem Austausch und der persistenten Speicherung von Fluginformationsdaten. Als Projektmitarbeiter bei dem Unternehmen, das mit den Aufgaben offiziell betraut ist, berichtet der Autor aus erster Hand über seine Erfahrungen mit dem SLA Management. Das Netzwerk eignet sich aus vielerlei Gründen besonders gut für eine Studie dieser Art. Aus organisatorischem Gesichtspunkt hat es eine große Komplexität, die aus der Vielzahl von unterschiedlichen Unternehmen resultiert, die daran beteiligt sind, daraus ergibt sich ein ebenso kompliziertes Vertrags- und Auftragswesen, das die Beziehung der Unternehmen untereinander und deren Kompetenzen regelt. Aus technischer Sicht ist der Aufbau des Netzwerks sehr komplex, was ein umfassendes Monitoring der Performance umso notwendiger macht.

Die Arbeit befasst sich mit einem Projekt, von dessen Anfang bis zu dessen Ende mehrere Jahre vergehen werden. Der interessierte Leser wird eine umfangreiche Beschreibung der Service Tätigkeiten finden, welche im Rahmen eines solchen Projektes durchgeführt werden müssen.

Der erste Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Theorie rund um das EAD Netzwerk und welche notwendig ist, damit der Leser das Projekt und seine Stakeholder versteht. Auf Basis dieses Wissens werden in den nachfolgenden Kapiteln die theoretischen Grundlagen den SLA Management im EAD-WAN erklärt. Mit dem so geschaffenen Überblick über das Projekt ist der Leser gerüstet für den Praxisteil. In Teil zwei der Arbeit wird der Praxisbezug hergestellt und dem Leser konkret die Wahrnehmung der Tätigkeiten demonstriert werden. Beschrieben werden die Erstellung eines SLA Berichts, die Einbringung eines Antrags auf Zahlung eines Pönale aufgrund einer Unterschreitung von Vereinbarungen sowie weitere Unterstützungstätigkeiten des Projektteams die unter die Servicierung des Netzwerks fallen. Die Beschreibungen aus der Praxis werden permanent mit theoretischem Wissen ergänzt, sofern es in Teil nicht

abgedeckt wurde und zum Verständnis notwendig ist.

Am Ende der Arbeit zieht der Autor sein Fazit aus den Erfahrungen, die er im Laufe von mehr als einem Jahr in diesem Projekt gesammelt hat. Der Leser profitiert von der Lektüre der Arbeit folglich nicht nur von den Hard Facts, sondern bekommt zudem auch persönliche Eindrücke aus dem Projekt vermittelt.

Teil I

Theoretischer Teil

1 Das EAD-WAN

Die vorliegende Arbeit handelt vom SLA-Management (Qualitätsmanagement im Netzwerkbereich) des EAD-WAN. Um dieses SLA Management besser verstehen zu können ist ein grundsätzliches Verständnis über das Projekt notwendig. Deshalb beschäftigen sich die nachfolgenden Unterkapitel mit:

- dem Zweck des EAD Netzwerks, Beschreibung des Projektziels zu Migration des EAD;
- einer allgemeinen Projektbeschreibung;
- einer Beschreibung der beteiligten Unternehmen und deren Beziehung zueinander;
- einer grobe Darlegung des Projektablaufes und der Migrationen;
- einer Erläuterung von Aufbau und Topologie des Netzwerks;
- einer Beschreibung des Dokumentenmanagements im Projekt;

1.1 Zweck des Netzwerks

Das EAD-WAN ist das weltweit größte Air Information System (AIS). Das Netzwerk dient zur Übertragung und Speicherung der NOTAM (Notice to Airmen) Daten, welche im Flugverkehr verwendet werden. NOTAM Daten sind Informationen, die der Sicherheit im Flugverkehr dienen, beispielsweise Details über Flugrouten oder kurzfristige Informationen über gesperrte Landebahnen oder Hindernisse wie Kräne und Sportveranstaltunge, welche in einem Luftraum nahe eines Flughafens stattfinden. Diese Informationen können von allen Teilnehmern im Netzwerk, derzeit überwiegend europäische Flugsicherungsbehörden, gelesen und geschrieben werden, wobei die persistente Speicherung in den Server Standorten in Spanien (Madrid), Deutschland (Langen) oder Dänemark (Kopenhagen) erfolgt. Das EAD stellt somit europaweit einen einheitlichen Standard und harmonisierte Daten für die Luftfahrt zur Verfügung. Der

Inhalt der übertragenen Daten ist für das Projektteam jedoch kaum von Relevanz, da die Aufgabe im Aufbau und im Betrieb des Netzwerks, unter Sicherstellung einer Datenübertragung welche die ACID[1] Eigenschaften (Unteilbar, Konsistent, Isoliert, Dauerhaft) erfüllt, besteht.

Im Zuge der Migration der bestehenden Kunden auf die neue Technologie wurde das Netzwerk auch um neue Kunden, beispielsweise Estland, erweitert und wird auch in Zukunft erweitert werden. Das Projektteam pflegt permanent den Kontakt mit weiteren Flugsicherungsbehörden als potentielle neue Netzwerkkunden. Zusätzlich bezieht eine Nordamerikanische Fluglinie Daten aus dem Netzwerk, als reiner Datenkunde ist sie jedoch selbst nicht direkt in das Netzwerk eingebunden.

1.2 Projektbeschreibung

In der Vergangenheit war die Übertragung der Daten über ein Multicast-DNS (MDNS) Netzwerk realisiert worden. Mit der Weiterentwicklung der Netzwerktechnik und der Auflassung der MDNS Technologie durch den Netzwerkanbieter AT&T wurde die Migration auf eine neue Technologie notwendig, wobei man sich für eVPN entschied. Die Bezeichnung eVPN steht für ein AT&T VPN Produkt[2] .

Die Tätigkeiten zur Umstellung des Netzwerks im laufenden Betrieb wurden als Projekt definiert und als solches vergeben. Der Zuschlag für das Projektmanagement zur Migration der bestehenden Kunden wurde an die Firma team (siehe auch Kapitel 1.3.4) vergeben. Neben der Migration übernahm die team auch den Auftrag für die Erweiterung des Netzwerks um Neukunden sowie den Auftrag zum Qualitätsmanagement des EAD. Das Qualitätsmanagement konzentriert sich auf die Überwachung der Service Level Agreements, die mit dem Netzwerkprovider vertraglich vereinbart wurden. Den Zuschlag für das Provisioning des Netzwerks erhielt die AT&T (siehe 1.3.3), die auch das MDNS Netz zur Verfügung stellte.

Die Notwendigkeit der technischen Änderung musste den Kunden des MDNS Netz-

[1] vgl. Glenn, Walter J./English, Bill: Microsoft Exchange Server 2003 Das Handbuch, Microsoft Press, 2004, S.27

[2] vgl. www.corp.att.com/securityportal/ms/evpn.html (04.07.2007)

werks erst verständlich gemacht werden, schließlich ist der Umstieg auf die neue Technologie mit Kosten und organisatorischem Aufwand verbunden, er bedingte auch, dass die Service Verträge mit den Kunden neu aufgesetzt und unterzeichnet werden mussten. Zahlreiche Kunden haben den Umstieg zudem für einen Upgrade ihres Netzwerkanschlusses genutzt, etwa auf eine höhere Bandbreite. Außerdem wurde zur Steigerung der Verfügbarkeit eine Redundanz mittels zweier Router und einer ISDN (Integrated Services Digital Network [3]) Backup Leitung (welche physikalisch andere Leitungen benutzt) angeboten.

Bestehende wie neue Flugsicherungen hatten also aus einer Vielzahl an Optionen zu wählen, was die Beratungsphase vor jeder Vertragsunterzeichnung lange und intensiv machte. Aus finanzieller Sicht ist ein bloßer Umstieg auf eVPN nicht mit zusätzlichen Kosten für die Flugsicherung verbunden, vorausgesetzt, dass die Konfiguration des Anschlusses nicht geändert wurde. Die Wahrnehmung der Option auf ein Upgrade ist freilich mit Einmalkosten für die Installationstätigkeiten verbunden, die monatlich fälligen Servicegebühren sind im Regelfall ebenfalls etwas höher als davor.

1.3 Projektorganisation und beteiligte Unternehmen

1.3.1 Eurocontrol

Die Eurocontrol ist die Europäische Flugsicherungsbehörde welcher rund 40 Mitgliedsstaaten angehören. Sie ist Eigentümerin des EAD (European Aeronautical Information Services (AIS) Database) Netzwerks, dessen Aufbau, Betrieb und das dazugehörige Qualitätsmanagement Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind.

1.3.2 GroupEAD Europe S.L.

Die GroupEAD Europe S.L. mit Firmensitz in Madrid wurde von der Spanischen Luftfahrtbehörde AENA, der Deutschen Flugsicherung DFS sowie der Frequentis GmbH

[3] vgl. Fridhelm Bergmann, Hans-Joachim Gerhardt: Handbuch der Telekommunikation, Hanser, 2000, S.126

in Wien gegründet. Das Unternehmen ist von der Eurocontrol mit dem Betrieb des EAD Netzwerks betraut (vergleiche Abbildung 1). In dieser Rolle hat die GroupEAD neben dem Aufbau, der Migration und dem Betrieb des Datennetzwerks auch den Betrieb von drei Serverstandorten zur persistenten Datenhaltung sowie einen Helpdesk zu gewährleisten.

1.3.3 AT&T

AT&T steht für American Telephone & Telegraph Corporation und das größte Telekommunikationsunternehmen der Welt mit Firmensitz in den USA. Konkret wurde der Auftrag an die österreichische Tochter AT&T Network Service Austria vergeben, die ich einfachheitshalber stets mit AT&T bezeichnen werde. Im vorliegenden Projekt ist das Unternehmen der von GroupEAD Europe S.L. beauftragte Netzwerkprovider. Das Backbone Netzwerk betreibt AT&T selbst, das letzte Stück vom Backbone Netz zum Kunden wird meist von einem lokalen Telekommunikationsanbieter als Subunternehmer bereit gestellt. Diese Leitung wird auch als *Leased Line* bezeichnet. Diese wird von AT&T verrechnet und auch die Qualität dieser Verbindung wird von AT&T verantwortet.

1.3.4 team Communication Technology Management GmbH

Die team Communication Technology Management GmbH mit Sitz in Wien ist eine 75-prozentige Tochter der Frequentis Nachrichtentechnik GmbH, dem führenden Unternehmen auf dem Gebiet kritischer Kommunikationssysteme. team wurde von der GroupEAD mit dem Projektmanagement zur Migration des Netzes auf die eVPN Technologie und von der Frequentis mit dem Betrieb des EAD Netzes betraut, dafür werden drei Mitarbeiter eingesetzt. Der Verantwortungsbereich umfasst alle Aspekte von der Projektplanung, der technischen Planung, der Projektsteuerung, der Projektumsetzung bis hin zur Servicierung des Netzwerks.

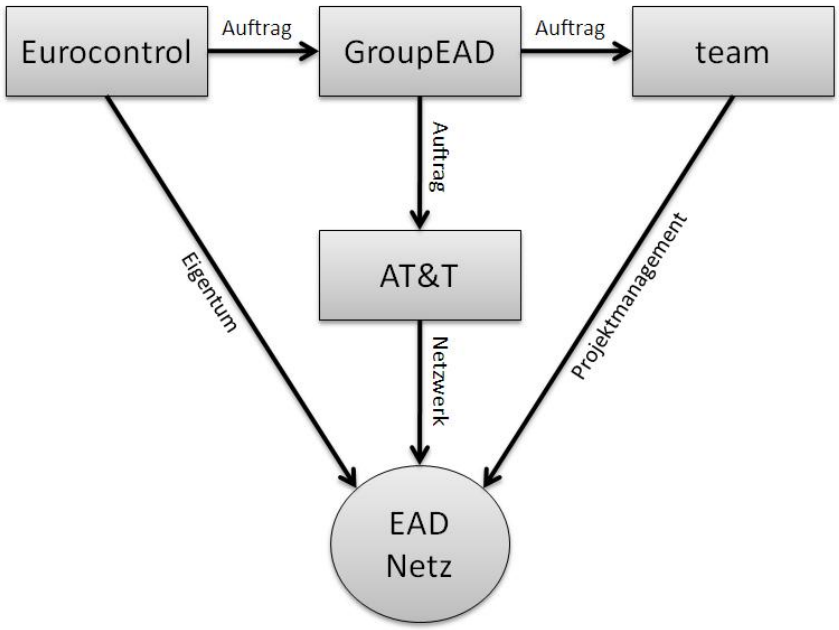

Abbildung 1: Organigramm EAD Netzwerk

1.3.5 Netzwerkkunden

Die Kunden des EAD Netzwerks sind nicht in der Graphik dargestellt. Es handelt sich dabei um Flugsicherungsbehörden aus Europa sowie die kanadische, darüber hinaus gibt es zwei militärische Flugsicherungen und eine nordamerikanische Fluglinie, die ausschließlich Daten aus dem Netz bezieht ohne selbst ein Teil des Netzes zu sein. Fast alle Flugsicherungen verfügen über eigene IT Abteilungen, die in der Regel der direkte Ansprechpartner im Projekt sind.

Ein Standard Anschluss an das EAD erfolgt über Kabel und das Backbone Netz der AT&T, fünf der Kunden mussten per Satellit ans Netz angeschlossen weil in diesen Regionen kein Datennetz zur Verfügung gestellt werden konnte, welches alle Qualitätskriterien erfüllt, sofern es überhaupt eines gibt.

Zum Stand von Juni 2007 hat die GroupEAD folgende Netzwerkkunden: AENA (Spanien), AFDBW (Deutschland, militärisch), ATS Moldavia (Moldavien), Austrocontrol (Österreich), AVINOR (Norwegen), Belgocontrol (Belgien), BHDCA Bosnia (Bosnien), CAA Macedonia (Mazedonien), CAA, Romania (Rumänien), CAA Slovenia (Slovenien), Crocontrol (Kroatien), DCA Cyprus (Zypern), DHMI (Türkei), Deutsche Flugsi-

cherung (Deutschland), EANS Estonia (Estland), Hungarocontrol (Ungarn), IAA Ireland (Irland), LFV Sweden (Schweden), LGS Latvia (Lettland), LPS Slovakia (Slovakei), LVNL Netherlands (Holland), Maltats (Malta), NAV Canada (Kanada), NAVIAIR Denmark (Dänemark), NATA Albania (Albanien), NAV-EP (Portugal), PATA (Polen), RNLAF (Holland, militärisch), SIA-DAC France (Frankreich) und Skyguide (Schweiz);

Flugsicherungen haben von ihrer Organisationsform in den meisten Fällen den Status von Behörden oder sind unmittelbare Nachfolgeorganisationen von Behörden. Deshalb gibt es in vielen Fällen das Selbstverständnis mit staatlicher Autorität ausgestattet zu sein, was im Umgang mit den Kunden berücksichtigt werden muss. Dieses Selbstverständnis ist in einigen Fällen kaum mehr spürbar, in anderen Fällen sogar so sehr, dass die Auswahl eines Anbieters für einen Netzwerkanschluss die Meinung von politischen Autoritäten berücksichtigen muss. Entsprechend langwierig sind in solchen Fällen auch die Wege der Entschlussfassung und bedürfen oft vieler Monate. Andere Kunden wiederum verstehen sich als moderne Dienstleistungsbetriebe mit flachen Hierarchien und der Entscheidungskompetenz nahe dem operativen Bereich. Erfahrungsgemäß erfolgen in solchen Fällen die Entscheidungen rasch und nicht weniger gewissenhaft. Zwischen den beiden Extremen sind alle Nuancen vorhanden.

Der Umgang mit dem inhomogenen Kundenstock bedarf von Seiten der team ein hohes Maß an Soft Skills und Flexibilität.

1.4 Projektablauf Migration

Aus Sicht der team begann das Projekt zur Migration des Netzwerks von der MDNS auf die MPLS beziehungsweise eVPN Technologie mit der offiziellen Vergabe des Auftrags an das Unternehmen. Abbildung 2 beschreibt simplifizierend die drei Hauptphasen im Projekt, welche permanent vom Qualitätsmanagement begleitet werden. Es sind dies die:

- Planungsphase
- Phase der Installationen und Migrationen

- Servicephase

Zu Projektbeginn war das SLA Management nur ein kleiner Teil des Qualitätsmanagements weil noch wenige Kunden auf eVPN migriert waren, mit zunehmendem Wachstum des EAD Netzwerks gewann es jedoch sehr rasch an Bedeutung und war nach wenigen Monaten bereits die Haupttätigkeit in diesem Bereich.

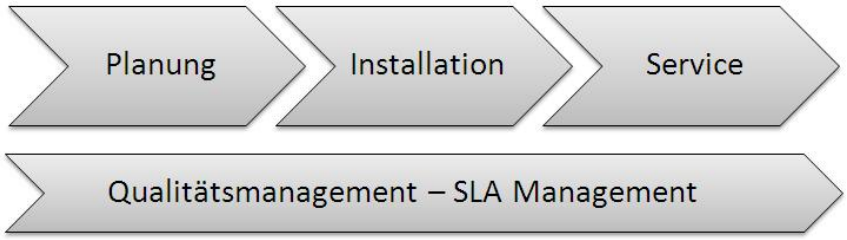

Abbildung 2: Gliederung der Projekttätigkeiten

1.4.1 Planungsphase

In dieser ersten Phase, der Plaungsphase, erfolgte die öffentliche Ausschreibung des Projektmanagements und Netzwerks durch die GroupEAD und die Auftragsvergabe an die team und den Netzwerkprovider AT&T. Anschließend erfolgen die technische Planung des Netzwerks und die Definition eines Prozesses, wie bei bestehenden Kunden der Umstiege von der alten auf die neue Technologie im laufenden Betrieb organisiert wird. Zeitgleich wurden bestehende Kunden des auslaufenden Netzwerks informiert, dass ein Umstieg auf eVPN bevorsteht. Für jene Flugsicherungen, die die Bandbreite und Konfiguration soweit möglich beibehielten, änderte der Umstieg nichts an den laufenden monatlichen Kosten, und wenn doch, dann sanken diese sogar geringfügig. Im Zuge des Umstiegs wurde den EAD Netzwerkkunden aber auch eine Upgrade der Verbindung angeboten weshalb verschiedene Kombinationen von Produkten für die Kunden zusammengestellt wurden, Variable sind etwa die Bandbreite der Anbindung, die Redundanz, die Option einer ISDN Backupleitung und einige mehr (siehe auch Abbildung 6 in Kapitel 3). Die Summe der Parameter ergibt duzende Kombinationen, wobei jeder Parameter anders bepreist ist. Einige der Preise, insbesondere jene für die Leitungen, müssen individuell für jeden Kunden vom

Netzwerkprovider AT&T eingeholt werden. Um den Aufwand der Angebotszusammenstellung einigermaßen in Grenzen zu halten wurde in der team für diese Tätigkeit eine Dokumentenvorlage (Abbildung 3) erstellt, die bei der Erstellung der Angebote, intern *Order Letters* genannt, und der Verträge unterstützt.

