

SWITCH

The Swiss Education & Research Network

Geschäftsbericht 2003

Rapport annuel 2003

Rapporto annuale 2003

Jahresbericht des Präsidenten		4
Rapport annuel du Président		6
Relazione annuale del Presidente		8
Das Unternehmen SWITCH	- Gründung und Mission	10
	- Entwicklung und Meilensteine	11
	- Organe und Aufsicht	12
	- Organisationsstruktur und Personal	13
	- Finanzierung	14
	- Aktivitäten im nationalen und internationalen Umfeld	14
	- Entwicklung 2003	15
Geschäftsleitung	- Mit innovativen Projekten die Zukunft gestalten	16
Networks	- SWITCHlan: Mit 10 Gbit/s Europa-kompatibel	18
	- Netflow Accounting – eine verursachergerechte Verrechnung	20
NetServices	- Authentisierungs- und Autorisierungsinfrastruktur AAI: Erfolgreicher Abschluss der Pilotphase	21
	- Physische Mobilität («roaming») bereits an über 10 Hochschulen	23
	- Aus Videoconferencing wird «Virtual Collaboration»	24
Security	- Neuer Sicherheitsdienst realisiert	25
	- MELANI – SWITCH unterstützt den Bund beim Schutz kritischer Infrastrukturen	26
	- Vorbereitungen für SWITCH-PKI laufen	27
Internet Identifiers	- Die Einführung von IDN – eine markante Leistungserweiterung	28
	- Differenzierte Kundenbetreuung in der Domain-Namen- Registrierung	30
	- Internet Governance – zentrales Thema am Weltgipfel der Informationsgesellschaft	32
Bericht der Kontrollstelle		33
Glossar		34

SWITCH – Strategie mehrfach bestätigt

III Im Jahr 2001 hat sich SWITCH strategisch neu ausgerichtet und darauf basierend neue Geschäftsfelder definiert. Zwischenzeitlich wurden in allen Bereichen mehrere Projekte verfolgt und zum Erfolg geführt. Im Geschäftsjahr 2003 zeigte sich, dass die strategischen Geschäftsfelder richtig gesetzt sind.

Die Serenate-Studie der EU¹

Diese im Auftrag der EU abgefasste Studie hat zum Ziel, die Strategien der europäischen NREN² in den nächsten 5 bis 10 Jahren abzuklären. Sie gibt Empfehlungen ab, wie sich die nationalen Forschungsnetze und deren Dienstleistungen entwickeln sollen und auf welche Weise die EU diese Entwicklung unterstützen kann. So empfiehlt die Fachgruppe zum Beispiel, es sei bei den Netzwerken sicherzustellen, dass ihre Kapazität um den Faktor 100 bis 1000 gesteigert werden könnte. Eine weitere Empfehlung sagt, dass nicht nur das Forschungsnetz als solches, sondern die Kommunikationsaspekte von End zu End, also von Forscher zu Forscher, zu betrachten sind. Man müsse deshalb nicht nur Einzelteile optimieren, sondern das ganze System. Und eine dritte Empfehlung: Die Authentisierungs- und Autorisierungs-Infrastrukturen (AAI) seien in grossem Stil aufzubauen, damit Forschende, Dozierende und Studierende orts- und organisationsunabhängig Zugriff auf Res-

ourcen und Dienstleistungen haben.

Diese Empfehlungen der Studie decken sich genau mit den Schwerpunkten, die SWITCH in ihrer Strategie festgeschrieben hat, und bestätigen somit den von SWITCH im Jahr 2001 eingeschlagenen Weg. Da SWITCH diese Entwicklungen frühzeitig erkannt und entsprechende Innovationsprojekte initiiert hat, ist deren Umsetzung weit fortgeschritten.

Das Hochleistungsnetz

SWITCHlambda

Die erfolgreiche Realisierung des zukunftsweisenden Glasfaser-Netzwerkes stellt eine Bestätigung unserer Strategie dar. Die frühzeitig gefasste Entscheidung zu diesem Projekt, das in der Serenate-Studie heute als zukunftssträchtige Option gilt, versetzt SWITCH in die Lage, den Hochschulen mittel- bis langfristig eine leistungsfähige und erweiterbare Netzinfrastruktur zur Verfügung zu stellen. Der stabile Betrieb und die prognostizierte günstige Kostenentwicklung zeigen, dass wir auf dem richtigen Weg sind.