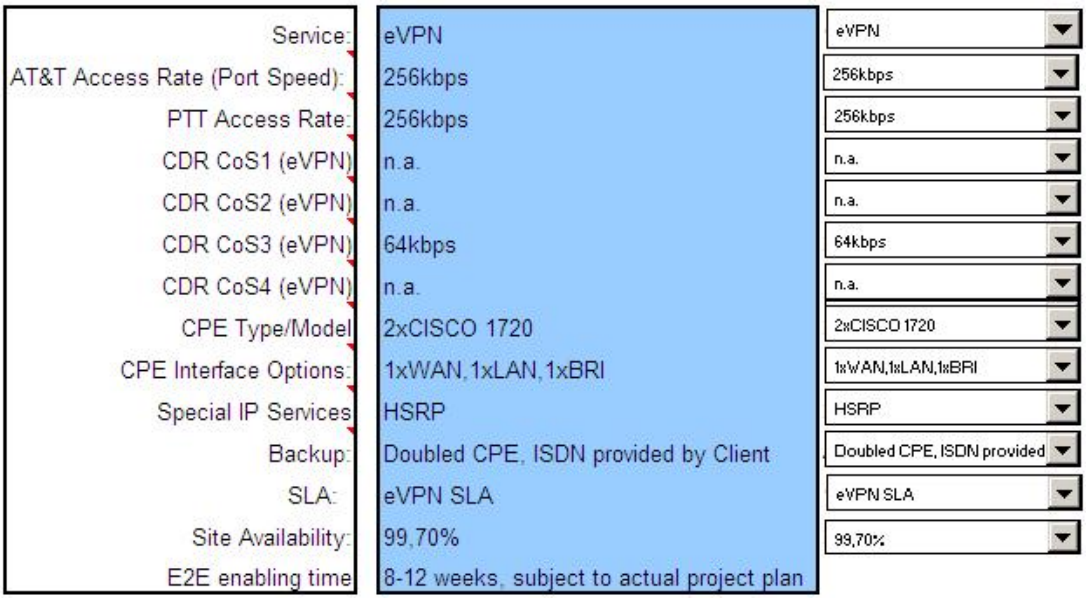

Abbildung 3: Angebotserstellung mit Excel

Abbildung 3 zeigt jene MS Excel Datei welche im Hintergrund mit zahlreichen Parametern, Variablen und Formeln belegt ist und die Angebotserstellung wesentlich erleichtert. Um der wachsenden Komplexität der Aufgabe auch in Zukunft gewachsen zu sein hat die Firma team am Aufbau einer MS Access Datenbank gearbeitet (siehe auch 3.2), welche die Erstellung der Angebote und Order Letter in Zukunft erleichtern werden wird.

1.4.2 Phase Migration oder Installation

Als Phase zwei bezeichne ich die Aktivitäten rund um die physische Errichtung der eVPN Verbindungen. Nach Vertragsunterzeichnung durch die Flugsicherungsbehörde kann team die Installation durch AT&T veranlassen. Sobald alle Vorbereitungen, wie die Anlieferung notwendiger Hardware, die Verlegung von Leitungen und die Aktivierung von Interfaces durch die AT&T getroffen wurden, kann gemeinsam mit den

Kunden die Vereinbarung eines Termins für die Migration beim bestehenden oder die Installation bei einem Neukunden erfolgen. Die Umstellung verursacht eine Unterbrechung in der Datenverfügbarkeit (ein Outage) die in der Regel nur wenige Minuten beträgt. Sobald das LAN Kabel mit dem neuen Router verbunden ist kann das Service aktiviert werden und die Datenverfügbarkeit ist wieder hergestellt. Sollte irgendetwas schief gehen, so besteht jederzeit die Option des „Fall Back“ auf die bestehende Lösung. Um diese Option noch eine Weile zu erhalten wird das MDNS Service meist erst zwei Wochen nach der Umstellung deaktiviert.

In allen Fällen wird die Umstellung von Experten in einer Konferenzschaltung begleitet um einen reibungslosen Ablauf sicher zu stellen und unumgängliche Funktionstests durchzuführen. Aus administrativer Sicht werden mit der Installation die periodischen Beträge für die VPN Anbindung fällig.

1.4.3 Servicephase

Mit der erfolgreichen Errichtung der VPN Anbindung an das EAD Netzwerk beginnen für die Projektmitarbeiter der Firma team umfangreiche Servicetätigkeiten. Neben Einmalevents, wie die Organisation der Dekommissionierung nicht mehr benötigter Netzwerkkomponenten (Kapitel 5.4), dem Organisieren von Wartungsfenstern (Maintenance Windows, Kapitel 5.3) und dem Durchführen von Kundenzufriedenheitserhebungen (Surveys, Kapitel 5.2) gibt es vor allem monatlich wiederkehrende Tätigkeiten zu erledigen. Dazu gehört insbesondere das Qualitätsmanagement des EAD Netzwerkes, das Verfassen von Berichten darüber sowie die Unterstützung bei der Verrechnung des Netzwerks. Diese Qualitätsbewertung, Qualitätskontrolle und Qualitätssteuerung des Netzwerks wird mit dem Begriff des SLA Managements bezeichnet.

Beinahe alle Netzwerkkunden sind gegenwärtig in der Servicephase. Hinzukommende Neukunden müssen jedenfalls alle drei Phasen durchlaufen.

1.5 Topologie und Technologie des EAD Netzwerks

Die technologische Basis für das EAD Netzwerk ist VPN, der Netzwerkprovider AT&T nennt sein Produkt auf diesem Sektor eVPN, was für Enhanced Virtual Private Network steht[4]. Das Wort *Private* in VPN bezieht sich dabei nicht auf den physischen Zugang zum Netz, sondern auf den Zugang zu den Daten. Der Vorteil eines VPN ist, dass man nicht eigens ein physisches Netzwerk aufbauen muss sondern ein bestehendes Netz so nutzen kann, als wäre es ein privates. Dies geschieht durch Einschränkung des Datenverkehrs zwischen den Teilnehmern des VPNs, indem einerseits sicher gestellt wird, dass Datenpakete nur an die Teilnehmer des VPN gesendet werden und andererseits auch verschlüsselt werden. Abbildung 4 zeigt schematisch den Aufbau des EAD Netzwerks.

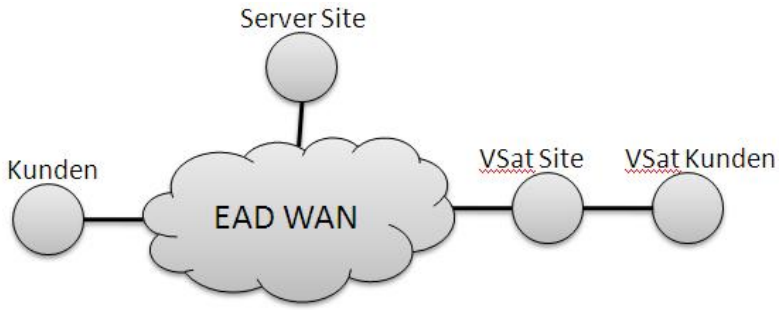

Abbildung 4: Schematische Darstellung des EAD Netzwerks

Flugsicherungen sind auf zwei Arten an das EAD Netz angeschlossen. Der überwiegende Teil ist mit physischen Datenleitungen (sprich: Kabel) an das EAD-WAN angeschlossen, fünf Flugsicherungen (Moldavien, Albanien, Malta, Bosnien-Herzegowina, Mazedonien) sind per Satellitenverbindung ans Netz angebunden, wobei das Signal über einen Knoten, dem VSat (Very Small Aperture Terminal; eine Bodenstation mit Antennen, deren Durchmesser bei unter drei Metern liegt im Vergleich zu rund zehn Metern, für andere Antennentypen[5]) Standort (VSat Hub Site) in Redditch (UK) (vergleiche Abbildung 4), ins Netz geleitet wird. Carrier für die VSat Verbindung ist die EMC (Emerging Markets Communications mit Firmensitz in Florida, USA), die als

[4] vgl. Comer, Douglas E.: Computernetzwerke und Internets, 3. überarbeitete Auflage, Prentice Hall, 2002, S.253f

[5] vgl.www.emc-corp.net/emc-faq.htm (07.08.2007)

Subcontractor für AT&T arbeitet, die Administration der Anschlüsse und der Standorte liegt jedoch bei AT&T. Auf diese Geschäftsverbindung wird die GroupEAD in einem Anhang zum Vertrag[6] mit der AT&T hingewiesen .

Neben den Anbindungen der Kunden sind drei Server Sites in Langen, Madrid und Kopenhagen ans Netz geschlossen, welche von der GroupEAD betrieben werden und in denen die zentrale, persistente Datenhaltung erfolgt und IT Services betrieben werden. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Aufbau eines vierten Serverstandortes in Planung ist und ebenfalls von der team verantwortet wird.

1.6 Dokumenten Reviews

Aus Relevanz für die Kapitel über das SLA Management seien in diesem Punkt die Dokumenten Reviews beschrieben. Im Qualitätsmanagement der Projektorganisation ist das Review von Dokumenten festgeschrieben und organisiert. Für regelmäßig verwendete Dokumente werden prinzipiell Vorlagen erstellt. Beispiele dafür sind etwa der SLA Bericht, der monatliche Netzwerkstatusbericht und alle Netzwerkdokumente. Die Vorlage wird in einer gemeinsamen Lotus Notes Projektdatenbank als solche abgelegt und ist dort für die Projektbeteiligten abrufbar. Bei der Erstellung eines Dokuments wird eine Instanz der benötigten Vorlage erstellt, jedes Dokument ist mit einer eindeutigen Nummer versioniert. Außerdem wird das Dokument als Draft gekennzeichnet und wieder in der Datenbank gespeichert. Diese Kennzeichnung als Entwurf wird erst entfernt, wenn das fertig erstellte Dokument von jener Person frei gegeben wurde, die gemäß dem Reviewplan dafür zuständig ist. Das freigegebene Dokument wechselt daraufhin den Status von „Draft“ zu „Final“ und wird wiederum in die Projektdatenbank eingecheckt[7]. Das Vorgehen stellt sicher, dass alle wesentlichen Artefakte einem Qualitätskriterium genügen, von einer zweiten Person überprüft wurden und Änderungen sowie Neuerstellungen dokumentiert und nachvollziehbar sind[6].

[6] Amendment No. 1 to the MA/CSOA, In: Master Agreement No. MA000894, 2006
[7] Configuration Management Plan, In: EAD Service Provision, 2004, S.9f

2 SLA Management - Qualitätsmanagement

Laut dem PMBOOK [7] sind die Aufgaben des Qualitätsmanagements wie folgt definiert: Die Qualitätsmanagementprozesse in Projekten beinhalten sämtliche Vorgänge der Trägerorganisation, mit denen Qualitätspolitik, -ziele und -verantwortungen bestimmt werden, damit das Projekt die Bedürfnisse erfüllt, für die es durchgeführt wurde. Das Qualitätsmanagement in Projekten implementiert das Qualitätsmanagement-System durch die Politik, Verfahren und Prozesse der Qualitätsplanung, der Qualitätssicherung und der Qualitätslenkung, wobei gegebenenfalls kontinuierliche Prozessverbesserungen stattfinden[8].

Qualität definiert sich über die Zufriedenheit des Kunden[9]. Im Netzwerkbereich ist der Kunde dann zufrieden, wenn die vereinbarten Leistungsvereinbarungen über die Performanz des Netzwerks erreicht oder überschritten werden und die Hard- und Softwarekonfigurationen dem Bedarf entsprechen.

2.1 Technische Leistungsmerkmale

Für die Feststellung der technischen Qualität und Leistungsfähigkeit eines Netzwerks werden mehrere Indikatoren herangezogen, die unter dem Begriff Performance SLA aggregiert werden. Ich gehe im Folgenden auf die Definition jener Parameter ein, die im praktischen Teil der Arbeit Relevanz haben. Andere Leistungsindikatoren werden an dieser Stelle nicht behandelt, der Leser soll aber wissen, dass es weitere gibt. Behandelt werden

- die Site Availability,
- die Site to Site Latency,
- die Site to Site Data Delivery,
- die Network Data Delivery und

[8] A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute, Dritte Ausgabe, 2004, S.179

[9] Dr. Kuhlang in der Vorlesung Qualitätsmanagement, Wintersemester 2006

- die Utilisation.

2.1.1 Site Availability

Die Verfügbarkeit (Site Availability, SA) einer Verbindung wird in Prozent angegeben[10]. Sie errechnet sich aus der gesamten Zeit, über die ein Anschluss aktiv sein sollte, geteilt durch die verfügbare Zeit, die der Anschluss tatsächlich verfügbar ist .

$$SA = \frac{TotalTime}{Uptime}$$

Praktisch wird die Messung so durchgeführt, dass man die Verbindung des Netzwerkanschlusses zum Backbone Netz in kurzen Abständen misst. Praktisch erfolgt die Messung zwischen zwei Routern. Die Gesamtzahl der Messungen wird durch die Anzahl der positiven Messungen geteilt und ergibt das Ergebnis in Prozent.

2.1.2 Site to Site Latency

Die Latenz (Site to Site Latency, SL) definiert sich als die Zeit von der Einleitung einer TCP-Verbindung durch den Client bis zum Empfang des angeforderten Objekts beim Client[11]. Dabei treten Verzögerungen beim Verbindungsaufbau, dem Slow-Start und abhängig von der Leitungsgeschwindigkeit auf. Für die Messung der Latenz sind demnach immer zwei Seiten notwendig, der beschriebene Client und ein Server, der die Anfrage mit Zusendung des angeforderten Objekts beantwortet.

2.1.3 Site to Site Data Delivery

Dieser Indikator, abgekürzt SD, beschreibt das Verhältnis der Anzahl an Paketen die von einer definierten Netzwerkkomponente (meist ein Router) gesendet werden und jener, die von einer anderen, definierten Netzwerkkomponente (wieder ein Router) empfangen wird[12]. Die Berechnung erfolgt durch Division des ersten Parameters durch

[10] vgl. Douglas E. Comer: Computernetzwerke und Internets, Prentice Hall, 2002, S.565
[11] vgl. James F. Kurose, Keith W. Ross: Computernetze, Addison-Wesely, 2002, S.251
[12] vgl. ebenda.

den zweiten.

$$SD = \frac{TotalSentPackages}{ReceivedPackages}$$

2.1.4 Network Data Delivery

NND (Network Data Delivery) bezieht sich auf die Qualität des globalen Backbone Netzwerks. Dabei werden Datenpakete von einem ausgewählten Punkt des Backbone Netzes an einen Punkt des Backbone Netzes gesandt und gemessen, wie viele Pakete ankommen. Auch diese Messung erfolgt zwischen zwei Routern. Das Ergebnis ist eine Prozentzahl, die aus der Anzahl aller Pakete geteilt durch die erfolgreichen Pakete errechnet wird.

$$NDD = \frac{TotalPackages}{SuccessfulPackages}$$

2.1.5 Utilisation

Unter der Port Utilisation versteht man die Auslastung des Routers. Die Auslastung kann niemals mehr als 100 Prozent betragen. Werden mehr Datenpakete zugeschickt als verarbeitet werden können, so werden diese verworfen und gelangen nicht durch den Port des Routers. Die durchschnittliche, prozentuelle Utilisation über einen bestimmten Zeitraum hinweg ist nur begrenzt aussagekräftig, weil nicht ersichtlich ist, wie oft die Auslastung 100 Prozent erreichte oder sogar darüber war. Zeiten mit niedriger Auslastung können den Durchschnitt über die betrachtete Periode hinweg stark senken. Sinnvoll wäre es vielmehr die Auslastung über eine ganze Periode hinweg in einem Diagramm zu visualisieren um Auslastungsspitzen zu identifizieren. Diese Spitzen können im Anschluss im Detail analysiert werden. Bei anhanltender, hoher Auslastung ist als Konsequenz beispielsweise die Erhöhung der Bandbreite in Betracht zu ziehen.

2.2 Qualität des Services

Die Operations SLA beziehen sich nicht auf eine technische Leistung des Netzwerks, sondern darauf, in welcher Qualität der Netzwerkprovider Service-Leistungen im Netz-

werk erbringt. Für die späteren Erläuterungen im praktischen Teil relevant und deshalb an dieser Stelle erläutert werden die

- One Time Delivery und die
- Time to Restore.

2.2.1 One Time Delivery

Unter One Time Delivery (OTD, Definition in 2.2.1) versteht man die Termintreue des Netzwerkproviders bei der Errichtung eines neuen Netzwerkanschlusses oder der Migration eines bestehenden Netzwerkanschlusses auf eine neue Technologie.

Die Termintreue bei der Installation sagt nichts über die technische Qualität oder vereinbarten Konfiguration der Installation aus, sprich, ob die verwendete Hardware, die Konfiguration der Netzwerkkomponenten und auch die im Anschluss an die Arbeiten durch zu führenden Tests tatsächlich solcher Art sind, wie sie im Auftrag (Order Letter, OL) mit dem Kunden vereinbart wurden.

2.2.2 Time to Restore

Die Time to Restore (TTR) bezeichnet die Zeit die der Netzwerkprovider benötigt, um einen offiziell gemeldeten Fehler zu beheben und wird für jedes Fehlerereignis separat gemessen. Beginn der Zeitmessung ist die Meldung des Fehlers, beispielsweise in einem Ticketing System des Netzwerkproviders, Ende der Zeitmessung ist die Behebung des Fehlers, beispielsweise durch die Formalität des Schließens selbigen Tickets. Bei der Time to Restore ist es unerheblich, ob der Fehler aus dem totalen Ausfall des Services oder einer Underperformance (ungenügende, nicht vollständig erbrachte Leistung) des Services herrührt.

2.3 Dienstgütevereinbarung

Das Management IP basierter Netzwerke basiert auf Service Level Agreements (SLA)[13]. Diese Dienstgütevereinbarung, in internationalen Projekten allgemein Service Level Agreement oder SLA genannt, wird zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber eines Netzwerkprojektes schriftlich vereinbart und beschreibt den Grad, zu welchem die Leistungserbringung mindestens erfüllt werden muss. Die Festsetzung der Höhe der Parameter hängt von der Leistungsfähigkeit des Netzwerkproviders ab sowie von der Zahlungsbereitschaft, dem Bedarf und nicht zuletzt dem Verhandlungsgeschick des Kunden.

Aus der Sicht des Netzwerkproviders sind die SLA ein Ansporn besser zu werden, sich gegen den Mitbewerb zu behaupten und ein schlagendes Verkaufsargument. Einerseits ist ein Leistung mit hohem Standard leichter zu verkaufen, andererseits sind die SLA ein Differenzierungsmerkmal um sich bestimmte Leistungen und Mehrleistungen extra vergüten zu lassen. Für den Auftraggeber stellen sie eine Erwartungshaltung dar, was er sich vom Service erwarten darf, schließlich werden die Service Levels (auch: Quality of Service (QoS)) Agreements vertraglich zugesichert. Außerdem erlauben es besonders die Service Levels Anbieter zu vergleichen oder eine erbrachte Leistung zu bewerten. Nicht zu letzt und insbesondere sind die SLA auch ein effizientes Werkzeug das Netzwerk zu managen[14].

In der vorliegenden Arbeit werden ausschließlich user-SLA betrachtet, also jene zwischen Netzwerkkunden und Netzwerkprovider vereinbarte Leistungserbringung. Daneben gibt es auch ISP-SLA, welche zwischen Netzwerkprovidern vereinbart werden[10]. Ein weiterer Diskriminator zwischen verschiedenen SLAs sind die Eigenschaften statisch, was ausverhandelte SLAs bezeichnet, und dynamisch, bei dem das Service bei Bedarf abgerufen werden muss.

Die Aufgabe des SLA Managements befasst sich mit permanenter Kontrolle der

[13] vgl. Brikena Statovci-Halimi, Artan Halimi, Karl Henling, Harmen R. van As: A Dynamic SLA Management Approach for MPLS Networks, 8. IEEE Symposium on Computers and Communications, Kemer-Antalya, 2003

[14] vgl. Brikena Statovci-Halimi, Artan Halimi, Karl Hendling, Harmen R. van As: A Framework for Dynamic SLA Management under Heterogeneous Traffic Conditions in MPLS Networks, 22. International Performance, Computing and Communications Conference, Phoenix, Ariz., 2003

vereinbarten Service Levels und dem Setzen von Maßnahmen bei der Identifikation von Abweichungen. Maßnahmen können beispielsweise das Geben von Handlungsempfehlungen sein, das Verlangen von Pönalen, die Aufforderung des Netzwerkspro-viders die Vereinbarungen zu erfüllen oder das Eskalieren des Falls auf die nächste, höhere Managementebene.

3 Billing

3.1 Zusammensetzung der Preise

Um die Komplexität der Preiszusammensetzung verständlich zu machen beschreibe ich exemplarisch einen typischen Netzwerkanschluss. Aufgrund der Tatsache, dass jeder Netzwerkanschluss aus mehreren Einzelkomponenten besteht und der Gesamtpreis die Summe der Einzelpreise ist, entspricht die Komplexität der Preise jener der Konfiguration. Zu Erläuterung eine simplifizierte Darstellung (Abbildung 5) eines Anschlusses:

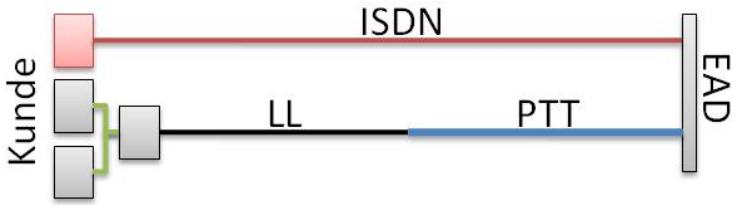

Abbildung 5: Schema eines EAD Anschlusses

Der Anschluss dieses fiktiven aber typischen Kunden besteht aus drei Leitungen, der Leased Line (schwarz) eines lokalen Telekomanbieters, dem Backbone Netz des Providers AT&T (blau) und redundant, die ISDN Backup Leitung mit ISDN Modem (rot) um die Verfügbarkeit zu erhöhen. Die ISDN Leitung wird im Regelfall von einem lokalen Subcontractor der AT&T zur Verfügung gestellt und gemeinsam aber separat ausgewiesen verrechnet. Auf der Seite des Kunden wird das Signal an eine virtuelle IP Adresse geroutet (HSRP Modus), hinter der zwei Router das Signal im Load Ballancing Mode entgegen nehmen (grün ist das In-House Cabling). Auch dieser Aufbau dient der Erhöhung der Ausfallssicherheit.

Viele der Bestandteile haben in jedem Land einen anderen Preis, der vor Angebotserstellung vom Netzwerkprovider eingeholt werden muss. Zudem kann der Netzwerkkunde aus einer Reihe an Optionen wählen um den Anschluss seinen Bedürfnissen und seinem Budget an zu passen. Abbildung 6 zeigt einen Auszug der verfügbaren Optionen, aus denen der Anschluss nach Kundenwunsch zusammengesetzt wird. Von links nach rechts bedeuten die Spalten:

1. Nach Auslaufen der Vorgänger-Technologie MDNS bleibt dem Kunden die Wahl zwischen eVPN (physikalische, terrestrische Leitung) und VSat (siehe auch 1.5). Die Verbindung per Satellit ist um ein vielfaches kostspieliger und zugleich weniger leistungsfähig, deshalb wird der terrestrischen Verbindung jedenfalls der Vorzug gegeben, sofern entsprechende Leitungen zur Verfügung stehen.

2. Je nach Budget und Bedarf kann die Flugsicherungsbehörde zwischen verschiedenen Bandbreiten wählen, de facto wurde in keinem Fall weniger als 256kbps gewählt.

3. Als Schnittstelle zwischen dem EAD-WAN und seiner Haus-IT kann der Kunde zwischen verschiedenen Cisco Komponenten (verschiedene Modelle, ein oder zwei Stück) wählen, dazu gibt es auch die Alternative eines VSat Modems für die Satellitenstandorte.

4. Customer Premise Equipment Interfaces sind eine Auswahl an Interfaces, aus denen der Kunde wählen kann.

5. Weiter stehen verschiedene IP Services zur Auswahl, etwa ein Hot Swapable Routing Protocol (HSRP, ein zweiter Router kann die Aufgaben eines ersten Routers übernehmen, wenn der erste Router ausfällt) oder IPSec, einem Sicherheitsprotokoll.

6. Um die Ausfallssicherheit zu erhöhen kann der Kunde zwischen verschiedenen Redundanzen wählen. In den meisten Fällen wurden zwei Router und eine ISDN Leitung gewählt. Ein Kunde hat die ISDN Leitung beispielsweise nicht im Paket bestellt sondern selbst installiert, ein anderer die Absicht kund getan die ISDN Leitung selber zu installieren, das aber nie realisiert. Grundsätzlich garantiert eine ISDN Leitung die Übertragung der Daten über anderes Kabel als die Leased Line und das Backbone und kann selbst bei physischer Trennung einer der beiden Leitungen, wie es etwa bei Bauarbeiten passieren kann, als Ersatz dienen.

7. Die Tabelle zeigt darüber hinaus verschiedene Service Level Agreements. Mitt-

lerweile bietet AT&T nur mehr eine Version an, die Standard SLA, welche andere Versionen, wie die Gold SLA, ersetzt haben.

8. Site Availability, wie sie dem Standard Target Lookup System (Abbildung 7) zu entnehmen ist. Aus dieser Spalte kann der Kunde nicht frei wählen, sie dient als Datensatz, welcher für die interne Verarbeitung des *intelligenten* MS Excel Files zur Auftragserstellung benötigt wird.

9. Bei der Erstellung eines Angebots wählt der Projektmitarbeiter der team die Währung, in der der Kunde seine Abrechnung wünscht. Die Mehrzahl der Kunden ist bereits im Euroraum, CEE Länder wünschen oftmals die Abrechnung in Dollar, andere in ihrer Landeswährung wie Schweizer Franken oder Kanadische Dollar.

10. Für die Berechnung der Netzwerkkosten ist folglich auch der Wechselkurs notwendig. Verwendet wird ein Kurs, der monatlich von der Eurocontrol festgesetzt wird. Bei der Erstellung des Vertrages findet jener Kurs Anwendung, der zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gerade gültig ist.

Service	Bandwidth	CPE Type	CPE Interface options	Special IP Services	Backup	SLA	SA	Currency	Exchange Rate
eVPN	16kbps	CISCO 1720	1xSerial,ISDN-BRI,1x10/100BaseT	IPSec	ISDN Dialup	eVPN SLA Specific terms & conditions for EAD WAN VSAT	99,50%	€	1,0000
GMIS	32kbps	CISCO 2621	1xSerial, 2x10/100BaseT	HSRP	Doubled LL, Doubled CPE		99,60%	USD	1,2160
VSAT	64kbps	2xCISCO 1720	1xSerial,110/100BaseT	XoT	Doubled CPE, ISDN Dialup	Gold SLA	99,70%	DKK	7,4330
MDNS	128kbps	2xCISCO 2621	2xSerial, 2xLAN, 1xPRI	HSRP, XoT	none	n.a.	99,80%	GBP	0,6680
	256kbps	Satellite Modem	V.35	n.a.	PSTN by Client		99,85%	NOK	8,4620
	512kpbs	n.a.	n.a.		ISDN by Client		99,90%	SEK	9,1700
	1Mbps	2xCISCO 2811			n.a.		99,95%	CHF	1,5190
	2Mbps				Doubled LL, ISDN-PRI		100,00%		
	2x2Mbps								
	n.a.								
	2x512kbps								

Abbildung 6: Vertragsoptionen

Dieser Auszug an Parametern gibt einen Einblick, wie schnell das Rechnungswesen im EAD Projekt eine große Komplexität erreicht. Dabei ist noch nicht darauf eingegangen worden, dass mitunter geringe Preisaufschläge von Seiten der GroupEAD verrechnet werden, Wechselkurse schwanken und dass sich die Summen, je nachdem ob ein Monat 30, 31 oder 28 Tage hat, verändern.

Manche Preise, wie die für Netzwerkkomponenten oder IP Services, sind in jedem Land annähernd gleich hoch. Andere Preise, wie die für den Netzwerkanschluss, die Leased Line und die ISDN Leitungen sind nicht einheitlich definiert. Erstellt team für einen Kunden ein Angebot, so bleibt demnach nichts anders übrig als jedes Mal bei der AT&T anzufragen, wie viel die betreffende Leitung kostet. Als Beispiel möchte ich die Konfiguration der Austrocontrol beschreiben. AT&T betreibt ein Backbone Netz, welches in Wien verfügbar ist aber nicht bis in das Bürogebäude der Austrocontrol in der Schnirchgasse reicht. Der Netzwerkprovider verwendet seine eigene Leitung so weit wie möglich, für das letzte Stück der Leitung in das Gebäude hinein kooperiert er jedoch mit der Telekom Austria, die über Leitungen bis in das Bürogebäude hinein verfügt. Damit team der Austrocontrol ein Angebot für den Anschluss ans EAD Netzwerk machen konnte musste vorher die Preise für Backbone plus Leased Line angefragt werden. Wünscht der Kunde auch noch ein Angebot für andere Bandbreiten, so muss erneut angefragt werden. Das Vorgehen aus dem Beispiel ist typisch und wurde und wird bei beinahe alle physisch angeschlossenen Flugsicherungen auf genau dieselbe Art und Weise durchgeführt.

3.2 Support durch die team

Die Komplexität endet nicht bei der eben beschriebenen Zusammensetzung der Preise. Sie erhöht sich durch den Umstand, dass im Falle von Migrationen von MDNS auf eVPN die alten Preise bis zu einem vereinbarten Stichtag gelten, danach gelten die neue Preise eine Übergangsperiode lang und erst danach, in den überwiegenden Fällen mit der tatsächlichen Installation und Inbetriebnahme des eVPN Anschlusses, finden die neuen Preise Anwendung. Als Dachvereinbarung über die Preisgestaltung gibt es

das Masteragreement zwischen GroupEAD und AT&T, welches den größeren Teil der Kunden abdeckt, für die verbleibenden Kunden gibt es individuelle Vereinbarungen.

Um die gegebene Komplexität zu beherrschen hat team in den vergangenen Monaten eine MS Access Datenbank aufgebaut. In diesem System sind alle Sachverhalte der Preiszusammensetzung für die Flugsicherungen abgebildet. Es sind eigene Tables für Services, für Adressen, Ansprechpersonen, Währungen und Preise angelegt sowie umfangreiche Berichte vordefiniert. Auf diese Weise sind mittlerweile alle Informationen detailliert wie aggregiert abrufbar. team setzt die Datenbank unter anderem dazu ein, um die GroupEAD bei der Verrechnung von Leistungen und der Rechnungskontrolle zu unterstützen.

Teil II

Praktischer Teil

1 SLA Management im EAD

Die Datenanbindung der Flugsicherungen an das EAD Netzwerk muss verschiedenen Qualitätsanforderungen entsprechen die permanenter Kontrolle bedürfen. Einerseits ist die Leistungserbringung unter einer bestimmten Qualität vertraglich zugesichert und muss demnach auch erfüllt werden, andererseits ist die Verfügbarkeit aus Sicht der Flugsicherheit kritisch. Aus diesem Grund werden unmittelbar im Anschluss an den Aufbau des Netzwerks und der Installation beim Kunden eine Reihe von Tests durchgeführt um sicher zu stellen, dass die neue Verbindung funktioniert. Außerdem wird kontrolliert, dass die vom Netzwerkprovider vorgenommene Installation, Konfiguration und verbaute Komponenten auch tatsächlich dem entsprechen, was der Kunde bestellt hat.

Die nachstehenden Kapitel befassen sich mit wesentlichen Aspekten des SLA Managements im EAD Projekt, sich widmen sich

- den Abweichungen von Vertragsverpflichtungen, Kapitel 1.1
- den Konsequenzen von identifizierten Mängeln, Kapitel 1.2
- der Erhebung von Indikatoren, Kapitel 1.3
- der Beschreibung der Class of Services, Kapitel 1.4
- den Spezifika von Performance SLAs im EAD, Kapitel 1.5
- den Spezifika der Operations SLAs im EAD, Kapitel 1.6
- der Beschreibung des Trouble Ticket Systems, Kapitel 1.7
- der Beschreibung der Help Desks, Kapitel 1.8

1.1 Abweichungen von Vertragsverpflichtungen

Das Qualitätsmanagement des GroupEAD Projektes befasst sich damit, die Soll-Werte der Indikatoren der Dienstgütevereinbarung in periodischen Abständen von vier Wochen zu erheben und mit den Ist-Werten zu vergleichen. Das Ergebnis wird in einem

Bericht festgehalten. Die Erstellung des Dokuments erfolgt durch die team, welche den Bericht vor jedem Monatszehnten an ihren Auftraggeber, die GroupEAD, übermittelt. Unterschreitungen der geforderten und vereinbarten Leistung werden von der team aufgezeigt und die Ursache der Abweichung detailliert dokumentiert. Die GroupEAD berichtet ihrerseits an die Eurocontrol sowie an die Netzwerkkunden. Dabei greift sie teilweise auf die Zahlen und Fakten aus den Berichten der team zurück.

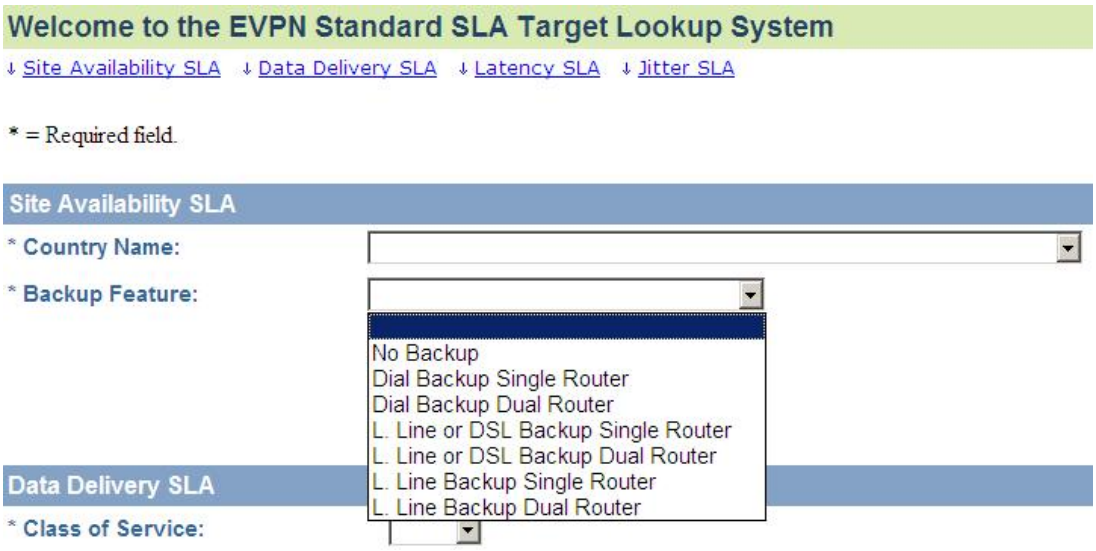

Abbildung 7: AT&T Standard Service Definition [11]

Die Standard Service Definition des Netzwerkproviders ist die Sammlung der Soll-Werte der Leistungsindikatoren, die der Netzwerkprovider für seine Produkte festlegt, sie sind für registrierte Benutzer auch online (Abbildung 7) auf der Webseite der AT&T abrufbar gemacht. Als Soll-Werte für die Netzwerkqualität bilden sie eine Basis des Vertrages mit der GroupEAD und sind also solche nicht nur elektronisch verfügbar gemacht sondern auch tabellarisch aufbereiteter Vertragsbestandteil.

Die SLAs für die VSat Standorte sind nicht von der AT&T festgelegt sondern wurden von der EMC[15] festgeschrieben. Darin ist beispielsweise festgelegt, dass die Installation eines Standortes innerhalb von 120 Tagen nach Eingang der Bestellung erfolgen muss, die Round-Trip Delay (deutsch: Roundtrip-Zeit; Zeit zwischen dem Senden einer Nachricht und dem Empfang der Antwort [4])[16] zwischen jedem Anschluss und

[15] Amendment No. 1 to the MA/CSOA, In: Master Agreement No. MA000894, 2006
[16] vgl. Douglas E. Comer: Computernetzwerke und Internets, Prentice Hall, 2002, S.35

der Hub Site in Redditch bei weniger als 585 Millisekunden liegen soll und die Site Availability mit mindestens 99,75% garantiert wird. Da die EMC selbst Subunternehmer der AT&T ist und keinen direkten Vertrag mit den Endkunden hat, übernimmt AT&T die Vertragsteile der EMC soweit für die VSat Standorte notwendig.

1.2 Konsequenzen von Mängeln

Mängel und die Nicht-Lieferung von Qualität haben die wirtschaftliche Konsequenz von Pönalen, also Strafzahlungen. Der Netzwerkkunde kann bei der Klassifizierung Severity 1 oder 2 - was etwa einem Ausfall über einen Zeitraum von vier Stunden oder mehr gleichkommt (siehe 3.1) - beispielsweise 25 Prozent der monatlichen eVPN Kosten (bei Unterschreitung der Site Availability) oder 10 Prozent der monatlichen eVPN Service-Kosten (bei Verletzung der SD) als Kompensation bekommen. Das dabei einzuhaltende Vorgehen ist in Abschnitt 3 über Claims, also Pönalen, und detailliert in der Standard Service Definition beschrieben. Neben der Konsequenz von Pönalen, die AT&T in seinen Service Level Definitions verankert und zum Bestandteil jedes Vertrages macht, kann für schwere und nachweisbare Mängel auch zivilrechtlich eine Entschädigung und die Lieferung der vertraglich definierten Leistungen eingefordert werden. Neben diesen wirtschaftlichen Konsequenzen stellt ein Vertrauensverlust in den Netzwerkprovider eine denkbar schlechte Ausgangsposition dar, wenn das Provisioning des Netzwerks nach vier Jahren erneut ausgeschrieben wird und der Netzwerkprovider sich um die Wiedervergabe bewirbt. Selbiges gilt auch für neue oder Folgeprojekte.