Das AAI-Projekt

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Pilotprojektes AAI ist eine für die Schweizer Hochschulen wichtige strategische Entscheidung gefallen: Nachdem die Machbarkeit nachgewiesen ist, soll das Projekt weiterverfolgt und – in Zusammenarbeit mit allen Hochschulen

und unterstützt durch Bundessubventionen – einführungsreif gemacht werden. Das AAI-Projekt ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil es für die Schweizer Hochschulen die Plattform zur sicheren und zuverlässigen Kommunikation sowie zum Ressourcesharing liefert. Die rechtzeitige Entwicklung dieser Applikationen wird die Zusammenarbeit und die Mobilität im Rahmen der Schweizer Hochschulen erleichtern und fördern. Auch in diesem Fall sieht SWITCH eine Bestätigung ihrer Strategie, und dank dem Wissensvorsprung wird sie mit wichtigen Beiträgen in den zuständigen EU-Arbeitsgruppen die von der Serenate-Studie vorgeschlagene internationale Zusammenarbeit mitgestalten.

Wer sind unsere Kunden?

SWITCH entwickelt primär Dienstleistungen im ICT-Bereich für Hochschulen und deren Angehörige nach einem subsidiären Ansatz. So entspricht es dem Stiftungszweck. Kernfrage für unsere Aktivitäten ist deshalb immer: Welche Bedürfnisse haben die Hochschulen und wie können wir sie erfüllen?

Lassen sich jedoch solche Dienstleistungen, die SWITCH für die Hochschulen erbringt, auf natürlichem Weg einem grösseren Kreis von Interessenten anbieten, so können daraus Dienstleistungen werden, die zu einem Service public führen. Wichtig ist aber, dass durch Synergien

ein Mehrwert für die Hochschulgemeinschaft entsteht. Beispiele sind hier die Verwaltung der Domain-Namen, die ursprünglich auf die Bedürfnisse der Hochschulen ausgerichtet war, oder CERT³, das jetzt zum technischen Kompetenzzentrum von MELANI im Bereich des Internet und der Informations-Sicherheit wird.

Das MELANI-Projekt des Bundes

Für die Belange der Sicherheit von Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen erbringt SWITCH für die Hochschulen den Sicherheitsdienst CERT, in dem sie sicherheitsrelevante Informationen sammelt, aufbereitet, beurteilt und zur Verfügung stellt. Dieser Dienst soll jetzt im Rahmen von MELANI – Melde- und Analysestelle Informationssicherung – der Bundesverwaltung, den kantonalen Stellen wie auch der Privatwirtschaft, also für einen grösseren Internetanwendungskreis in der ganzen Schweiz, zugänglich gemacht werden. Davon werden die Hochschulen, dank den Synergien, wiederum profitieren.

Wie werden die Dienstleistungsentwicklungen von SWITCH finanziert?

SWITCH finanziert Innovationsprojekte durch folgendes Geschäftsmodell:

■ Eigenmittel werden in der frühen Entwicklungsphase für Projekte eingesetzt, die für SWITCH entscheidend

sind. Dies ermöglicht, dass neue Dienstleistungen rechtzeitig bereit sind, wenn sie angefordert werden. Ein Beispiel ist die AAI, bei der für die Entwicklung viel Know-how zusammengetragen werden musste, was noch niemandem verrechnet werden konnte. Die Investition hat sich aber gelohnt, da bereits Lösungen vorliegen, während andernorts erst mit der Entwicklung begonnen wird.

■ Die anschliessende Transitionsphase, also die Überführung des Projektes von der Entwicklungsphase in eine allgemeine Dienstleistung für die Hochschulen, erfordert beträchtliche Mittel. Um hier die hohen Entwicklungskosten zu decken und für alle Hochschulen gleiche Bedingungen zu schaffen, sind Subventionen vom Bund erforderlich. Dies ist bei AAI oder beim Videoconferencing der Fall.

■ Etablierte Dienstleistungen müssen von den Bezüglern kostendeckend nach dem Solidaritätsprinzip bezahlt werden. Das gilt zum Beispiel für das Netzwerk, die Domain-Namen, für die Aufgaben für MELANI wie auch zu einem späteren Zeitpunkt für die AAI.

Anspruchsvolle Zielsetzungen für 2004–07

Die Schweizer Hochschullandschaft wird sich in den kommenden Jahren weiter verändern: Mobilität, e-Learning, Bologna-Deklaration, Europäisches Kredit-

punktesystem ECTS, virtuelle Forschergemeinschaft, Schwerpunktbildung im Bereich Lehre und Forschung werden die Rahmenbedingungen für die Hochschulen prägen. Die Informations- und Kommunikationstechnologien spielen dabei eine entscheidende Rolle, im Vordergrund stehen die Vernetzung, Mehrwertdienste sowie die sichere Kommunikation. SWITCH hat sich zum Ziel gesetzt, die für diese Entwicklung notwendige Infrastruktur und die erforderlichen Dienstleistungen vorausschauend und proaktiv bereitzustellen. Wesentliche Grundlagen dazu bilden die erfolgreich in Zusammenarbeit mit den Hochschulen realisierten Projekte, die Weiterentwicklung der Strategie und die Subventionen, aber auch das ausgezeichnete Know-how und die langjährige Erfahrung von SWITCH und ihren Mitarbeitenden. ■■■