1.3 Erhebung von Indikatoren

Die Ist-Daten über die Performance des Netzwerks werden aus dem iGEMS, einem Online Reporting Tool der AT&T gewonnen. Die Zurverfügungstellung der Daten ist vertraglich vereinbart und ausschließlich Daten aus selbigem System können als Basis für die Einbringung eines Claims (siehe Kapitel 3) wegen Unterschreitung eines oder mehrerer Parameter aus den Servicevereinbarungen herangezogen werden. Das be-

dingt, dass letztendlich der Netzwerkprovider jene Daten zur Verfügung stellt, die in Claims gegen ihn verwendet werden und es stellt sich die Frage nach der Notwendigkeit einer Kontrollinstanz. Zum Einen stellt AT&T sehr hohe Ansprüche an sich selbst was die Lieferung ungeschönter Daten inkludiert beziehungsweise kann sie es sich als Marktführerin auch nicht leisten. Nach einigen Monaten der Arbeit mit dem Produkt von AT&T zeigt die Erfahrung, dass eine Beschönigung der Daten überdies nicht notwendig ist, weil das Produkt, von wenigen Ausnahmen abgesehen, zufriedenstellend performed. Andererseits gibt es die Kontrolle tatsächlich in Form eines GroupEAD eigenem Netzwerk Monitoring Tools, welches am Knoten in Frankfurt durch einen Mitarbeiter der team installiert wurde. Die Zahlen aus diesem System sind rechtlich bedeutungslos, nichts desto trotz haben sie in der Vergangenheit die Korrektheit der Daten aus dem AT&T System verifiziert. Zum Einsatz kam das eigene System auch in der Phase, als manche Standorte noch nicht in die Berichte des Netzwerkproviders eingebunden waren, Berichte von Seiten der Kunden aber schon erwartet wurden. Die Zahlen konnten in dieser Zeit aus dem System in Frankfurt entnommen werden.

Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass das iGEms von AT&T nicht unterscheidet, ob die Datenverbindung über die Hauptanbindung, der PTT Line, erfolgt, oder über die ISDN Backup Line. Zumindest die Möglichkeit das zu tun ist aber im Zusammenhang mit dem Claimwesen von sehr großem Interesse (siehe 3.4).

Abbildung 8: Bigbrother Monitoring der EAD [12]

Abbildung 8 zeigt einen Screenshot des Bigbrother Systems, welches von der GroupEAD auf einem EAD Server in Kopenhagen installiert wurde und zum Monitoring des Netzwerks dient. Das Bigbrother sendet fortlaufend Pings an die Interfaces und protokolliert den Erfolg. Dabei sendet das Programm ein Datenpaket an das Interface

und wartet auf eine Antwort[17]. Kommt die Antwort, so ist das Interface aktiv [4]. In der Abbildung sind drei IP Adressen der Hungarocontrol in Budapest zu sehen, die am 18.Juli 2006 um 14.00 Uhr, dem Zeitpunkt, als die Abbildung erstellt wurde, problemlos funktioniert haben. Die erste Zeile zeigt die IP des HSRP, die beiden anderen Zeilen zeigen drei IPs der Router. Der erste grüne Punkt indiziert den Erfolg des letzten gesendeten Pings. Der zweite grüne Punkt ist eine statische Information über die richtige Konfiguration des Routers und der dritte Punkt ist eine statistische Prognose für die Router, welche sich aus Indikatoren wie die Utilisation oder die Response Time (die Antwortzeit vom Absenden einer Anfrage bis zum Erhalt der Antwort) zusammensetzt. Bigbrother bietet aslo die Möglichkeit die vergangenen Verfügbarkeiten von Netzwerkkomponenten des EAD Netzwerks abzufragen und Statistiken über spezifische Perioden zu erstellen. Das Tool stellt eine Möglichkeit dar, Reportings unabhängig vom Netzwerkprovider AT&T zu erstellen und zumindest manche Zahlen zu verifizieren, die AT&T berichtet.

team hat auf einem EAD Server im Standort der DFS (Deutsche Flugsicherung, einer der drei GroupEAD Partner, siehe 1.3.2) in Frankfurt eine weitere Software zum Monitoring des Netzwerks installiert. Die Software erstellt ein vollwertiges Netzwerkmonitoring auf Basis von SNMP (Simple Network Monitoring Protocol).

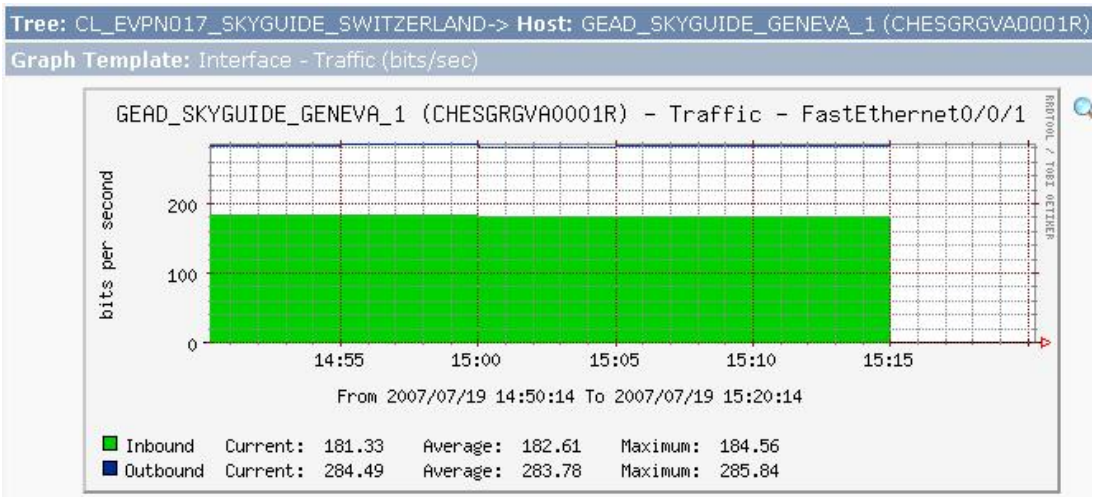

Abbildung 9: Netzwerkmonitoring der team [13]

[17] vgl. Douglas E. Comer: Computernetzwerke und Internets, Prentice Hall, 2002, S.35

Abbildung 9 zeigt den Ausschnitt eines Traffic Digramms, welches vom Monitoring in Frankfurt erstellt wurde. Zu sehen ist der Traffic an einem Router in der Schweiz über einen Zeitraum von 30 Minuten. Der Traffic ist grün dargestellt und sehr gleichmäßig. Das liegt an der gewählten Zeit von 30 Minuten, kurzfristige Schwankungen sind daher nicht sichtbar. Schränkt man den Zeitraum auf wenige Sekunden ein, so kommt die Graphik einem Auslastungsgebirge gleich.

Für technische Belange sind die Informationen aus Bigbrother und dem Frankfurter Monitoring immer wieder hilfreich, aus vertraglicher Sicht, insbesondere den SLAs und den Claims, sind ausschließlich die Zahlen aus dem iGEMS relevant (siehe auch 3.2).

1.4 Class of Service

AT&T definiert in der Leistungsvereinbarung mit dem Kunden vier Serviceklassen[18] in die der Datenverkehr kategorisiert ist und welche jeweils am Router des Kunden ihre Anwendung finden :

- CoS1: für Voice und Videoübetragung
- CoS2: Premium Service für kritische, betriebliche Anwendungen
- CoS3: Service für betriebliche Standard Anwendungen
- CoS4: Service für unkritische, betriebliche Anwendungen

Anhand dieser Einteilung des Datenverkehrs können Prioritäten vergeben werden, etwa, welchem Datenverkehr aus welcher Anwendung gegenüber einer anderen Übertragung der Vorzug zu geben ist. Neben der Priorisierung definiert jede CoS auch Mindestanforderungen, etwa eine Bandbreite, damit die CoS Anwendung finden kann. Sofern der Kunde keine bestimmte Class of Service verlangt und festlegt, gilt laut den allgemeinen Geschäftsbedingungen der AT&T die CoS3.

[18] vgl. AT&T Virtual Private Network Services Private IP, In: Service Guide, 2006

1.5 Performance SLA

Die Definition der Performance Service Level Agreements im EAD Projekt passiert nicht anders als in jedem Lehrbuch, mit anderen Worten, die GroupEAD und sein Lieferant AT&T halten sich dabei an eingebürgerte Definitionen und erfinden das Rad nicht neu. Der Netzwerkprovider definiert aber sehr wohl selbst, bis zu welchem Grad er ein bestimmtes Service erfüllen kann, kreiert damit auch eine Erwartungshaltung beim Kunden und nicht zuletzt eine vertragliche Bindung. Die Werte sind tabellarisch aufbereitet und Bestandteil des Vertrages zwischen der GroupEAD und AT&T. Die Abbildung stammt aus dem Originaldokument welches sich *AT&T Enhanced VPN Services - Service Level Agreement Standard Plan* nennt. Daneben wird im Projekt auch der Begriff Service Level Specifications verwendet, welcher dieselbe Bedeutung hat und in der Kommunikation zwischen team und GroupEAD sogar häufiger benutzt wird.

1.5.1 Indikatorerhebung im EAD

Eine Tabelle in der Art wie die in Abbildung 10 gibt es nicht nur für die Site Availability sondern für alle Indikatoren, die Bestandteil des Servicevertrages sind. Man kann der Tabelle im Beispiel entnehmen, dass an einem Standort in Österreich für einen Kunden mit den gewählten Optionen Leased Line (siehe 1.3.3), zwei Routern und einer Backup Lösung eine Site Availablility von 100 Prozent zu erwarten ist, diese Konfiguration entspricht beispielsweise dem Kunden Austrocontrol in Wien.

Die Soll-Werte der Latenz (Definition unter 2.1.2) und der Site to Site Data Delivery sind nach Land und CoS (Class of Service, siehe 1.4) unterschiedlich und sind wie oben erwähnt, tabellarisch aufbereitet, als Dienstgütevereinbarung Bestandteil des Vertrages zwischen AT&T und der GroupEAD. Im GroupEAD Netzwerk erfolgt die Messung beider Indikatoren zwischen der Server Site in Kopenhagen und den Clients.

Abbildung 11 zeigt einen Ausschnitt der Soll-Werte für die NDD, so, wie sie im Original Vertrag zwischen AT&T und der GroupEAD gegeben sind. Die Messung der NDD erfolgt im konkreten Fall freilich anhand des Backbone Netzes des Networkproviders AT&T (siehe 2.1.4).

Country	No Backup Objective	Dial Backup Single Router Objective (1)	Dial Backup Dual Router Objective (1)	Leased Line Backup Single Router Objective	Leased Line Backup Dual Router Objective
Tier 1 Within 250kms of PoP in: Australia, Austria, Belgium, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Hong Kong, Ireland, Italy, Japan, Luxembourg, Netherlands, New Zealand, Norway, Singapore, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, and US (48 contiguous states).	99.7%	99.9%	100%	100%	100%
Tier 2 Within 250kms of PoP in: Cyprus, Czech Republic, Greece, Hungary, Israel, Mexico, Poland, South Korea (1), Further than 250km from PoP in: Australia, Austria, Belgium, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Ireland, Italy, Japan, Netherlands, New Zealand, Norway, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, and US (48 contiguous states).	99.5%	99.85%	99.9%	99.95%	100%
Tier 3 Within 250kms of PoP in: Argentina, Brazil, Bulgaria, Chile, Colombia, Croatia, Estonia, Latvia, Lithuania, Netherlands Antilles, Philippines, Portugal, Romania, Russia, Slovakia, Slovenia, South Africa, Taiwan, and Venezuela.	99.3%	99.7%	99.8%	99.9%	99.95%

Abbildung 10: AT&T Service Definition Site Availability [15]

Die Erhebung der Utilisation (Definition in 2.1.5) geschieht im EAD für Geschäftszeiten und außerhalb von Geschäftszeiten. Wegen mangelnder Aussagekraft wäre es sinnvoller nur die Spitzen zu betrachten und in den Berichten zu vermerken, eine Leistung, die aber von der GroupEAD weder verlangt noch abgegolten wird und von der team folglich auch nicht erbracht wird.

Country or Region(s)	Objective
Transatlantic between selected Western Europe and US, East Coast hubs	99.9%
Transatlantic between selected Western Europe and US, West Coast hubs	99.9%
Transpacific between selected Asia Pacific and US, West Coast hubs	99.9%
Within Asia Pacific	99.9%
Between selected Western Europe and Asia Pacific IP hubs	99.9%

Abbildung 11: Network Data Delivery Goals

1.6 Operations SLA

1.6.1 One Time Delivery

In der Praxis des EAD Netzwerks kam es wiederholt durch Verzögerungen. Diese wurden durch Kunden verursacht, die bestimmte Vorbereitungen, welche in ihrer Verantwortung lagen, zu spät oder gar nicht getrofffen haben, durch Lieferverzögerungen bei Netzwerkkomponenten oder auch durch mangelnde oder verspätete Vorbereitungen auf Seiten des Netzwerkproviders.

Die Verzögerungen ziehen einen organisatorischen Mehraufwand nach sich, weil neue Termine zwischen mehreren Organisationen koordiniert werden müssen, es gab jedoch bisher keine Verzögerung am kritischen Pfad des Projektplans, sprich, das Gesamtprojekt hat sich nicht durch die verspätete Installation bei einem einzelnen Kunden in die Länge gezogen. Liegt die One time Delivery mehr als eine festgesetzte Anzahl an Tagen hinter dem ursprünglich vereinbarten Termin, so kann das ein Anspruchsgrund für einen Claim sein (mehr dazu unter 3).

Nach der negativen Erfahrung in einem Standort, wo die Installation nicht dem Vereinbarten entsprach, erfasst team auch diesen Bereich mit seinem Qualitätsmanagement. Konkret muss der Netzwerkprovider im Anschluss an eine Migration oder Installation einen Acceptance Letter unterzeichnen, mit der er die ordnungsgemäße Durchführung aller Arbeiten bestätigt. Dieses Dokument entspricht im weitesten Sinne einer Checkliste, es muss vom Project Implementation Manager der AT&T unterzeichnet werden.

1.6.2 Time To Restore

Tritt im Netzwerk ein Fehler auf, so wird dieser in den Ticketing Systemen der GroupEAD und der AT&T eingetragen, womit auch die Time To Restore (Definition unter 2.2.2) zu laufen beginnt. Mit der Behebung des Fehlers wird das Ticket wieder geschlossen. Nachdem ausschließlich solche Fehler gezählt (weil auch für Claims relevant, siehe 3) werden, die über das Ticketing System von AT&T gemeldet werden, kann eine Statistikabfrage aus selbigen System Auskunft über die Leistungen der Vergangenheit geben. Explizite Soll-Werte sind für die TTR in den AT&T Standard SLAs

definiert.

In beinahe allen industrialisierten Staaten garantiert das Unternehmen eine Time to Restore von maximal vier Stunden auf der Kundenseite und maximal einer Stunde auf der Hub Seite, zumindest für eine definierte Klasse von Netzwerkfehlern. Laut einer Publikation von AT&T [16] lag die tatsächliche TTR in Nordamerika im Jahr 2006 bei einem Schnitt von rund 30 Minuten[19] und nichts widerspricht offensichtlich, das auch als Richtwert für Mitteleuropa zu verwenden.

1.7 Trouble Tickets

Trouble Tickets sind ein sehr wesentlicher Bestandteil des Qualitätssystems im EAD Netzwerk. Ein Kunde kann festgestellte Mängel jeweils im System des Anbieters in Form einer Problembeschreibung anlegen, welche jederzeit durch eine eindeutige Referenznummer gefunden und identifiziert werden kann. Mit dieser Problembeschreibung wurde ein so genanntes Trouble Ticket geöffnet, welches von Sachbearbeitern bei der Problembearbeitung eingesehen, zur Protokollierung aller Instandsetzungsmaßnahmen verwendet und nach Beendigung der Arbeiten wieder geschlossen werden kann. Das System bietet weitreichende Vorteile. So ist jeder Fehler durch ein offizielles Verfahren dokumentiert und selbst Abfragen für die Erstellung der Statistiken werden unterstützt.

Im vorliegenden Projekt werden zwei Ticketing-Systeme verwendet. Zum eines jenes der GroupEAD, in das die Netzwerkkunden bemerkte Fehler eintragen. Zum anderen gibt es das Ticketing System von AT&T, in die die GroupEAD Fehler einträgt. Der damit verbundene Prozess ist in 3.2 und in Abbildung 12 präzise beschrieben.

1.8 Help Desk

In der Organisation des EAD Netzwerks gibt es zwei Help Desks. Der eine wird von der GroupEAD betrieben und ist in Madrid. An diesem Helpdesk werden die Trouble Tickets aus dem EAD Ticketing System bearbeitet und den Flugsicherungen ein

[19] vgl. AT&T, SLA Program and recent updates, In: Enhanced VPN Service, 2006

Support bei Problemen geboten. Der zweite Helpdesk wird von AT&T betrieben und bearbeitet jene Probleme, die vom EAD Helpdesk im Ticketing System der EAD eingegeben werden. Der schematische Ablauf eines gewöhnlichen Tickets stellt sich wie in Graphik 12 dar.

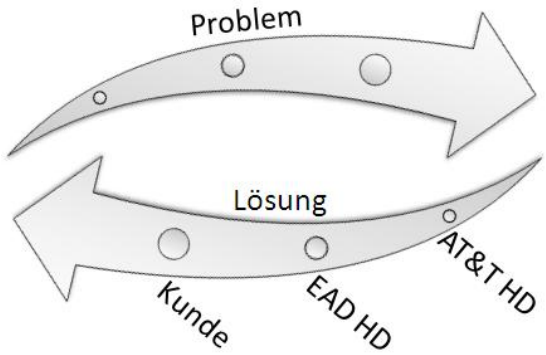

Abbildung 12: Ablauf des Ticketing Systems

Der Prozess beginnt, wenn ein Problem vom Kunden erkannt und von diesem im Ticket System der GroupEAD erfasst wird. Der GroupEAD Helpdesk reicht das Problem weiter, indem er das Problem im Ticketing System der AT&T eingibt. Durch die AT&T erfolgt die Behebung des Schadens und das Ticket wird geschlossen. Der GroupEAD HelpDesk seinerseits schließt das Ticket in seinem System und teilt dem Kunde mit, dass das Service wieder vollkommen hergestellt ist.

Dieser Ablauf beschreibt ein Ticket, bei dem die Fehlerursache im Verantwortungsbereich der AT&T liegt und somit den längsten Lösungsweg hat. Liegt der Fehler im Verantwortungsbereich der GroupEAD, beispielsweise in einem der Serverstandorte in Madrid, Kopenhagen oder Langen, so fällt das nicht in die Zuständigkeit des Netzwerkproviders. Das Ticket wird direkt vom GroupEAD Helpdesk bearbeitet und auch wieder geschlossen.

Die Verwendung dieses Systems stellt sicher, dass jeder Fehler dokumentiert ist. Der GroupEAD Helpdesk hat alle Beeinträchtigungen erfasst, die seine Kunden betreffen und die AT&T ebenfalls. Im Kapitel 3.2 wird die Relevanz der Ticketing Systeme und der Help Desks noch einmal deutlich.

2 SLA Reporterstellung

Die Verträge zwischen GroupEAD und der team regeln die periodische Erstellung von Berichten über die Performance des Netzwerks. team ist demnach in der Pflicht, zu Monatsanfang einen Bericht über die Qualität des Netzwerks und die Serviceerbringung durch den Netzwerkprovider zu erstellen und an die GroupEAD zu übermitteln. Der Bericht soll den gesamten, abgelaufenen Monat abdecken, weshalb mit seiner Erstellung nicht vor dem Ersten eines Monats begonnen werden kann. Die Werte in den Reporting Tools wären davor schlichtweg unvollständig und unkorrekt.

team verwendet für die Erstellung des monatlichen Berichts eine Dokumentenvorlage um die Einheitlichkeit und die Konsistenz der Berichte zu gewährleisten. Abgesehen davon reduziert eine Dokumentenvorlage die Fehler und es werden keine Punkte übersehen. Es entspricht den Werten der team als ISO 9001:2000 zertifiziertes Unternehmen Standards zu schaffen, und diese zu verwenden und davon zu profitieren. Die Dokumentenvorlage selbst wurde in Zusammenarbeit mit der GroupEAD erstellt und als Standard definiert (siehe 1.6 für Details). Die Berichterstellung beginnt monatlich indem eine Instanz der leeren Vorlage erstellt wird. Der Aufbau des Kapitels behandelt

- Erfassung der Performance SLAs,
- Identifikation von Verletzungen der SLAs,
- Erstellen eines Reports und die
- Gründe für die Unterschreitung von SLAs.

2.1 Erfassung der Performance SLAs

Laut Vertrag zwischen der GroupEAD und der team müssen alle in 2.1 genannten Operations- und Performanceindikatoren reported werden. Treten Fehler oder Abweichungen auf so muss begründet werden, wie die Abweichungen zu Stande kamen.

2.1.1 Verwendung von iGEMS

Als Netzwerkprovider ist AT&T Network Service Austria verpflichtet, das Reporting über die Güte der Funktion von Teilen des Netzwerks zur Verfügung zu stellen[20]. Einige Bereiche des Netzwerks sind von der Verpflichtung ausgenommen, etwa das Training Center in Frankfurt oder die Verbindung zwischen den Server Standorten. Sie werden deshalb in diesen Betrachtungen nicht weiter berücksichtigt.

Der Verpflichtung zur Bereitstellung der Daten kommt das Unternehmen mit dem online Tool iGEMS (Integrated Global Enterprise Management System) nach. Nach dem Login wählt der Kunde über ein Menü das gewünschte Netzwerk und zwischen einer Vielzahl an verfügbaren Reports aus. Das Tool hat den Vorzug korrekter und nachvollziehbarer Berichte und Statistiken, die individuell für Perioden oder Netzwerkteile abgefragt werden können. In der praktischen Arbeit haben sich allerdings eine Reihe von Nachteilen herausgestellt. Größter Beschwerdepunkt ist, dass das Tool extrem langsam ist was an den aufwändigen Javascripts zur graphischen Aufbereitung der Information zu liegen scheint. Die Daten selbst sind auf eigenen Servern zwischengespeichert und werden nicht bei jeder Anfrage direkt von den Routern abgefragt. Eine Verzögerung aufgrund dieser Ursache ist also ausgeschlossen. team hat als Ansprechpartner für die Unterweisung in und bei Problemen mit iGEMS einen Servicemanager von AT&T zugwiesen bekommen.

Das Tool iGEMS ist bestens für sporadische Abfragen geeignet, also dann, wenn hin und wieder ein Problem auftritt über das man recherchieren möchte, und weniger dazu gedacht, eine monatliche Berichterstellung zu unterstützen. Deshalb muss jede Übersicht über jeden Indikator separat angefordert werden und es ist auch keine Exportfunktion integriert was bedeutet, dass die Daten von Hand übernommen werden müssen. Auch für diese Tätigkeit verwendet man in der team eine Vorlage in Form einer „intelligenten“ MS Excel Datei. Nach Eintrag der Einzeldaten erzeugt Excel auf einem weiteren Tabellenblatt eine graphisch ansprechende Übersichtsdarstellung die einfach weiter verarbeitbar ist und die in den Monatsbericht eingepflegt werden kann.

[20] AT&T, Service Level Specification Network Services, In: Enhanced VPN Service, 2003

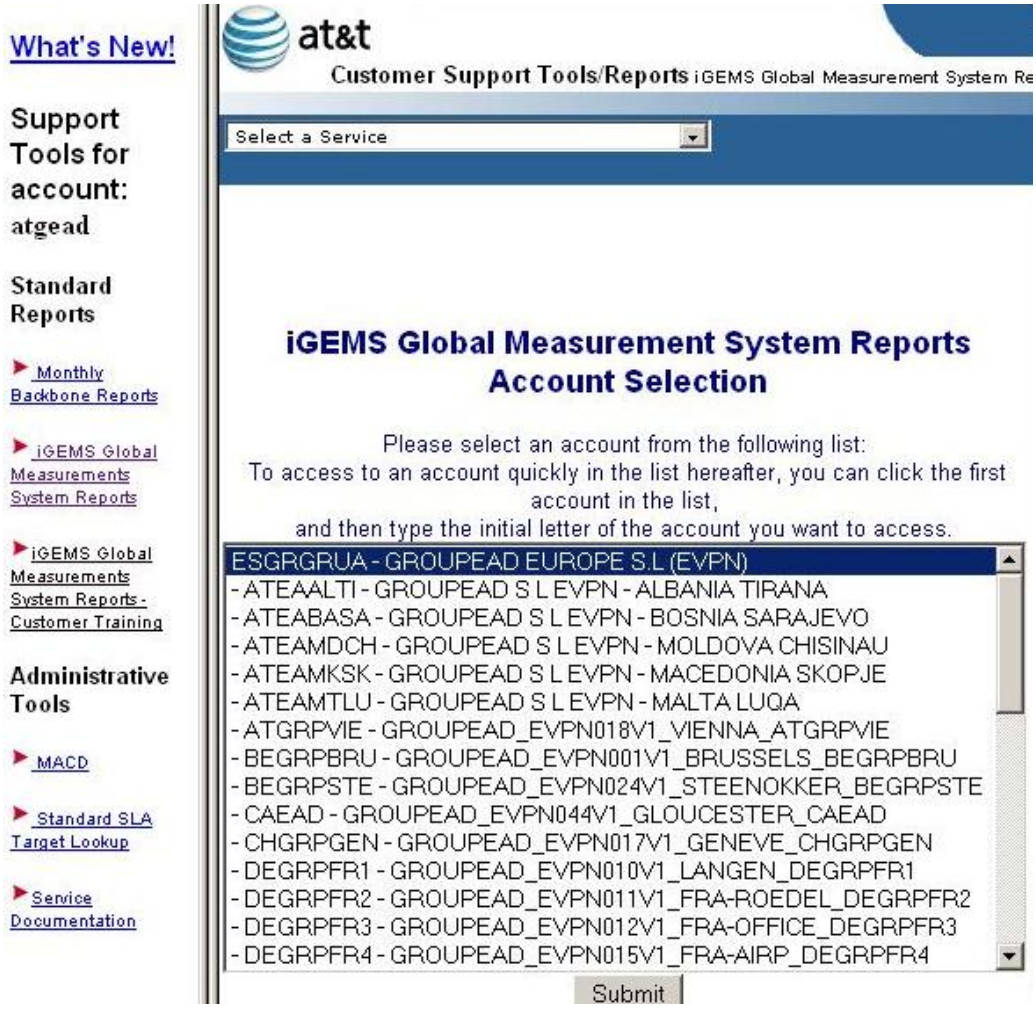

Abbildung 13: AT&T Businessdirect Reporting [11]

Die Abbildung 14 stammt wie die nachfolgenden Screenshots aus dem AT&T Businessdirect und zeigt die abgefragten Werte der Site Availability für den Monat Juni. Identifiziert wird der Kunde in der ersten Spalte mit der Nummer seines Vertrags mit der GroupEAD. Für die Austrocontrol in Wien ist der Unique Identifier EVPN018V1, wie man in der zweiten Zeile der Tabelle entnehmen kann, dahinter folgen identifizierende Zeichenketten von AT&T, die sich auf Router beziehen. Die zweite Spalte zeigt den Installationsort der Netzwerkkomponente, der Standort des Kunden ist Wien. Spalte drei referenziert das Land, im Fall der Austrocontrol Österreich, und Spalte vier den gewünschten Wert der Site Availability. Anfangs wurden ausschließlich die Unique Identifiers von AT&T benutzt, was die Zuordnung der Leistungsdaten zu den

Abbildung 14: Reporting der Site Availability [11]

Netzwerkanschlüssen unhandhabbar machte. Auf Initiative der Firma team wurden die Referenzen um jene identifizierenden Vertragsnummern erweitert, wie sie im ganzen Projekt einheitlich verwendet werden. Bei neuen Installationen oder Migrationen ist das von jedoch nicht gegeben und der Eintrag der Vertragsnummer muss beim zuständigen Service Manager veranlasst werden.

Generell ist bei jeder Berichterstellung vorab die Vollständigkeit der Einträge, der Kundenliste und der Referenzen zu kontrollieren. Wiederholt scheinen Standorte nicht auf, speziell nach einer Neuinstallation oder Migration, und sogar bestehende Einträge sind in der Vergangenheit schon „verloren“ gegangen. Ist das der Fall, so muss der verantwortliche Service Manager bei AT&T darüber informiert werden und es erfolgt ein Vermerk im Bericht selbst, stellt das Fehlen eines Standortes oder von Performencedaten doch eine ernste Verletzung der vertraglichen Leistungsvereinbarungen dar.

Auf derselben Website (Abbildung 15), jedoch ein Registerblatt weiter, lassen sich auch die Werte der Site Delivery für den gewünschten Monat ausgeben. Die Site Delivery wird zwischen zwei Routern gemessen, deshalb ist in Spalte eins der Router des Kunden und in Spalte zwei ein anderer Router referenziert, zwischen denen die Messung erfolgt. Dieser steht im von der GroupEAD betriebenen IT Serverstandort in

Site to Site Executive Summary per COS

From site	To site	Data Delivery		
		Monthly Avg (%)	Adj (%)	Monthly Avg (ms)
ESGRBUHRO02_65933993	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	104.4
		100	100	106.7
ESGRRIXLV01_62791118	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	99.99	99.99	59.8
EVPN001V1_BEESGRBRU_BRUSSELS_61617203	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	99.98	99.98	54.3
EVPN003V1_DEESGRFF7_FRA-ISTENB_62074661	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	51.9
EVPN004V1_SEESGRSTO_STOCKHOLM_63044384	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	30.1
EVPN005V1_PTESGRLIS_LISBOA_62150033	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	99.93	99.93	93.4
EVPN006V1_SIESGRLJU_LJUBLJANA_63062666	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	84.7
		100	100	85
EVPN007V1_NOESGRBGO_BERGEN_62149781	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	99.99	99.99	40.8
EVPN008V1_DKESGRCOP_COP-RETORT_60176906	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	99.99	99.99	23.1
EVPN010V1_DEESGRLNN_LANGEN_58403756	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	77.5
EVPN011V1_DEESGRFF5_FRA-ROEDEL_60432962	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	77.2
EVPN012V1_DEESGRFF3_FRA-OFFICE_58137785	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	99.99	99.99	52.6
EVPN013V1_ESESGRTOR_MAD-TOR_58180427	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	99.96	99.96	67.9
EVPN015V1_DEESGRFF6_FRA-AIRP_61548770	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	63.1
EVPN016V1_HUESGRBUD_BUDAPEST_62141888	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	83.4
EVPN017V1_CHESGRGVA_GENEVE_62429018	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP	100	100	59.8

Abbildung 15: Reporting der Site Delivery [11]

Kopenhagen. Die letzten drei Spalten zeigen die Data Delivery im Monatsdurchschnitt, in Prozent und die Zustellung der Pakete in Millisekunden, ebenfalls im Monatsdurchschnitt. team übernimmt für den SLA Bericht den ersten Wert, also den durchschnittlichen Prozentwert. Für jene Netzwerkkunden, die mittels VSat ins Netz eingebunden sind, hat die Site Delivery keine Aussagekraft und wird folglich für diese Standorte auch nicht berichtet.

Der dritte Wert, der über diese Ansicht abgefragt werden kann, ist die Latenz (Abbildung 16). Die Tabelle mit dem Bericht ist ganz ähnlich der davor mit Werten, die zwischen zwei Netzwerkkomponenten gemessen werden und auch in diesem Fall dient als Gegenseite zur Kundenseite der IT Serverstandort der GroupEAD in Kopenhagen. Genauso wie bei der Site Delivery sind die Zahlen über die Latenz bei den Satelliten-Standorten bedeutungslos und werden nicht berichtet. team dokumentiert in ihrem Bericht die Latenz im Monatsdurchschnitt, gemessen in Millisekunden.

In einer anderen Ansicht können die Werte für die Port Utilisation (Definition unter 2.1.5) abgefragt werden. Berichtet werden vertragsgemäß die durchschnittlichen Auslastungswerte während der Geschäftszeiten und der generelle Durchschnitt über den

Site to Site Executive Summary per COS

From site	To site	Latency		
		Adj (ms)	Min (ms)	Max (ms)
ESGRBUHRO02_65933993	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	104.4	103.6	106.1
		106.7	105.4	109.3
ESGRRIXLV01_62791118	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	59.7	57.7	66.1
EVPN001V1_BEESGRBRU_BRUSSELS_61617203	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	54.3	52.4	57
EVPN003V1_DEESGRFF7_FRA-ISTENB_62074661	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	51.9	50.8	53.9
EVPN004V1_SEESGRSTO_STOCKHOLM_63044384	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	30.1	29.3	36.5
EVPN005V1_PTESGRLIS_LISBOA_62150033	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	93.4	92.4	96.1
EVPN006V1_SIESGRLJU_LJUBLJANA_63062666	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	84.7	83.6	90.1
		85	83.8	90.5
EVPN007V1_NOESGRBGO_BERGEN_62149781	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	40.8	40.1	42
EVPN008V1_DKESGRCOP_COP-RETORT_60176906	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	23.1	22.8	24.2
EVPN010V1_DEESGRLNN_LANGEN_58403756	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	77.5	76.4	81
EVPN011V1_DEESGRFF5_FRA-ROEDEL_60432962	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	77.2	75.9	80.9
EVPN012V1_DEESGRFF3_FRA-OFFICE_58137785	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	52.6	51.7	56.6
EVPN013V1_ESESGRTOR_MAD-TOR_58180427	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	67.9	67	72.3
EVPN015V1_DEESGRFF6_FRA-AIRP_61548770	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	63	61.7	67.2
EVPN016V1_HUESGRBUD_BUDAPEST_62141888	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	83.3	82.3	89
EVPN017V1_CHESGRGVA_GENEVE_62429018	EVPN009V1_DKESGRCOP_COP-STROED_E	59.8	59	61.8

Abbildung 16: Reporting der Site Latency [11]

ganzen Monat hinweg. Abbildung 17 zeigt die Werte für die Utilisation. In diesem Fall handelt es sich nicht um einen Screenshot der AT&T Website sondern bereits um das Original der graphischen Datenaufbereitung in MS Excel, wie team sie in ihren Berichten an die GroupEAD verwendet. Die Utilisation wird für die Satellitenstandorte ebenfalls wegen mangelnder Aussagekraft weder gemessen noch berichtet.

EAD WAN	Year	Month	Report
SLA Management Reporting	2007	Jun	UTIL

								business h	general
Countr	CommonName	eVPN Port	CIR	CPE-Ids	Service	OL-ID	Repo	UTIL	UTIL
E1	EC - Brussels	512 kbps	128 kbps	RBRU0 001R	eVPN ISDN-Backup	EVPN001V1	UTIL	4,85	0,23
ET	AFSBW - Hausen	256 kbps	64 kbps	RFFO00 06R	eVPN ISDN-Backup	EVPN003V1	UTIL	2,94	0,02
ES	LFV-Arlanda	512 kbps	128 kbps	SEESG RSTO0	VPN ISDN-Backu	EVPN004V1	UTIL	4,74	0,43
LP	NAV - Lisboa	1024 kbps	256 kbps	RLIS00 01R	eVPN ISDN-Backup	EVPN005V1	UTIL	9,50	0,82
LJ	SLOVENIACONT ROL - Ljubljana	256 kbps	64 kbps	SIESGR LJU000	eVPN ISDN-Backup	EVPN006V1	UTIL	4,53	0,51

Abbildung 17: Port Utilisation

Eine Sonderstellung im Bericht stellen die Network Delivery Daten dar. Sie beziehen sich nicht konkret auf Netzwerkkomponenten des EAD Netzes sondern stellen

die Leistung des Backbone Netzes von AT&T dar. Die Abbildung 18 aus dem Bericht der team lässt erkennen, dass die Werte für sehr große, geographische Räume erstellt werden. Aus technischen Gründen beziehen sich die Indikatoren jeweils auf den vorangegangenen Monat, der abgebildete Bericht mit den Werten vom Mai wurde Anfang Juni erstellt, die Daten für Juni stehen Anfang August zur Verfügung. Von Seiten der team wird der Leser in jedem Bericht darauf hingewiesen, dass es sich bei diesem einen Report um eine andere Periode handelt.

EAD WAN	Year	Month	Report
SLA Management Reporting	2007	May	NDD

Transatlantic between selected Western Europe to US East Coast	Transatlantic between selected Western Europe to US West Coast	Within Western Europe	Within Europe	Transpacific between selected AP and US West Coast hubs	Transpacific between selected AP and US East Coast hubs	Between selected Western Europe and Asia Pacific hubs	Within Asia Pacific	Within United States	Within Latin America	Between selected Latin America and US East Coast hubs	Within Canada	Between selected Canada and US hubs
100	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	86,35

Abbildung 18: Network Data Delivery

2.2 Verletzung des SLA identifizieren

Für die Identifikation von Abweichungen in den vereinbarten Services arbeitet team mit einer MS Excel Vorlage. Diese Datei enthält in einem Tabellenblatt die vordefinierten Soll-Werte für jeden Kunden und jede Leistung. AT&T verändert die Soll-Zahlen der SLA, auch SLA Targets genannt, immer wieder. Erfahrungsgemäß passiert das nicht öfter als dreimal im Jahr, es ist jedoch vor der Erfassung der Zahlen aus den Reports zu beachten, dass die Soll-Werte im Excel noch mit den aktuellen Werten von AT&T überein stimmen, die der Netzwerkprovider auf seiner Website (siehe Abbildung 7) veröffentlicht. Bei einer Abweichung muss der Mitarbeiter von team, der an der Erstellung des SLA Reports arbeitet, zu allererst die Zahlen aktualisieren, mit denen er arbeitet.

Die Werte aus dem Reporting Tool des Netzwerkproviders werden in ein anderes Tabellenblatt übertragen. Diese Tabelle enthält für jeden Indikator eine vordefinierte Spalte. In Ermangelung einer Export Funktion geschieht dies manuell.

Final erfolgt in einem dritten Tabellenblatt der verknüpfende Vergleich von Soll mit Ist um Verletzungen der Service Level Agreements mit einer bedingten Formatierung optisch herausgehoben. Die Darstellung ist graphisch ansprechend und übersichtlich und kann direkt in den SLA Bericht übertragen werden.