Dr. Andreas Dudler
Präsident der Stiftung SWITCH
andreas.dudler@id.ethz.ch

1) SERENATE Summary Report: Networks for Knowledge and Innovation. A strategic study of European research and education networking. December 2003. www.serenate.org
2) National Research and Education Networks
3) Computer Emergency Response Team

Stratégie SWITCH confirmée

III En 2001, SWITCH a pris une nouvelle orientation stratégique et défini sur cette base de nouveaux champs d'activités. Depuis, plusieurs projets ont été poursuivis et menés à bien dans tous les domaines. Au cours de l'exercice 2003, il s'est avéré que les domaines stratégiques avaient été fixés correctement.

L'étude Serenate de l'UE¹

Cette étude rédigée pour le compte de l'UE – avec pour objectif d'étudier les stratégies des NREN² européens aux cours des 5 à 10 prochaines années – donne des recommandations sur la manière dont doivent se développer les réseaux nationaux de recherche et leurs services et de quelle manière l'UE peut aider à ce développement. C'est ainsi que ce groupe spécialisé recommande par exemple de faire en sorte que la capacité des réseaux puisse être augmentée d'un facteur 100 à 1000. Une autre recommandation est de considérer non seulement le réseau de recherche en tant que tel, mais aussi les aspects de communication d'un bout à l'autre, c'est-à-dire de chercheur à chercheur. Il faudrait donc non seulement optimiser des éléments mais tout le système. Et troisième recommandation: les infrastructures d'authentification et d'autorisation (AAI) doivent être constituées en grand style afin que chercheurs, enseignants et étudiants aient accès aux ressources et services

indépendamment du lieu et de l'organisation.

Ces recommandations de l'étude rejoignent exactement les points essentiels que SWITCH s'est fixés dans sa stratégie et confirment ainsi la voie dans laquelle SWITCH s'est engagé en 2001. Grâce à une perception précoce de cette évolution et à l'initialisation cohérente des projets d'innovation, SWITCH se trouve à un stade déjà avancé de la mise en œuvre.

Le réseau hautes performances SWITCHlambda

La réalisation réussie du réseau national d'avenir à fibres optiques SWITCH - lambda vient confirmer notre stratégie. Cette décision prise très tôt, qui est considérée aujourd'hui par l'étude Serenate comme une option d'avenir, permet à SWITCH de mettre à la disposition des hautes écoles, à moyen ou long terme, une infrastructure de réseaux performante et évolutive. L'exploitation stable et les prévisions favorables au niveau de l'évolution des coûts montrent que nous sommes sur la bonne voie.

Le projet AAI

La réussite du projet pilote AAI désormais achevé a abouti à une décision stratégique importante pour les hautes écoles suisses. La preuve de faisabilité permet désormais d'engager le projet de

mise en œuvre qui, en collaboration avec toutes les hautes écoles et avec l'aide de subventions fédérales, fournira aux hautes écoles suisses une plate-forme en vue d'une communication sûre et fiable et du partage des ressources. Le développement à point nommé de cette application facilitera et favorisera la collaboration et la mobilité dans le cadre des hautes écoles suisses. Ici également, SWITCH voit une confirmation de sa stratégie et, grâce à son avance, apportera son sceau à la collaboration internationale proposée par l'étude Serenate par d'importantes contributions aux groupes de travail compétents de l'UE.

Nos clients et le financement des services

SWITCH développe selon un principe subsidiaire avant tout des services dans le domaine ICT pour les hautes écoles et les personnes qui en font partie. Cela correspond à l'objectif de la fondation. La question centrale de nos activités est donc toujours la suivante: quels sont les besoins des universités et comment pouvons-nous y répondre?

Si cependant des services que SWITCH fournit aux hautes écoles peuvent être proposés par des moyens naturels à un plus grand groupe d'intéressés, il peut en résulter des prestations aboutissant à un service public. L'important est néanmoins que des synergies permettent de

dégager une valeur ajoutée pour la communauté des hautes écoles. On peut en donner pour exemple la gestion des noms de domaine, axée à l'origine sur les besoins des hautes écoles, ou le CERT³ qui devient désormais le centre de compétence technique de MELANI dans le domaine Internet et sécurité de l'information.