2.3 Erstellen eines Reports

Ich habe beschrieben, wie die Daten aus dem iGEMS des Netzwerkproviders entnommen und anschließend in einer MS Excel Datei graphisch aufbereitet werden. Diese formatierte Darstellung wird aus Excel direkt in den monatlichen Bericht an die GroupEAD übertragen. Das Dokument selbst ist eine Instanz einer Vorlage und wird für den jeweiligen Monat gebildet. Das erleichtert einerseits die Arbeit, macht sie weniger fehleranfällig und gewährt zudem Konsistenz. Der Bericht der team an die GroupEAD hat folgenden Aufbau:

1. Einleitung
2. Site Availablity
3. Site Latency
4. Site to Site Data Delivery
5. Network Data Delivery
6. Port Utilisation
7. On Time Installation
8. Time to Restore

Der Monatsbericht wird in Form einer weiter verarbeitbaren MS Word Datei und in englischer Sprache an die GroupEAD gesandt, welche Auszüge daraus in anderen Dokumenten und einen Bericht ihrerseits an die Kunden sowie den eigenen Auftraggeber Eurocontrol verwendet.

In der Einleitung des Dokuments wird nochmals darauf hingewiesen, dass sich der Bericht auf die Erbringung oder Nichterbringung vertraglich festgehaltener Leistungen bezieht. Weiter werden die Bereitstellung der Statistiken durch iGEMS, die Definition der Indikatoren (wie in 2.1 erläutert) und die involvierten Unternehmen kurz skizziert.

LT	DHMI - Esenboga	1024 kbps	256 kbps	TRESGRANK0001R TRESGRANK0002R	eVPN ISDN-Backup	EVPN029V1	SLA	99,60	99,42	-0,18
LF	SIA-CESNAC - Bordeaux	256 kbps	64 kbps	FRESGRMER0001R	eVPN ISDN-Backup	EVPN030V1	SLA	99,90	100,00	0,10
EV	LGS - Latvia	256 kbps	64 kbps	LVESGRRIX0001R	eVPN ISDN-Backup	EVPN031V1	SLA	99,70	99,98	0,28
LA	NATA - Tirana	32 kbps	32 kbps	GEALB0TIR01-RT1	VSAT PSTN-Backup (Cust.)	ATGEAD32	SLA	99,75	98,91	-0,84
G1	GEAD-VSAT-HUB - Redditch	512 kbps	128 kbps	GBESGRRED0001H GBESGRRED0002H	eVPN VSAT-HUB	ATGEAD34	SLA	100,00	100,00	0,00
LM	MALTATS - Malta	32 kbps	32 kbps	GEMLT0VTA01-RT1	VSAT ISDN-Backup (Cust.)	ATGEAD37	SLA	99,75	99,00	-0,75
LW	CAA - Macedonia	32 kbps	32 kbps	GEMKD0SKO01-RT1	VSAT ISDN-Backup (Cust.)	ATGEAD38	SLA	99,75	98,70	-1,05
LD	CROCONTROL - Zagreb	512 kbps	128 kbps	HRESGRZAG0001R HRESGRZAG0002R	eVPN ISDN-Backup	EVPN039V1	SLA	99,80	100,00	0,20

Abbildung 19: Nichterfüllung der Site Availability

Abbildung 19 zeigt einen Ausschnitt der MS Excel Tabelle. Es fällt sofort auf, dass die Werte der Site Availability der VSat Kunden in Albanien, Malta und Mazedonien mit roter Schriftfarbe herausgehoben sind. Vereinbart wurde - man erkennt das an den Werten zwei Zeilen weiter links davon - eine Site Availability von 99,75 Prozent, im Juni jedoch wurde der Wert deutlich unterschritten.

Die Begründung für die Unterschreitung fällt in diesem Fall sehr leicht, AT&T hat eine periodisch notwendige Wartung an den VSat Antennen durchführen müssen, weshalb es zu einer geplanten Unterbrechung kam. Die Wartungsarbeiten wurden im Vorfeld angekündigt, den Kunden kommuniziert und stellen keine Verletzung der vereinbarten Leistung dar. Es können keine Claims, sprich: finanziellen Ansprüche (siehe Kapitel 3), aufgrund einer Fehlleistung eingereicht werden.

Ein weitere Unterschreitung des vereinbarten Service Levels sieht man in der obersten Zeile beim Kunden in der Türkei. In diesem Fall begründet sich die Unterschreitung darin, dass der Kunde auf die Errichtung einer Backup Leitung verzichtet hat. Deshalb kann auch in diesem Fall kein Anspruch auf Kompensationszahlungen gestellt werden.

LT	DHMI - Esenboga	1024 kbps	256 kbps	TRESGRANK0001R TRESGRANK0002R	eVPN ISDN-Backup	EVPN029V1	SLA	157,00	115,30	26,56
LF	SIA-CESNAC - Bordeaux	256 kbps	64 kbps	FRESGRMER0001R	eVPN ISDN-Backup	EVPN030V1	SLA	107,00	76,20	28,79
EV	LGS - Latvia	256 kbps	64 kbps	LVESGRRIX0001R	eVPN ISDN-Backup	EVPN031V1	SLA	222,00	n.a.	
LA	NATA - Tirana	32 kbps	32 kbps	GEALB0TIR01-RT1	VSAT PSTN-Backup (Cust.)	ATGEAD32	SLA	tbd	n.a.	
G1	GEAD-VSAT-HUB - Redditch	512 kbps	128 kbps	GBESGRRED0001H GBESGRRED0002H	eVPN VSAT-HUB	ATGEAD34	SLA	110,00	49,70	54,82

Abbildung 20: Erfüllung der Site Latency

Der Tabellenausschnitt in Graphik 20 zeigt die Soll- und Ist-Werte der Site Latency. Im vorliegenden Monat Juni wurden die Kriterien in allen Standorten erfüllt und keine Abweichungen gemessen. Für die VSat Standorte, hier am Beispiel Tirana in Albanien gezeigt, werden SL Werte nicht gemessen und die Zellen sind leer. Lettland ist nicht via Satellit ans Netz angeschlossen und die Indikatoren sollten sehr wohl verfügbar sein. Aufgrund eines Fehlers in iGEMS von AT&T wurden für Lettland jedoch keine Daten für den Monat Juni gesammelt. team hat den Service Manager des Netzwerkproviders sofort darüber informiert und zur Wiederherstellung des vollständigen Services aufgefordert.

EAD WAN	Year	Month	Report
SLA Management Reporting	2007	Jun	SD

Cou	CommonName	eVPN Port	CIR	CPE-Ids	Service	OL-ID	Reporting	SD	SD0706	SD0706D
E1	EC - Brussels	512 kbps	128 kbps	BEESGRBRU0001R	eVPN ISDN-Backup	EVPN001V1	SLA	99,80	99,98	0,18
ET	AFSBW - Hausen	256 kbps	64 kbps	DEESGRFFO0006R DEESGRFFO0007R	eVPN ISDN-Backup	EVPN003V1	SLA	99,80	100,00	0,20
ES	LFV-Arlanda	512 kbps	128 kbps	SEESGRSTO0001R	eVPN ISDN-Backup	EVPN004V1	SLA	99,80	100,00	0,20
LP	NAV - Lisboa	1024 kbps	256 kbps	PTESGRLIS0001R PTESGRLIS0002R	eVPN ISDN-Backup	EVPN005V1	SLA	99,50	99,93	0,43

Abbildung 21: Erfüllung der Site Data Delivery

Grafik 21 zeigt den Bericht über die Site to Site Data Delivery. Auch auf diesem Sektor wurde die definierte Leistungserbringung in allen Fällen zur Zufriedenheit der Kunden deutlich überschritten und es mussten keine Fehlleistungen berichtet werden. Wie eingangs schon erwähnt gilt auch für die Site Delivery Indikatoren, dass die VSat Standorte gemäß dem Vertrag nicht reported werden müssen.

Im SLA Bericht folgt die Darstellung der Network Data Delivery (Abbildung 18). Mit Ausnahme einer Verbindung innerhalb Nordamerikas konnte AT&T in allen Fällen

eine Leistung von 100 Prozent erreichen. Die Ausnahme hat keine Auswirkung auf das EAD, folglich gibt es auch in diesem Fall keinen Anlass zur Beschwerde.

In Abbildung 17 wurde bereits die Darstellung der Port Utilisation (Kapitel 2.1.5) gezeigt. Erfreulicher Weise lagen die Parameter im Monat Juni sowohl in als auch außerhalb der Geschäftszeit in der definierten Toleranz.

Ein Punkt, der im Bericht von Juni bereits deutlich an Relevanz verloren hat, ist jener der On Time Installation. In diesem Absatz wurde festgehalten, ob AT&T vereinbarte Installationstermine einhält und wenn nicht, wie groß die Abweichung ist. Da die Projekttätigkeiten derzeit überwiegend im Service Bereich liegen und neue Installationen selten sind, gibt es weniger oft Installationstermine und folglich auch weniger Terminverletzungen. Zuletzt gab es eine Terminüberschreitung bei der Installation in Rumänien, wo am 18. Juni 2007 anstelle des ursprünglich vereinbarten Termins am 21. Mai 2007 installiert wurde.

Der Soll-Wert ist im Fall der OTI jener, der von Seiten der AT&T erstmals kommuniziert wird. Geht bei AT&T ein Auftrag für einen neuen Netzwerkanschluss ein, so wird dieser von der Verkaufsabteilung erfasst. Das System weist in Folge die Verantwortung für die Installation einem PIM, dem Project Implementation Manager, zu. Dieser erfasst alle Details des neuen Anschlusses und bekommt vom System einen voraussichtlichen Installationstermin berechnet. Dieser wird dem Kunden kommuniziert und gilt „offiziell“ als Soll-Wert für die Installation. Im vorherigen Beispiel Rumänien ist das der 18.Juni 2007. Die erlaubte Abweichung von diesem ursprünglichen, vereinbarten Installationstermin ist ebenfalls vom Netzwerkprovider AT&T definiert und wird dem Kunden in Form einer Tabelle kommuniziert. Für Rumänien beträgt die Toleranz für die Aktivierung der PTT Schnittstelle 98 Tage plus 14 Tage für die Installation. Auf das Beispiel bezogen darf sich AT&T folglich eine gesamte Überschreitung von 112 Tagen erlauben, ohne in die Gefahr zu kommen, dass ein Claim (Beschreibung unter 3) eingebracht wird und Pönale zu zahlen ist.

Die Daten aus dem Absatz Time to Restore werden nicht von der team erhoben sondern von einem Service Manager der AT&T monatlich als Zusammenfassung per Email zugesandt und erst im Anschluss daran von der team für den Bericht visuell

Open		Closed		Resolved		Ticket#		Duration	MTTR		ATT-TT	Effected
Day	Time	Day	Time	Day	Time	AT&T	Sev-erity	min.	min.	SLO	Diff	OL-ID
4-Jun	11:25:46	10-Jun	13:19:58	4-Jun	19:52:04	105438168	4	6d 1:54:12	0d 8:26:18	15840	15334	SIGEABRN1F
5-Jun	0:57:17	9-Jun	2:28:22	5-Jun	2:19:36	10544526	1	4d 1:31:05	0d 1:22:19	240	158	SIGEABRN1F
7-Jun	8:12:50	15-Jun	12:05:41	11-Jun	16:01:49	105470186	2	8d 3:52:51	4d 7:48:59	480	-5749	SIGEABRN1F
8-Jun	11:27:14	22-Jun	15:33:59	22-Jun	15:33:35	105480889	4	14d 4:06:45	14d 4:06:21	15840	-4566	HRESGRZAG0001R
9-Jun	3:36:37	12-Jun	5:07:12	9-Jun	3:59:54	105488297	4	3d 1:30:35	0d 0:23:17	15840	15817	DKESGRCOP0009H

Abbildung 22: Time To Restore

ansprechend aufbereitet. Die Werte in Abbildung 22 sagen aus, wie schnell es den Mitarbeitern von AT&T gelang auf Fehler im Netzwerk zu reagieren, die nachweislich über das Ticketing System eingebracht wurden. Als Beispiel greife ich das Trouble Ticket mit der Nummer 105488297 heraus. Aufgrund einer Unterbrechung der physikalischen Verbindung zwischen zwei Netzwerk-Adaptern - ein Fiberglas Kabel wurde bei Grabungsarbeiten versehentlich durchtrennt - kam es zur Unterbrechung einer Leitung in Copenhagen. Vom Öffnen bis zum Schließen des Tickets vergingen drei Tage, ein Stunde, 30 Minuten und 35 Sekunden, was innerhalb der erlaubten Toleranz von vier Stunden liegt.

2.3.1 Executive Performance Summary Report

Am Ende jedes Berichts beschreibt die team die Performance des Netzwerks aus eigener Sicht und Beurteilung. Die Erläuterung ist gleichsam eine Aggregation der Einzelinformationen und gibt dem Leser einen einfachen und schnellen Überblick über das Geschehen. Abgesehen von harten Fakten, die aus den Ergebnissen der Monitoring Tools und deren Verarbeitung beruht, kann in diesen Teil auch die persönliche Einschätzung des Projektmanagers einfließen, die auf Erfahrung gemischt mit den Fakten beruht.

2.4 Gründe für SLA Unterschreitung

Studiert man die SLS Berichte der Vergangenheit so lässt sich feststellen, dass die Qualität bestehender und fertig eingerichteter Verbindungen des EAD Netzwerks sehr hoch ist. Kommt es zu Unterschreitungen der vereinbarten Werte, so sind es häufig dieselben Ursachen. Meine Beobachtung zeigt, dass an oberster Stelle geplante Unterbrechungen wie Migrationen, Installationen oder Wartungsfenster kommen, erst danach kommen ungeplante Ausfälle wie Leitungsunterbrechungen oder fehlerhafte Netzwerkkomponenten.

Die Liste ist aufgrund der hohen Performance des EAD nicht länger als hier beschrieben.

3 Claims

Bei Unterschreitung einer vertraglich festgelegten Leistung hat der AT&T Kunde Anspruch auf eine Kompensationszahlung (eng. Claim). Dieses Pönale ist die wirtschaftliche Konsequenz für den Netzwerkanbieter, wenn seine Leistungserbringung nicht den Vereinbarungen entspricht. Der Umgang mit Claims und die Bedingungen, die an die Handhabung der Claims geknüpft sind, sind Teil des Provisioning Vertrages zwischen Netzwerkkunde- und Provider. Ist im Vertrag nichts Gegenteiliges, Abweichendes oder Ergänzendes vereinbart, so werden die Regelungen den Geschäftsbedingungen des Netzwerkproviders entsprechend schlagend. Die Aussicht auf positive Bearbeitung eines Claims ist an eine Reihe von Bedingungen geknüpft, die an meinem Beispiel des EAD Projektes und dem Vertragspartner AT&T skizziert werden. Das Kapitel befasst sich mit

- der Severity eines Claims,
- dem Claim Prozess,
- dem Einbringen von Claims und mit den
- Erfolgsaussichten von Claims.

3.1 Severity

Damit ein Claim eingebracht werden kann muss das aufgetretene Problem die Severity Eins oder Zwei haben. Die Severity ist eine von AT&T vorgenommene Klassifizierung von Fehlern und Teil der Service Level Agreements [16]. Dem Service Guide folgenden sind diese wie folgt definiert[21]:

1. Ein kritisches Problem, sodass der Kunde nicht mehr Arbeiten kann; Das Netzwerk kann nicht mehr verwendet werden und der Kunde hat kein verfügbares Service.

[21] vgl. SLA Program and recent updates, In: Enhanced VPN Service, 2006

2. Ein großes Problem, welches ernsthafte Auswirkungen auf die Arbeit des Kunden hat, diese aber nicht total blockiert; Das Netz oder Netzwerkservice fällt immer wieder aus oder ist in seiner Leistung herabgesetzt, womit der Kunde nicht mehr erwartungsgemäß produktiv arbeiten kann.

3. Geringfügiges Problem, welches auf die Verfügbarkeit und Funktionalität des Netzwerkservices des Kunden keine ernsthaften Auswirkungen hat; Diese Klasse findet auch dann Anwendung, wenn ein Problem der Severity Eins mit einer redundanten Lösung abgefangen wird und auf die Reparatur wartet.

4. Keine Auswirkungen auf das Geschäft des Kunden, beispielsweise eine Service Anfrage oder ein Vorschlag;

3.2 Claim Prozess

Die beteiligten Parteien müssen das im Vertrag beschriebene Vorgehen strikt einhalten, damit Claims eingebracht werden können und eine realistische Chance auf Erfolg haben. Erster Akteur im Prozess ist der Netzwerkkunde, der das Netzwerkproblem korrekt und innerhalb eines Monats nach Auftreten als Ticket (Details in 1.7) anlegt, welches Basis für jede Kompensationszahlung ist. Ohne ein angelegtes Ticket im System des Netzwerkproviders können keine Ansprüche an AT&T gestellt werden. Deshalb erinnert auch die team die Netzwerkkunden regelmäßig daran, im Falle eines Problems diesen offiziellen Weg zu gehen und ein Ticket an zu legen. Die Monitoring Systeme im EAD Netz können auch vollautomatisch Trouble Tickets anlegen, wenn Fehler mit bestimmter Charakteristik auftreten. Per Vertrag kann ein automatisch erstelltes Ticket nicht Basis für Zahlungen sein, mit anderen Worten, der Kunde muss einen Fehler wahrnehmen und als wichtig genug einstufen um ein Ticket zu öffnen, damit später Ansprüche an den Netzwerkprovider gestellt werden können. Außerdem werden nur solche Fehler mit den höchsten Severitystufen Eins oder Zwei für Zahlungsansprüche wirksam. Neben der Definition, was Basis für einen Claim ist, findet sich in den Service Level Definitions auch eine Angabe, welche Ereignisse die Er-

hebung von Ansprüchen ausschließen. Dazu zählen Unterbrechungen aufgrund von Installationen, Migrationen und Service- und Wartungstätigkeiten. Außerdem werden Fehler ausgeschlossen, die nicht im Verantwortungsbereich des Netzwerkanbieters liegen, beispielsweise Versäumnisse des Kunden oder das versehentliche Durchtrennen von Leitungen, wie es in der Vergangenheit bei Bauarbeiten vorgekommen ist. Um die vorangegangene Beschreibung etwas greifbarer zu machen bringe ich ein konkretes Beispiel aus der Erstellung des Monatsberichts für Juni 2007. Das Beispiel zeigt dabei ebenso anschaulich den Umgang mit Trouble Tickets, welche ich in Punkt 1.7 eingehend beschrieben habe.

Der Kunde in Kopenhagen legte am 9. Juni um 6.45 Uhr ein Trouble Ticket mit der Nummer 224398 im Ticketing System der GroupEAD an, in dem er ein Netzwerkproblem und das dazugehörende Logfile zur Fehlerbeschreibung hinterlässt. Der GroupEAD Helpdesk las das Ticket und legte seinerseits ein Ticket im System der AT&T an, das Ticket wird dort unter der Nummer 105488297 referenziert. Techniker der AT&T beginnen mit der Fehlersuche und entdecken, dass bei Grabungsarbeiten ein Glasfiberkabel durchtrennt wurde. Die Behebung des Schadens wird durch AT&T ebenso im Ticketing System vermerkt und das Ticket damit geschlossen. GroupEAD kann den Status dieses Tickets jederzeit einsehen und schließt das korrespondierende Ticket im eigenen System, womit der Abschluss der Fehlerbehebung auch vom Kunden nachvollzogen werden kann.