Le projet MELANI de la Confédération

Pour les besoins de sécurité des structures informatiques et de communication, SWITCH a proposé jusqu'à présent aux hautes écoles le service de sécurité CERT qui réunit, prépare, évalue et met à disposition des informations importantes pour la sécurité. Ce service doit désormais, dans le cadre de MELANI (abréviation allemande signifiant service d'annonce et d'analyse pour la sécurité de l'information) être rendu accessible à l'administration fédérale, aux services cantonaux ainsi qu'à l'économie privée, donc à un plus grand nombre d'utilisateurs d'Internet dans toute la Suisse. Grâce aux synergies, les hautes écoles en profiteront à leur tour.

Comment les services développés par SWITCH sont-ils financés?

SWITCH finance les projets d'innovation par le modèle commercial suivant:

- Des fonds propres sont engagés dès la

phase précoce de développement dans les projets déterminants pour SWITCH. Cela permet de mettre de nouveaux services à disposition au moment où ils sont demandés. Un exemple en est l'infrastructure d'authentification et d'autorisation AAI dont le développement a nécessité beaucoup de savoir-faire que l'on ne pouvait encore facturer à personne. Mais l'investissement en a valu la peine car on dispose déjà de solutions, tandis qu'ailleurs le développement ne fait que commencer.

- La phase transitoire suivante, soit la conversion du projet de la phase de développement en un service général de haute école, exige des moyens considérables. Afin de couvrir les coûts importants de développement et de garantir que toutes les hautes écoles puissent progresser au même rythme, des subventions de la Confédération sont nécessaires. Ceci est le cas pour l'AAI ou la visioconférence.
- Les services établis doivent être payés par les utilisateurs selon le principe de solidarité et en couvrant les frais. Cela vaut par exemple pour le réseau, les noms de domaine, les tâches pour MELANI ainsi qu'ultérieurement pour l'AAI.

Des objectifs ambitieux pour 2004–07

L'environnement universitaire suisse va continuer de changer ces prochaines

années: mobilité, e-learning, déclaration de Bologne, système de points de crédit européens ECTS, communauté virtuelle de chercheurs, fixation des priorités dans le domaine de l'enseignement et de la recherche sont autant d'éléments qui caractériseront les conditions cadres pour les hautes écoles. Les technologies d'information et de communication joueront un rôle décisif, surtout au niveau de l'interconnexion, des services polyvalents ainsi que de la sécurité de communication. SWITCH s'est fixé pour but de mettre à disposition l'infrastructure nécessaire à ce développement ainsi que les prestations requises, ceci de manière prévoyante et proactive.

Des bases importantes en sont les projets réalisés avec succès en collaboration avec les hautes écoles, le développement de la stratégie et les subventions mais aussi l'excellent savoir-faire technique et les longues années d'expérience de SWITCH et de ses collaborateurs. ■■■



Andreas Dudler

Président de la fondation SWITCH
andreas.dudler@id.ethz.ch

- 1) Serenate Summary Report: Networks for Knowledge and Innovation. A strategic study of European research and education networking. December 2003. www.serenate.org
- 2) National Research and Education Networks
- 3) Computer Emergency Response Team

Confermata la strategia di SWITCH

III Nel 2001 SWITCH si è orientata strategicamente, definendo su queste basi nuovi campi di attività. Nel frattempo si sono portati avanti con successo vari progetti in tutti i campi. Nell'esercizio 2003 si è riscontrato che i campi di attività erano stati definiti correttamente.

Lo studio Serenate dell'UE¹

Questo studio eseguito su incarico dell'UE, con l'obiettivo di chiarire nel periodo dei prossimi 5–10 anni le strategie delle NREN² europee, emana raccomandazioni su come si dovrebbero sviluppare le reti di ricerca nazionali e i loro servizi e in quale modo l'UE può sostenere questo sviluppo. Per esempio, il gruppo di specialisti raccomanda di garantire che la capacità delle reti possa essere incrementata di un fattore da 100 a 1000. Un'ulteriore raccomandazione recita che non va esaminata unicamente la rete di ricerca come tale, bensì gli aspetti della comunicazione «from end to end», dunque da ricercatore a ricercatore. Pertanto, non bisogna ottimizzare soltanto singoli elementi, bensì l'intero sistema. E una terza raccomandazione: le infrastrutture di autenticazione e autorizzazione (AAI) vanno allestite su vasta scala, affinché i ricercatori, i docenti e gli studenti abbiano un accesso alle risorse ed ai servizi indipendente dal luogo e dall'organizzazione.

Queste raccomandazioni dello studio

collimano esattamente con i punti centrali definiti da SWITCH nella sua strategia, confermando così la giustezza della strada intrapresa da SWITCH nel 2001. Con il riconoscimento precoce di questi sviluppi e l'avvio coerente dei progetti di innovazione SWITCH si trova in una fase avanzata di attuazione della strategia.

La rete ad alte prestazioni SWITCHlambda

La realizzazione coronata da successo dell'avveniristica rete nazionale in fibra ottica SWITCHlambda rappresenta una conferma della nostra strategia. Questa decisione, presa presto e considerata oggi come un'opzione promettente nello studio Serenate, consente a SWITCH di mettere a disposizione delle scuole universitarie³, a medio e a lungo termine, un'infrastruttura di rete performante e potenziabile. Il funzionamento stabile e l'evoluzione favorevole dei costi pronosticata dimostrano che siamo sulla strada giusta.

Il progetto AAI

Con la conclusione felice del progetto pilota AAI si è presa una decisione di importanza strategica per le scuole universitarie svizzere. La fattibilità dimostrata consente ora di avviare il progetto di implementazione che, in collaborazione con tutte le scuole universitarie e

con il sostegno di sovvenzioni federali, costituirà la piattaforma per la comunicazione sicura e affidabile nonché per la condivisione delle risorse. Lo sviluppo tempestivo di queste applicazioni agevolerà e favorirà la collaborazione e la mobilità nell'ambito delle scuole universitarie svizzere. SWITCH trova una conferma della sua strategia anche in questo caso e, grazie al vantaggio, plasmerà con importanti contributi ai gruppi di lavoro competenti dell'UE la collaborazione internazionale proposta dallo studio Serenate.

I nostri clienti e il finanziamento dei servizi

SWITCH mette a punto in primo luogo servizi nel settore ICT per le scuole universitarie e i loro appartenenti secondo un approccio sussidiario. Questo corrisponde allo scopo della Fondazione. Pertanto, la questione centrale per le nostre attività è sempre: quali esigenze hanno le scuole universitarie e come le possiamo soddisfare?

Tuttavia, se i servizi erogati da SWITCH per le scuole universitarie si possono estendere a una cerchia più ampia di interessati, ne possono nascere prestazioni che portano a un «service public». È però importante che ne derivi un valore aggiunto per la comunità delle scuole universitarie attraverso le sinergie. Ne sono un esempio la gestione dei nomi a

dominio, inizialmente orientata alle esigenze delle università, oppure CERT⁴, che diviene ora il centro di competenza tecnica del progetto MELANI nell'ambito di Internet e della sicurezza delle informazioni.

Il progetto MELANI della Confederazione

SWITCH ha fornito finora alle scuole universitarie il servizio CERT per tutti gli aspetti della sicurezza delle infrastrutture di informazione e comunicazione, raccogliendo, elaborando, valutando e mettendo a disposizione informazioni pertinenti alla sicurezza. Questo servizio verrà reso accessibile adesso all'Amministrazione federale, agli uffici cantonali e anche all'economia privata, dunque a una cerchia più ampia di utenti di Internet in tutta la Svizzera, nell'ambito del Servizio di segnalazione e di analisi per la sicurezza dell'informazione MELANI. Ne beneficeranno a loro volta le scuole universitarie, grazie alle sinergie.

Come viene finanziato lo sviluppo di servizi SWITCH?

SWITCH finanzia i progetti di innovazione mediante il seguente modello economico:

■ I fondi propri vengono impiegati nella prima fase di sviluppo di progetti decisivi per SWITCH. Ciò consente di fare sì che nuovi servizi siano pronti quan-

do sono richiesti. Ne è un esempio l'infrastruttura di autenticazione e autorizzazione AAI, per lo sviluppo della quale si è dovuto accumulare molto know-how, il che non ha potuto essere fatturato a nessuno. Ma l'investimento è valso la pena, poiché sono già disponibili soluzioni, mentre altrove si è soltanto avviato lo sviluppo.

■ La successiva fase di transizione, dunque il passaggio del progetto dalla fase di sviluppo a un servizio generale, richiede mezzi considerevoli. Allo scopo di coprire qui gli elevati costi di sviluppo, nonché per garantire che tutte le scuole universitarie avanzino alla stessa velocità, occorrono sovvenzioni della Confederazione. È così per l'AAI o per il servizio di videoconferenza.

■ I servizi affermati devono poi essere pagati dagli utenti, coprendo i costi, secondo il principio della solidarietà. Questo vale per esempio per la rete, i nomi a dominio, per i compiti per il progetto MELANI e, in un momento successivo, anche per l'AAI.