Das Einhalten eines definierten Prozesses ist absolut notwendig, damit Claims Aussicht auf Erfolg haben. Die Zeichnung 23 zeigt diesen Ablauf schematisch:

Die GroupEAD lässt Claims von der team bearbeiten, welche aufgrund ihrer umfassenden Berichttätigkeit in die Materie eingearbeitet und im Rahmen der Projekttätigkeit die Verpflichtung für diese Leistung übernommen hat. Die Entdeckung in Frage kommender Unterschreitungen der vereinbarten Leistung passiert meist im Zuge der Erstellung des monatlichen SLA Reports durch die team, bei dem alle Ist-Daten mit dem Soll verglichen werden (vergleiche Punkt 2.1). Die monatlichen Zusammenfassungen der Tickets durch die AT&T und die GroupEAD, welche dem Projektteam der team ebenfalls zur Verfügung stehen, listen ebenfalls Tickets auf, welche für eine

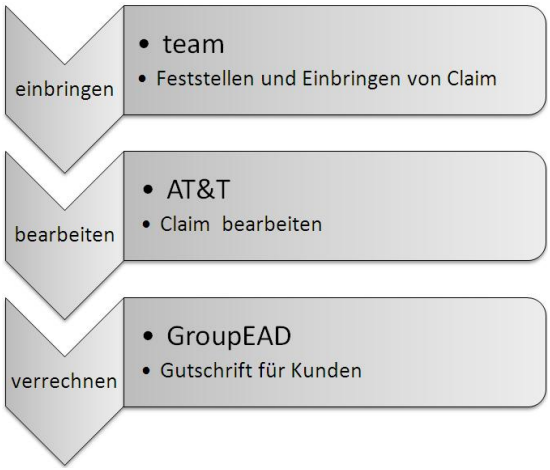

Abbildung 23: Ablauf bei Claims

Pönaleforderung in Frage kommen.

3.3 Einbringen eines Claims

Das Diagramm 23 stellt die Tätigkeiten noch einmal geordnet dar. Vor der Claim Einbringung wird seitens der team noch einmal geprüft, ob eine Chance auf positives Ergebnis besteht. Danach wir der Claim über ein Online-Formular, welches im Bereich für registrierte Benutzer auf der AT&T Service Website verfügbar ist, eingegeben. Es ist effizient, dass die Erfassung der Claims zentral durch die team und nicht einzeln durch die Netzwerkkunden erfolgt, weil die Leistungsverrechnung an die Kunden generell über die GroupEAD erfolgt (geregelt in [18]) und die Rückvergütung bei erfolgreichen Claims in diesem Vorgehen vereinfacht ist[22]. Darüberhinaus besteht eine vertragliche Leistungsvereinbarung, die die Tätigkeiten der team zuordnet.

Die Bearbeitungszeit eines Claims durch den Netzwerkprovider beträgt erfahrungsgemäß rund vier Wochen. Bei positivem Bescheid erfolgt die Gutschrift eines Geldbetrages. Die Höhe der Zahlung ist in den SLA Specifications [16] definiert[23]. So kann der Kunde für Unterschreitungen der

- SA: 25% der monatlichen eVPN Servicekosten

[22] vgl. Invoicing Attachment, In: Master Agreement No. MA000894, 2006
[23] vgl. SLA Program and recent updates, In: Enhanced VPN Service, 2006

- SL: 10% der monatlichen eVPN Servicekosten
- SD: 10% der monatlichen eVPN Servicekosten
- ND: 10% der monatlichen eVPN Servicekosten
- OTD: für Verzögerungen größer $\geq$4 Tage 50% der Installationskosten
- TTR: für Servicewiederherstellung $>$4 Stunden 3% der monatlichen VPN Kosten per 4 Stunden Überschreitung

rückerstattet bekommen. Bei negativem Ergebnis des Claims muss in Gesprächen zwischen AT&T und dem Kunden eine einvernehmliche Lösung gefunden werden und kann bei Ergebnislosigkeit auch an die nächste Managementebene weitergegeben werden. Im gegenständlichen Projekt ist dieser Fall noch nicht eingetreten, was insofern aber nicht aussagekräftig ist, als die Servicephase erst vor kurzem begonnen hat und die Anzahl der eingebrachten Claims noch niedrig ist.

3.4 Erfolgsaussichten von Claims

Wird ein Claim aufgrund einer unterlassenen oder nicht vollständig erbrachten Serviceleistung eingebracht, so hängt seine Aussicht auf Erfolg wesentlich von der Einhaltung des vordefinierten Prozesses und den Fakten rund um die Unterschreitung der Leistungsvereinbarung ab. Die Praxis hat gezeigt dass es schwierig ist, Claims beim Netzwerkprovider durch zu bringen. In einem kleinen Netzwerkprojekt, in dem man auf alle Abläufe unmittelbar Einfluss nehmen, kann ist dies eher möglich. In einem Projekt in der Größe des GroupEAD verlangt einen sehr hohen Ressourceneinsatz und Aufwand. Zunächst müssen alle Netzwerkkunden dazu gebracht werden, bei einer festgestellten Servicebeeinträchtigung den offiziellen Weg zu nehmen und ein Ticket bei der GroupEAD an zu legen. Besonders zu Beginn der Servicephase kam es wiederholt vor, dass Verantwortliche bei den Flugsicherungen zum Telefon griffen und bei einem Techniker der team anriefen, den sie von der Migration her kannten, anstatt

das Ticketsystem zu benutzen. Der nächste Schulungsaufwand besteht bei den Mitarbeitern des GroupEAD Help Desks, sie müssen aktiv darauf Einfluss nehmen, wie ein Ticket von der AT&T geschlossen wird. Üblicherweise fragt der Netzwerkprovider beim Kunden an, ob eine Störung behoben ist und das Ticket geschlossen werden kann. Genau in diesem Moment muss der Mitarbeiter sich dafür einsetzen, dass das Ticket mit der Severity 1 oder 2 geschlossen wird.

Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass bei der Verfügbarkeit nicht unterschieden wird, welche der beiden Verbindungen die Daten liefert. Ist die PTT Hauptanbindung bei einem Kunden unterbrochen aber die ISDN Backupleitung stellt die Datenverfügbarkeit sicher, so kann das keine Grundlage für einen Claim sein. Tatsächlich kann der Kunden in dieser Zeit sehr viel Geld verlieren, die ISDN Leitung hat keine Flat-Rate sondern wird in Minuten abgerechnet. Schon über einen Zeitraum von wenigen Wochen werden dabei ISDN Telefonkosten von mehreren tausend Euro verursacht, die der Kunden zu tragen hat und dabei nicht einmal den Ausfall der Hauptanbindung claimen kann.

Die Beweislage für Claims gestaltet sich in vielen Fällen als sehr schwierig beziehungsweise erforderte es einen enorm hohen Aufwand die schlagenden Beweise zu beschaffen. Informationen über und Details eines Ausfalls können vielmals nicht von den Reporting Tools bereit gestellt werden, weil die Granularität der Information darin einfach zu gering ist. Es müssen folglich Netzwerktechniker tätig werden, die Log Files lesen und Root Analysen durchführen um fündig zu werden. Bei einem Ausfall am Server Standort wurde eine Analyse dieser Art einmal angefordert, der Aufwand dafür lag bei hunderten Arbeitsstunden hochqualifizierter Techniker über einen Zeitraum von mehr als einem Monat.

Der aufmerksame Leser mag geneigt sein AT&T zu unterstellen, die SLA und die Bedingungen für Claims so gestaltet zu haben, dass es kaum eine Aussicht auf Erfolg gibt. Dafür mag die Prozessgestaltung, die Tools, die Definition der SLA Targets durch AT&T selbst und sogar die Beweiserbringung zu sehr zum Vorteil des Netzwerkproviders erscheinen.

Abgesehen von den Service Level Agreements, die eine nähere Spezifikation, in

welcher Güte der Netzwerkprovider die Erbringung der Leistung beabsichtigt darstellen, ist das Unternehmen aber ebenso wie jedes andere Unternehmen, dass für eine vertraglich vereinbarte Leistungserbringung bezahlt wird, an das Handelsrecht gebunden. Sollte der Netzwerkprovider also eine Leistung nachweislich nicht oder nicht vollständig erbringen und der Claim negativ behandelt wird, so besteht jedenfalls die Möglichkeit, den Weg über ein Gericht in Berufung auf das Handelsrecht zu gehen. Dass eine vertraglich vereinbarte Leistung grundsätzlich erbracht werden muss, steht zivilrechtlich außer Frage. Aufgrund der engen, kooperativen Zusammenarbeit der involvierten Organisationen und der bisherigen hohen Performanz des EAD scheint dies aber sehr unwahrscheinlich aber grundsätzlich nicht ausgeschlossen.

In diesem Zusammenhang ist auch zu betrachten, dass die SLA sich nur auf bestimmte Leistungen beziehen. Speziell Service SLAs finden sich nur sehr wenige und weite Bereiche sind folglich nicht abgedeckt. Als greifbares Beispiel dient einer der Standorte in Holland. Die Migration beim Kunden wurde vom Projektteam ordnungsgemäß bei AT&T bestellt, allerdings ist die Bestellung über Wochen hinweg nicht weiter bearbeitet worden. Diese Wochen der Inaktivität und Verzögerung werden von der One Time Delivery (siehe 2.2.1) nicht erfasst, denn die Soll Zeit beginnt mit dem ersten vereinbarten Installationstermin zu laufen. Für eine Zeit vollkommener Inaktivität nach der Bestellung sind keine Pönalen in den SLA vorgesehen. Beispiele von nicht claimbaren Unterlassungen durch den Netzwerkprovider sind im EAD Projekt immer wieder zu finden. Um den Netzwerkprovider unmittelbarer an seine tatsächlich nicht durchgeführten oder durchgeführten Leistungen zu binden wurde von Seiten des Qualitätsmanagements bei der team zudem das Unterfertigen von Acceptance Lettern eingeführt (vergleiche 2.2.1).

4 Billing Support

Im theoretischen Teil 3 der Arbeit habe ich erläutert, dass das Billing aufgrund vielzähliger, verschiedener Parameter eine große Komplexität hat und habe außerdem die Verwendung einer MS Access Datenbank durch die Projektmitarbeiter der team beschrieben. Diese Datenbank wurde über den Zeitraum von rund drei Monaten ab Jahresende 2006 aufgebaut und seitdem akribisch gepflegt und mit Bedacht erweitert. Das so geschaffene Werkzeug versetzt die team in die Lage, spontan aggregierte wie detaillierte Informationen darzustellen und bei Bedarf auch in Tabellenverarbeitungsprogramme zu exportieren.

Service	Ty	Bandwic	Usa		Equipmen		Sup	Ba	BillingSt	B	N	OTC	MR
eVPN Port	Add	512kbps	Active		n.a.		AT&T	USD	19.02.2007		☑	1394	494,9
COS3 CDR	Add	128kbps	Active		n.a.		AT&T	USD	19.02.2007		☑	10,94	766,2
Primary CPE	Add	n.a.	Active		CISCO Serie		AT&T	USD	19.02.2007		☑	0	174,1
Secondary CPE	Add	n.a.	Backu		CISCO Serie		AT&T	USD	19.02.2007		☑	0	174,1
PTT leased line	Add	512kbps	Active		n.a.			USD	19.02.2007		☑	786,4	1202
PTT ISDN	Add	64kbps	DialUp		n.a.			USD	19.02.2007		☑	136,2	101,1
MDNS AT&T	Othe	512kbps					AT&T	EUR	13.01.2006	2006	☑	2448	1971
MDNS PTT Servi	Othe	512kbps						EUR	13.01.2006	2006	☑	900	861
Upgrade MDNS->		512kbps						USD	01.06.2006	2007	☑	0	1609
Upgrade MDNS->		512kbps						EUR	01.06.2006		☑	0	0

Abbildung 24: MS Access Datenbank für Billing Support

Abbildung 24 zeigt einen Table aus der MS Access Datenbank. Der Datensatz zeigt Services und Netzwerkkomponenten, die einem Kunden geliefert werden oder irgendwann geliefert wurden. Die erste Zeile zeigt das eVPN Service, der Spalte „Billing Start“ zufolge begann die Verrechnung des Services mit 19. Februar 2007, die Zelle rechts davon kann einen Endtermin der Verrechnung enthalten ist aber noch leer, es handelt sich also um ein aktuell bezogenes Service. Beim abgelaufenen MDNS Service hingegen findet sich ein Endtermin, es wurde zuletzt 2006 verrechnet. Die letzten beiden Spalten enthalten die einmal fälligen (OTC) und monatlich (MRC) fälligen Beträge für die erbrachte Leistung. Der vorliegende Kunde wurde im alten EAD Netz in Euro abgerechnet, im neuen eVPN Netz in US Dollar.

Dieses kleine Beispiel anhand eines einzigen Kunden zeigt die Komplexität der Verrechnung im Netzwerk wenn man überdies bedenkt, dass sich die Konfiguration

von Standort zu Standort unterschiedlich ist und die Preise unterschiedlich sind.

Mit Sicherheit quartalsmäßig aber oftmals auch monatlich erstellt die team übersichtsmäßige Darstellungen über die Kosten der Netzwerkanschlüsse für den Auftraggeber, die GroupEAD. Je nach Anfrage werden die Client Costs, die Carrier Costs oder beide angefordert.

4.1 Carrier Costs

Der Begriff Carrier Costs bezieht sich auf die Kosten, die die GroupEAD von AT&T verrechnet bekommt. Die GroupEAD benötigt diese Übersichtsdarstellungen periodisch um die Beträge zu kontrollieren, die der Netzwerkprovider in Rechnung stellt. Tatsächlich ist es der GroupEAD nur unter sehr hohen Aufwand möglich, die Kosten eines Monats zusammen zu stellen, so dass sie komplett und korrekt sind. Umso höher ist der Wert der Verifizierung durch die team.

OrderLetter:		Client:		Adress:		
Contract:	SO001204D	EffectiveDate:	01.06.2006			
COS3 CDR:128kbps;Active;n.a.		27.02.2007	30	EUR	1	64,00
eVPN Port:512kbps;Active;n.a.		27.02.2007	30	EUR	1	259,92
Primary CPE:n.a.;Active;CISCO 2811		27.02.2007	30	EUR	1	141,42
PTT ISDN:64kbps;DialUp;n.a.		27.02.2007	30	EUR	1	112,75
PTT leased line:512kbps;Active;n.a.		27.02.2007	30	EUR	1	304,00
Secondary CPE:n.a.;Backup;CISCO 2811		27.02.2007	30	EUR	1	141,42
				EUR	**1**	**1.023,51**

Abbildung 25: MS Access Ausgabe der Client Costs

Die Abbildung 25 zeigt einen Ausschnitt aus einem Bericht, wie ihn die team erstellt. Der Name des Kunden wurde vom Autor entfernt um die Diskretion zu wahren, da die Preise (in diesem Fall die „Einkaufspreise“ der GroupEAD) vertraulich sind. Wie in allen Dokumenten beginnt der Bericht mit der eindeutigen Identifizierung des Kunden anhand der Vertragsnummer. Darunter identifiziert ein Zeichencode den Vertrag, auf dessen Basis die Preisgestaltung für den Kunden basiert. In vorliegenden Fall fällt der Kunde nicht unter das Masteragreement, welches für die Mehrzahl

aller Kunden gilt, sondern unter eine separate Vereinbarung. Daneben ist auch das Anfangsdatum der Vertragslaufzeit angegeben. Von besonderem Interesse ist die linkeste Spalte, die die alle Serviceleistungen auflistet, die die Flugsicherung bezieht. Danach sind zwei Spalten angegeben, in denen „30“ und „Euro“ steht. Dabei handelt es sich nicht um einen Preis sondern um die ID der Währung Euro, welche 30 ist. In der letzten Spalte sind die Preise der Leistungen und die monatliche Summe von 1.023,51 Euro angegeben. Dabei handelt es sich, wie eingangs erwähnt, um die Großhandelspreise. Beim vorliegenden Kunden würde sich dieser Betrag um ein geringfügiger Aufschlag der GroupEAD zum Tragen kommen und den Verrechnungsbetrag erhöhen.

4.2 Client Costs

Client Costs sind jene Kosten, die die GroupEAD an die Kunden des EAD Netzwerks verrechnet. Bei den GroupEAD eigenen Anschlüssen, etwa den Server Standort oder dem Training Center in Frankfurt, sind die Kosten identisch mit den Carrier Costs oder anders gesagt, der Einkaufspreis wird aufschlagsfrei weiter verrechnet. Im Fall der Flugsicherungen inkludieren die Client Costs einen geringfügigen Aufschlag auf die „Einkaufspreise“ und dort wo anwendbar, einen ähnlich marginalen Aufschlag für die Fremdwährungen. Auch bei den Client Costs gilt, dass die GroupEAD den Kostenüberblick über eine definierte Periode nur unter entsprechend großen Ressourceneinsatz zusammenstellen kann und die Tätigkeit aus gutem Grund an die team vergeben wurde.

5 Weitere Services

Im Zuge der Serviceleistungserbringung durch die team werden weitere, einmalige und periodisch wiederkehrende Aufgaben wahr genommen. Diese sind Teil des SLA Managements oder wenn nicht, dann zumindest von der Gesamtbetrachtung aus nicht vom Projektsteuerungswerkzeug des SLA Managements zu trennen. Diese Aufgaben umfassen das

- Erstellen von Progress Reports
- das Durchführen von Kundenzufriedenheitsumfragen
- das Koordinieren von Maintenance Windows und
- die Koordination der Dekomissionierungstätigkeiten.

5.1 Progress Reports

Eine der monatlich wiederkehrenden Tätigkeiten, die von der team bearbeitet werden, ist die Erstellung von Projekt-Statusberichten (Progress Reports). Der Zweck dieser Dokumente ist die Information des Auftraggebers durch den Auftragnehmer über den aktuellen Status des Projektes. Die Information erfolgt in Form eines Dokuments, welches durch eine Formatvorlage standardisiert ist und alle wesentlichen gegenwärtigen, vergangenen und zukünftigen Ereignisse, die von Bedeutung sind, enthält. Der Aufbau und Inhalt des Dokuments lässt sich wie folgt skizieren:

1. Achievements: eine Sammlung positiver Meldungen über erledigte Arbeiten, gelöste Probleme, migrierte oder gewonnene Kunden, den Termin der letzten Migration oder Installation, das Anfertigen von Netzwerkplänen und das Lösen von Problemen. Üblicherweise folgt als Ergänzung eine Auflistung aller Netzwerkkunden.

2. Issues: Dieses Kapitel deckt sowohl Probleme als auch Herausforderungen ab. Dazu zählen Verzögerungen bei Installationen, etwa, weil ein Kunden seinen

Part der technischen Voraussetzungen für einen Anschluss noch nicht erledigt hat (beispielsweise ein fehlendes In-House Cabling) oder auch die Beschreibung von Aktivitäten wie etwa Verhandlungen mit Neukunden.

3. Action Plan: In diesem Absatz werden anstehende und offene Tätigkeiten beschrieben. Das können wichtige Telekonferenzen zu Unterstützung von Entscheidungsfindungen sein, eine Überprüfung von Kalkulationen oder die Erstellung einer Kundenumfrage (siehe 5.2) über die Zufriedenheit der Kunden mit der Technik und dem Management des Netzwerks.