Obiettivi impegnativi per il periodo 2004–07

Il panorama delle scuole universitarie svizzere continuerà a cambiare nei prossimi anni: la mobilità, l'e-Learning, la Dichiarazione di Bologna, il Sistema europeo di accumulazione e trasferimento dei crediti ECTS, la comunità di

ricerca virtuale, la definizione dei punti chiave nell'insegnamento e la ricerca caratterizzeranno le condizioni generali per le scuole universitarie. In questo contesto le tecnologie dell'informazione e della comunicazione svolgeranno un ruolo decisivo; in particolare per il collegamento in rete, i servizi a valore aggiunto e la comunicazione sicura. SWITCH si è prefissa di approntare l'infrastruttura necessaria e i servizi occorrenti per questi sviluppi con lungimiranza e intraprendenza. Presupposti essenziali per questo sono i progetti realizzati con successo in collaborazione con le scuole universitarie, il perfezionamento della strategia e le sovvenzioni, ma anche l'eccellente know-how e l'esperienza pluriennale di SWITCH e dei suoi collaboratori. ■■■



Andreas Dudler

Presidente della Fondazione SWITCH
andreas.dudler@id.ethz.ch

1) Serenata Summary Report: Networks for Knowledge and Innovation. A strategic study of European research and education networking. December 2003. www.serenate.org

2) National Research and Education Networks
3) Si intendono qui tutti gli istituti del terziario: università, politecnici e scuole universitarie professionali

4) Computer Emergency Response Team

Gründung und Mission

III Mitte der 80er Jahre haben die für die Hochschulen zuständigen Gremien erkannt, dass ohne ein starkes Programm zur Förderung der Informatik die Schweizer Ausbildungs- und Forschungsgemeinschaft in einen schwerwiegenden Rückstand geraten würde. Im Rahmen einer Botschaft (Informatikbotschaft vom 2.12.1985) wurden vom Parlament für das Förderprogramm rund 200 Mio. CHF bewilligt. Darunter 15 Mio. für den Aufbau der Teleinformatikdienste für Lehre und Forschung. Nach vorbereitenden Arbeiten wurde 1987 unter dem Namen SWITCH eine Stiftung der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der (damals) acht Universitätskantone gegründet, die mit folgender Mission in der Stiftungsurkunde verankert ist: III



Die Geschäftsstelle von SWITCH 1990

II. ZWECK

Die Stiftung bezweckt, die nötigen Grundlagen für den wirksamen Gebrauch moderner Methoden der Teleinformatik im Dienste der Lehre und Forschung in der Schweiz zu schaffen, zu fördern, anzubieten, sich an solchen zu beteiligen und sie zu erhalten. Die Stiftung verfolgt weder kommerzielle Zwecke noch ist sie auf die Realisierung eines Gewinnes ausgerichtet.

Entwicklung und Meilensteine

■ Bis Ende der 80er Jahre übernimmt SWITCH die bereits bestehende Infrastruktur der ETH's und schliesst alle Universitäten mit Geschwindigkeiten von 64 kbit/s bis 2 Mbit/s ans Netzwerk an. Kernaufgaben waren damals E-Mail- und Multiprotokoll-LAN-Betrieb sowohl im Inland als auch im Ausland.

In der ersten Hälfte der 90er Jahre erfährt SWITCH eine bedeutende Entwicklung:

- 1990 wird die Tätigkeit als Registrierungsstelle für Top-Level-Domain .ch aufgenommen.
- TCP/IP wird dominierendes Netzwerk-Protokoll in der akademischen Gemeinschaft.
- 1992 wird E-Mail-Betrieb über Internet möglich.
- Immer mehr Kunden der Hochschulgemeinschaft (Bibliotheken, Ingenieur-schulen), aber auch der öffentlichen und privaten Wirtschaft werden angeschlossen.

In dieser Periode gilt das Schweizer Wissenschaftsnetz von SWITCH als beispielhaft in Europa.

Die zweite Hälfte der 90er Jahre ist durch zwei gegenläufige Entwicklungen charakterisiert. Einerseits beginnt der Internet-Boom: Die Anzahl der registrierten Domain-Namen, die nun gebührenpflichtig sind, steigt explosionsartig an.

Gleichzeitig offerieren Internet Service Provider auf dem Markt ihre Dienstleistungen, was SWITCH veranlasst, sich auf den akademischen Sektor zu konzentrieren, womit die Dienstleistungen für die Privatindustrie beendet werden. Andererseits ist die weltweite Entwicklung der Netzwerke sehr dynamisch und es wird bald ersichtlich, dass – um den internationalen Anschluss nicht zu verlieren – neue Impulse notwendig sind. Eine unabhängige Arbeitsgruppe erarbeitet ein neues Projekt für einen 155/622 Mbit/s Internet-Breitbandanschluss für die akademische Gemeinschaft. Inzwischen hat sich SWITCHlan zum reinen IP-Netzwerk gewandelt, die Bandbreiten werden sukzessiv bis 1999 auf 155 Mbit/s erhöht, die internationale Konnektivität (europäisches Backbone und Internet2) wird erweitert.