4. Risk Assessment: Da das Service des Netzwerks mit weniger Risiken verbunden ist als der Aufbau des Netzwerks nimmt dieser Abschnitt des Dokuments in seinem Umfang zuletzt ab. Nichts desto trotz werden bestehende Risiken neu bewertet oder neue Risiken in die Liste aufgenommen.

5.2 Surveys

Zu den ergänzenden Services der team gehört auch die periodische Durchführung von Kundenumfragen um ein Feedback über die Zufriedenheit mit der Technik des EAD Netzes und dem Service durch die team. In der Vergangenheit wurden Umfragen nicht häufiger als zwei Mal im Jahr durchgeführt, da die Response Rate bei zu kurzen Intervallen dramatisch sinkt. Die Fragen werden von der team zusammen mit der GroupEAD formuliert. Auf diese Weise „kontrolliert“ sich die team nicht selbst sondern es ist sichergestellt, dass auch der Auftraggeber Fragen an seine Kunden deponieren kann. Zur Durchführung der Umfrage wurde von der team ein Online Tool installiert. Die wichtigsten Eigenschaften sind das Erfassen der Kundenbewertungen, die Auswertung von Umfragen, die flexible und individuelle Gestaltung von Umfragen sowie die Zugriffssteuerung über ein Passwort System. Darüber hinaus zeigt das System bei jeder Antwort, die nicht 100 Prozent positiv war, ein Textfeld, in dem der Teilnehmer Kommentare hinterlassen kann.

Das Ergebnis der Umfrage wird als Teil des Projektstatus Berichts (Progress Re-

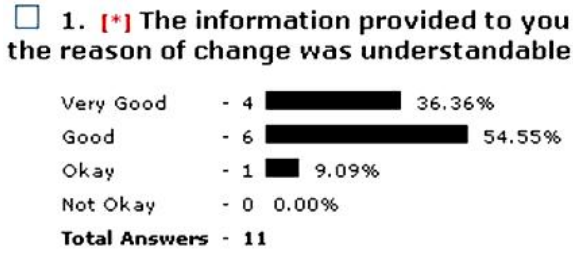

Abbildung 26: Kundenumfrage

ports) auch an die GroupEAD versandt, da von ihrer Seite das erwähnte Interesse an der Performance des Netzwerks und des Auftragnehmers besteht. Abbildung 26 stammt aus einer Umfrage, die im Frühjahr 2007 durchgeführt wurde und primär die Zufriedenheitserhebung mit dem Migrations- oder Installationsprozess zum Inhalt hatte. Bei einer Response Rate von rund 40 Prozent waren alle bis auf drei Bewertungen im erfreulichen Bereich. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass das Ergebnis repräsentativ ist, da vermutlich die zufriedensten und die am wenigsten zufriedenen Kunden die größte Motivation hatten, an der Umfrage zu partizipieren. Die Möglichkeit eines freien Kommentars, das die Kunden bei einem Rating schlechter als „good“ hinterlassen konnten, wurde in drei Fällen genutzt, alle anderen Bewertungen waren „Very Good“ oder „Good“. Die Kommentare unterstrichen, dass die Kunden selbst auf kleinste Unannehmlichkeiten sensibel reagieren. Beispielsweise hat ein Kunde im Kommentar kritisiert, dass ein Router nicht an ihn persönlich geliefert wurde, sondern in der Rezeption der Flugsicherung abgegeben wurde. Auch wenn dieser „Fehler“ nicht im direkten Einflussbereich des Projektteams lag ist er ein wertvolles Feedback im Sinne des Qualitätsmanagement.

5.3 Maintenance Windows

Häufig sind Arbeiten zur Instandhaltung oder Wiederherstellung im EAD notwendig. Initiiert werden diese meist im Zusammenhang mit der Entdeckung eines Fehlers. Beispielsweise kann es notwendig sein, nach dem Outage (deutsch: Ausfall) einer Anbindung die Routerkonfiguration zu ändern. Dazu wird der Router heruntergefahren, die Konfiguration neu vorgenommen und der Router anschließend wieder gestartet. Das

Abschalten der Netzwerkkomponente führt zu einer Unterbrechung der Verbindung am jeweiligen Standort. Ebenso kann es notwendig sein einen Router vom Netz zu trennen, um spezielle Nachforschungen über einen vergangenen Ausfall an zu stellen.

Bei den VSat Standorten werden durch die EMC vierteljährlich Instandhaltungsarbeiten an den Antennen getätigt. Durchgeführt in der HUB Site in Redditch bedeuten diese Wartungsarbeiten für alle VSat Kunden eine Nicht-Verfügbarkeit des EAD über die Hauptanbindung über mehrere Stunden hinweg.

team ist im Zusammenhang mit Maintenance Tätigkeiten zweifach gefordert. Ein Techniker der team unterstützt in manchen Fällen die Arbeiten mit technischem Know-how. In allen Fällen trägt die team die Verantwortung für die Kommunikation des Maintenenance Windows, des Wartungsfensters also, an alle Flugsicherungen und an die Mitarbeiter der GroupEAD in den Server Standorten. Diese regelmäßige Koordination von Maintenances ist ein wichtiger Aspekt der Service Tätigkeiten durch die team. Sowohl Techniker der GroupEAD selbst als auch die AT&T (welche auch die VSat Maintenances der EMC koordiniert) machen von diesem Service Gebrauch. Die Tätigkeit der team ist Teil des Auftrages der GroupEAD, die Wahrnehmung durch die team ist insofern auch deshalb sinnvoll, als team den Kunden durch seine operative Präsenz am nächsten ist.

5.4 Dekommissionierung

Erst nachdem die vollständige Funktion eines migrierten oder neu installierten Standortes mit Sicherheit festgestellt werden kann, etwa durch Beobachtung über einen längeren Zeitraum hinweg und begleitenden Performancetests, kann der Abbau nicht mehr benötigter Netzwerkkomponenten aus dem Vorgängernetz organisiert werden. Dies betrifft beispielsweise MDNS Router der ersetzten Technologie, die im VPN Netz freilich nicht mehr verwendet werden können. Ein vorzeitiger Abbau ist nicht sinnvoll, da im Fall einer Komplikation mit der neuen Lösung nicht auf die alte Lösungen zurück gegangen werden könnte (Fall Back, siehe auch 1.4.2). Im Projektverlauf ist es bisher noch nicht dazu gekommen, jedoch sind die Anforderungen an die Verfügbarkeit

kritisch genug, um auch darauf vorbereitet zu sein und zu bleiben. Die Flugsicherungen drängen beim Abbau nicht mehr benötigter Teile im Allgemeinen zu etwas mehr Eile, weil jeder Router „unnötigerweise“ ohnehin stets zu knappen Rackspace konsumiert.

Die Abholung der Router beim Kunden erfolgt durch Mitarbeiter der AT&T vor Ort. Für die geregelte Abwicklung sorgt ein Prozess, der von der team gemeinsam mit dem Netzwerkprovider definiert wurde. Dieser Prozess regelt auch, wie die Abholung und Terminvereinbarung dem Kunden kommuniziert wird. Üblicherweise erfolgt die Kommunikation mit dem Kunden einheitlich über die team. Im Fall der Dekomissionierung hat man sich jedoch auf eine Ausnahme geeinigt und AT&T berechtigt, den Termin für die Dekommissonierung direkt mit dem Kunden vor Ort zu vereinbaren. Diese Straffung eines unkritischen Prozesses ist bedenkenlos möglich. Zudem ist AT&T verpflichtet, team bei sämtlicher Korrespondenz mit den Flugsicherungen in Kopie zu halten.

Resümee

In einem Jahr des SLA Managements im EAD habe ich Erfahrungen gesammelt, über die ich in diesem Abschnitt resümieren will. Dieser Abschnitt ist von der persönlichen Meinung und den Lessons Learned des Autors geprägt. Einige Punkte sind Spezifika des Projektes, einige andere allgemein gültig, andere wieder sind in jedem Projekt anderes gewichtet.

Zu allererst möchte ich auf die vertragliche Seite des Projekts hinweisen. Die Projektorganisation besteht aus mehreren Unternehmen, die in ihrem Unternehmensziel freilich wirtschaftliche Interessen verankert haben, sprich, sie wollen Gewinne erzielen. Die Beziehung zwei Unternehmen zueinander ergibt sich jeweils aus Verträgen, die zwischen den beiden Unternehmen vereinbart wurden, und die die jeweilige Leistungserbringungen, in der Regel Service oder Ware gegen Geld, regeln. Die Komplexität der Vertragswerke hat den Umfang hunderter Seiten, die nicht in einem Dokument zusammengefasst sind, sondern sich auf zahlreiche Dokumente verteilen, in deren Inhalt auf die jeweils anderen Dokumente referenziert wird. Das Initialdokument ist in dem meisten Fällen eine Ausschreibungsunterlage oder ein Call for Interest, danach werden Bewerbungsunterlagen erstellt, Verträge aufgesetzt, technisches Beiwerk geschaffen, Service Levels vereinbart, bindende Preisauskünfte eingeholt und Dokumente des Projektmanagements geschaffen. Ganz abgesehen davon stellt jede Leistungsvereinbarung mit einer Flugsicherung einen weiteren Vertrag dar. Es ist in einem Projekt dieser Art unumgänglich Projektmitarbeiter im Team zu haben, die zum einen über die Existenz aller Dokumente Bescheid wissen und darüber hinaus den Inhalt kennen. Spätestens bei Grenzfragen der Verrechnung, des SLA Managements und des Claim Managements kommt dem eine sehr große Bedeutung zu. In diesem Zusammenhang ist auch zu betonen, dass die Vollständigkeit und Exaktheit der Formulierungen beim Aufsetzen der Verträge nicht selbstverständlich ist. Es kommt wiederholt vor, dass Teile einer Vereinbarung einem Standardpassus entnommen sind und für das konkrete Projekt nur bedingt oder nicht anwendbar sind. Darüberhinaus finden sich auch Formulierungen die verschiedene Interpretationen zulassen, was jede Organisati-

on mit Sicherheit zu ihrem eigenen Vorteil tut und Spannungen und Eskalationen nach sich zieht. Aus den skizzierten Gründen betone ich an dieser Stelle die Notwendigkeit eines soliden Vertragsmanagements.

Auf dem Sektor der Verrechnung scheint es mir, als sei zu der Zeit, als die Vereinbarungen getroffen wurden, von manchen Akteuren unterschätzt worden, welche Komplexität die Vereinbarungen nach sich ziehen würden. Tatsächlich ist die Verrechnung des Netzwerks nur von sehr wenigen beherrschbar, als Folge davon sind jene, die das nicht schaffen, auch nicht in der Lage die Korrektheit einer Rechnung zu überprüfen geschweige denn, einen Fehler zu identifizieren, was Abhängigkeiten schafft. In der team ist man mit der Erstellung einer Datenbank einen großen Schritt gegangen, dessen Erstaufwand sich mittlerweile mehrfach lohnt. Ex post betrachtet wäre eine Straffung der Regelungen betreffend der Abrechnung sicherlich so möglich gewesen, dass keiner der Stakeholder dabei verliert. Konkret denke ich dabei an das Weglassen einer künstlich geschaffenen Abrechnungsperiode, welche mit der Vertragsunterzeichnung beginnt und mit der tatsächlichen Implementierung endet.

Auf dem Personalsektor ist mein Resümee, dass der Projektumfang und seine Komplexität eine lange Einarbeitungsphase notwendig machen, unabhängig davon, welche Aufgaben bei welcher Organisation wahr genommen werden. Speziell für Mitarbeiter, die neu zum Projekt hinzukommen, ist das entsprechend schwierig. Aus verständlichen Gründen der Wettbewerbsfähigkeit ist jede Organisation bemüht, den Mitarbeiterstand knapp zu halten, was für einen neuen Mitarbeiter bedeutet, dass es die freie Kapazität nicht wirklich gibt, die für eine Schulung notwendig ist. Anders gesagt sind die Kollegen selbst ausgelastet und haben nicht die Zeit für eine gründliche Schulung einer Neuen. Dazu kommt, dass auch nicht jeder Kollege über das vollständige Wissen oder die sprachliche Kompetenz verfügt, Sachverhalte zu kommunizieren. Da ist kein Spezifikum dieses Projektes sondern vielmehr pauschalierbar, jedoch wird es bei der Komplexität der Materie umso brisanter. In diesem Kontext ist es nachvollziehbar, dass Mitarbeiter verleitet sind sich den Status „unersetzlich“ zuzusprechen und seinen Erhalt durch partielle Kommunikation, Information und Dokumentation ihres Wissens und ihrer Tätigkeiten weiter fördern. Als Stakeholder hat der Mitarbeiter das Ziel, sich

gut zu verkaufen. Das Projektmanagement muss das in Hinblick auf den Projekterfolg und eine niedrige Fluktuation identifizieren und managen.

Betonen möchte ich an dieser Stelle noch einmal das Schaffen und Einhalten von Standards, ohne die ein Projekt dieser Dimension nicht überlebensfähig ist. Die Standards müssen außerdem gemanaged werden, sprich, ihre Einhaltung muss kontrolliert werden und die Sinnhaftigkeit bestehender und neu zu schaffender Standards ist periodisch zu evaluieren. Das betrifft beispielsweise standardisierte Dokumente und Dokumentvorlagen, Protokolle und Kommunikation (in Frequenz und Qualität).

Für das Qualitätsmanagement gilt die Einhalten aller vereinbarten Leistungen permanent zu kontrollieren und ein zu fordern. Andernfalls kommt es unweigerlich zu einem Scope Creep, beispielsweise, wenn der Netzwerkanbieter eine Installation abweichend von der vertraglich vereinbarten Konfiguration vornimmt, nur weil er diese für technisch gleichwertig hält. Tatsächlich wurde nicht die Leistung erbracht, die der Kunde bezahlt. Projektspezifisch ist die Einhaltung der Netzwerk-Leistungsparameter sehr bedeutungsvoll. Dies setzt die Verfügung über die entsprechende Monitoring Software und vertragliche Eindeutigkeit voraus. Die Beobachtung, dass das EAD gut performiert schließt nicht notwendigerweise ein, dass das Netz in Abwesenheit von Kontrolle ebenso gut performieren würde. Anders gesagt hebt alleine die Anwesenheit einer konsequenten Qualitätskontrolle die Leistung. Um die Brücke zum EAD zu schlagen bringe ich das Beispiel, dass sich der Service Manager von AT&T erst dann intensiv mit der Anwendbarkeit von SLAs und Claims beschäftigte, als er merkte, dass sich der Auftraggeber für dieses Thema interessiert.

Der Einsatz des SLA Managements zum Management eines Netzwerkprojektes scheint mir ein überaus praktikabler Ansatz zu sein, vor allem deshalb, weil es nur einen geringen Overhead an Mehrarbeit erzeugt. Sehr viele der Tätigkeiten die dazu notwendig sind würden ohnehin in jedem Netzwerkprojekt durchgeführt werden, etwa das Beobachten der Leistungsindikatoren, auch wenn die Aufzeichnungen darüber möglicherweise nicht in jedem Fall so akribisch erfolgen würden. Ebenso würde das Einfordern vertraglich zugesicherter Leistungen in irgendeiner Weise so oder so ähnlich ablaufen. Die geringe Mehrarbeit führt dazu, dass das Qualitätsmanagement als die

natürliche Art erscheint, Netzwerkprojekte zu managen, im Gegensatz dazu erscheinen andere Methoden des Projektmanagements künstlich aufgesetzt und zwängen das Projekt in ein Korsett. Der Einsatz des SLA Managements als Managementwerkzeug ist darüberhinaus für alle Projektmitarbeiter einfach nachvollziehen, zu kommunizieren und hat eine entsprechend hohe allgemeine Akzeptanz.

Glossar

$ACID$	Atomicity, Consistency, Isolation und Durability
AIS	Air Information System
ATT	American Telephone & Telegraph Corporation
CoS	Class of Service
DFS	Deutsche Flugsicherung
EAD	European AIS Database
EC	Eurocontrol
EMC	Emerging Markets Communications
$eVPN$	Enhanced Virtual Private Network
$HSRP$	Hot Standby Router Protocol
$IGEMS$	Integrated Global Enterprise Management System
IP	Internet Protocol
$IPSec$	Internet Protocol Security
$ISDN$	Integrated Services Digital Network
IT	Information Technology
LAN	Local Area Network
$MDNS$	Multicast Domain Name Service
$MPLS$	Multiprotocol Label Switching
MRC	Monthly Recurrent Charges
NDD	Network Data Delivery
$NOTAM$	Notice of Airman
OL	Order Letter
OTC	One Time Charges
OTD	On Time Delivery
OTI	One Time Installation
PIM	Project Implementation Manager
SA	Site Availability
SD	Site to Site Data Delivery

SL	Site to Site Latency
SLA	Service Level Agreement
SLS	Service Level Specifications
$SNMP$	Simple Network Management Protocol
TTR	Time to Restore
VPN	Virtual Private Network
$VSat$	VPN over Satellite
WAN	Wide Area Network

Abbildungsverzeichnis

Literatur

[1] Bill English Walter J. Glenn. *Microsoft Exchange Server 2003 - Das Handbuch*. Microsoft Press Deutschland, 2004.

[2] AT&T Homepage. www.corp.att.com/securityportal/ms/evpn.html, 2007.07.04.

[3] Hans-Joachim Gerhardt Fridhelm Bergmann. *Handbuch der Telekommunikation*. Hanser, 2000.

[4] Douglas E. Comer. *Computernetzwerke und Internets*. Prentice Hall, 2002.

[5] AT&T. Amendment No. 1 to the MA/CSOA. *Master Agreement No. MA000894*, 2006.

[6] GroupEAD. Configuration management plan, 2004.

[7] *A Guide to the Projekt Management Body of Knowledge*. Project Management Institute, 2004.

[8] Keith W. Ross James F. Kurose. *Computernetze*. Addison-Wesely, 2002.

[9] Karl Henling Harmen R. van As Brikena Statovci-Halimi, Artan Halimi. A Dynamic SLA Management Approach for MPLS Networks. *8. IEEE Symposium on Computers and Communications*, 2003.

[10] Karl Henling Harmen R. van As Brikena Statovci-Halimi, Artan Halimi. A Framework for Dynamic SLA Management under Heterogeneous Traffic Conditions in MPLS Networks. *22. International Performance, Computing and Communications Conference*, 2003.

[11] AT&T Businessdirect. https://www.businessdirect.att.com/portal. online, 03.07.2007.

[12] GroupEAD. http://bb-mws.csc.dk/hobbit/kringsing/eurocontrol/. online, 18.07.2007.

[13] team Communication Technology Management GmbH. http://62.187.60.90/. online, 19.07.2007.

[14] AT&T. AT&T Enhanced Virtual Private Network Services Private IP. *Service Guide*, 2006.

[15] AT&T. Site availability. *Standard Plan Service Level Agreement*, 2006.

[16] AT&T. SLA Program and recent updates. *Enhanced VPN Service*, 2006.

[17] Service Level Specification Network Services. Vertrag zwischen AT&T und GroupEAD. *Enhanced VPN Service*, 2003.

[18] AT&T. Invoicing Attachment. *Master Agreement No. MA000894*, 2006.