Mit dem neuen Millennium erfährt SWITCH eine prägende Wende, die Ausdruck in einer neuen Strategie findet. Durch die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes ergreift SWITCH die Chance, eine eigene Netzinfrastruktur zu realisieren, was eine langfristige Investitionspolitik bedeutet. Weitere sehr wichtige Schwerpunkte setzt SWITCH in der Bereitstellung von Dienstleistungen für die Förderung der Zusammenarbeit aller Hochschulen: Leitmotive sind virtuelle und physische Mobilität, collabo-

rative tools, e-learning sowie die erweiterte Beachtung der Sicherheitsaspekte.

Inzwischen ist die SWITCH-Gemeinschaft durch die Fachhochschulen erweitert worden. Daher versteht sich SWITCH mit ihrer Infrastruktur und ihren Dienstleistungen als informationstechnologische Plattform der Schweizer Hochschulen zur Förderung der akademischen Gemeinschaft in ihren Kommunikations- und Kollaborationsbedürfnissen im In- und Ausland. ■

Organe und Aufsicht

Mitglieder des Stiftungsrates Ende 2003 mit Angabe der vertretenen Organisationen

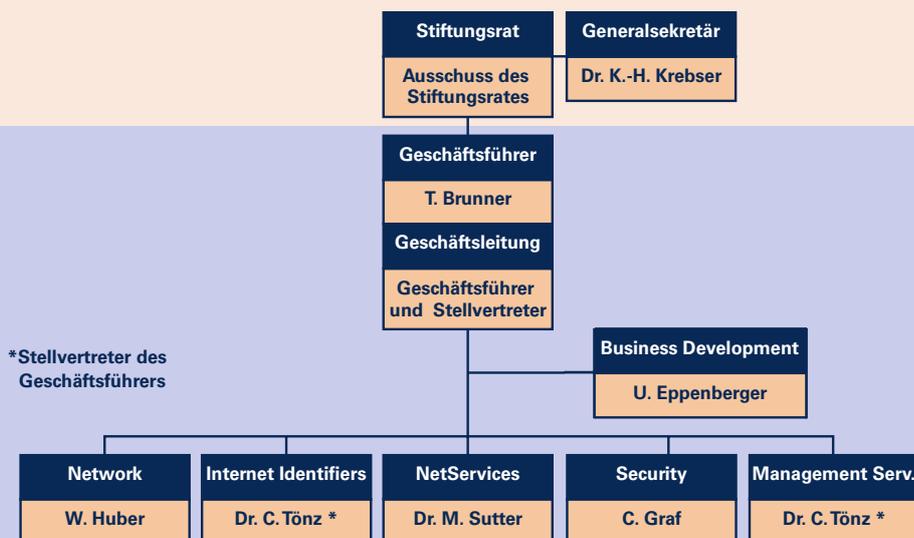
Dr.	Dudler	Andreas	ETH Zürich	Präsident
Prof. Dr.	Chapuis	Gervais	Ct. de Vaud	Vizepräsident
Prof. Dr.	Braun	Torsten	Universität Bern	Ausschussmitglied
	Kofmel	Peter	Fachhochschulen	Ausschussmitglied
Dr.	Werlen	Raymond	CRUS	Ausschussmitglied
lic.oec.	Annighöfer	Wolfgang	Kt. Zürich	
	Antonini	Marco	Uni Luzern	
	Bachmann	Pascal	Uni Zürich	
	Barras	Jean-Marc	SUK/CUS	
Dr.	Bloch	René	BBW	
Dr.	Burkhard	Paul	SNF	
Dr.	Cortesi	Aurelio	Kt. Bern	
	Delamadeleine	Yves	Ct. de Neuchâtel	
Dr.	Egli	Stephan	PSI	
Dr.	Frank	Markus	Uni St. Gallen	
	Gay	Mario	USI/SUPSI	
Prof. Dr.	Harms	Jürgen	Uni Genève	Ehrenpräsident
	Heeb	Hansueli	Fachhochschulen	
lic. phil. 1	Hofacher	Kurt	Kt. St. Gallen	
Dr.	Hotz-Hart	Beat	BBT	
Prof. Dr.	Ingold	Rolf	Ct. de Fribourg	
	Jacot-Descombes	Alain	Ct. de Genève	
Dr.	Jacot-Guillarmod	Pascal	Uni Lausanne	
Dr.	Kemmler	Walter	ETH-Rat	
Dr.	Martinoni	Mauro	Ct. del Ticino	
Dr.	Mokeddem	Abdelatif	Uni Neuchâtel	
	Redli	Marius	BIT	
	Reymond	Michel	EPF Lausanne	
Prof. Dr.	Rösel	Fritz	Kt. Basel-Stadt	
Prof. Dr.	Tschudin	Christian	Uni Basel	
Prof. Dr.	Ultes-Nitsche	Ulrich	Uni Fribourg	
	Wigger	Ludwig	Fachhochschulen	

Generalsekretariat

Dr.	Krebsler	Karl-Heinz	SWITCH	Generalsekretär
-----	----------	------------	--------	-----------------

Im November 2003 hat der Stiftungsrat Dr. Fiorenzo Scaroni per 1. Januar 2004 als neuen Generalsekretär gewählt.

Organisationsstruktur und Personal



Am Ende des Jahres 2003 setzte sich die obere Führungsebene wie folgt zusammen:

Thomas H. Brunner

Geschäftsführer

Dr. Constantin Tönz

Bereichsleiter Internet Identifiers und Management Services, Stellvertreter des Geschäftsführers

Die erweiterte Geschäftsleitung besteht aus der oberen Führungsebene und dem Generalsekretär

Willi Huber

Bereichsleiter Network

Dr. Martin Sutter

Bereichsleiter NetServices

Christoph Graf

Bereichsleiter Security

Urs Eppenberger

Leiter Business Development

Eckdaten zum Personal der Geschäftsstelle per Ende 2003:

Anzahl festangestellte MitarbeiterInnen:	56 (mehr als Ø 1 Tag pro Woche)
Frauen	14
Männer	42
Vollzeit	41
Teilzeit	15
Durchschnittsalter	36,6 Jahre
Dienstalter ø	4,5 Jahre

Finanzierung

III Als Stiftung des Bundes und der Universitätskantone ist SWITCH auf Beiträge der Universitäten und des Bundes angewiesen. Dieses Finanzierungsmodell wird bei fast allen europäischen NREN (National Research and Education Networks) angewendet. In der Planungsperiode 2000–2003 hat SWITCH aber auf die in der Botschaft des Bundesrates vorgesehenen Bundessubventionen verzichtet, da sie dank verschiedener Einnahmequellen einen wesentlichen Teil der Betriebskosten und der Investitionen durch Eigenmittel decken konnte. Diese Finanzquellen resultieren aus nationalen Aktivitäten, wie die Beiträge des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie zur Integration der Fachhochschulen und die Synergien aus dem Geschäft der Domain-Namen-Registrierung, aber auch aus internationalen Forschungsprojekten und aus der Teilnahme am Projekt des europäischen Backbone GEANT. Dadurch hat SWITCH im Jahre 2003 rund 45% der Gesamtkosten mit Eigenmitteln gedeckt.

Für die kommende Periode 2004–2007 hat SWITCH die Finanzierung im selben Rahmen geplant, wobei die Stiftung zur Entwicklung von national bedeutsamen Projekten auf Bundesbeiträge angewiesen sein wird. III

Aktivitäten im nationalen und internationalen Umfeld

SWITCH nimmt für die Schweizer Hochschulen eine wichtige Koordinationsfunktion wahr. Gemeinsam einigt man sich, in welche Richtung die technische Entwicklung bei den netzwerkbezogenen Diensten gehen soll. Zudem stimmt sich SWITCH bezüglich der Domain-Namen-Registrierung mit dem BAKOM ab. Darüber hinaus ist SWITCH in einer ganzen Reihe von nationalen und internationalen Gremien aktiv, in denen sie ihre Interessen als Schweizer Wissenschaftsnetz vertritt.

Nationale Organisationen

ASIUS	Association des Services Informatiques Universitaires Suisses
FID	Fachkommission Informatikdienste der KFH (Konferenz der Fachhochschulen der Schweiz)
SWINOG	Swiss Network Operators Group
SWIRT	Swiss Computer Incident Response security Teams
SNV	Schweizerische Normen-Vereinigung
ASUT	Schweizerischer Verband der Telekommunikationsbenutzer
SAP	Schweizer Automatik-Pool
SIMSA	Swiss Interactive Media and Software Association

Internationale Organisationen

TERENA	Trans European Research and Education Networking Association
DANTE	Delivery of Advanced Network Technology in Europe
Internet2	SWITCH ist Partner des Consortiums
FIRST	Forum of Incident Response and Security Team
RIPE	Réseaux IP Européens
ISOC	Internet Society
ICANN	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
IETF	The Internet Engineering Task Force
ISC	Internet Software Consortium
CENTR	Council of European National Top-Level Domain Registries

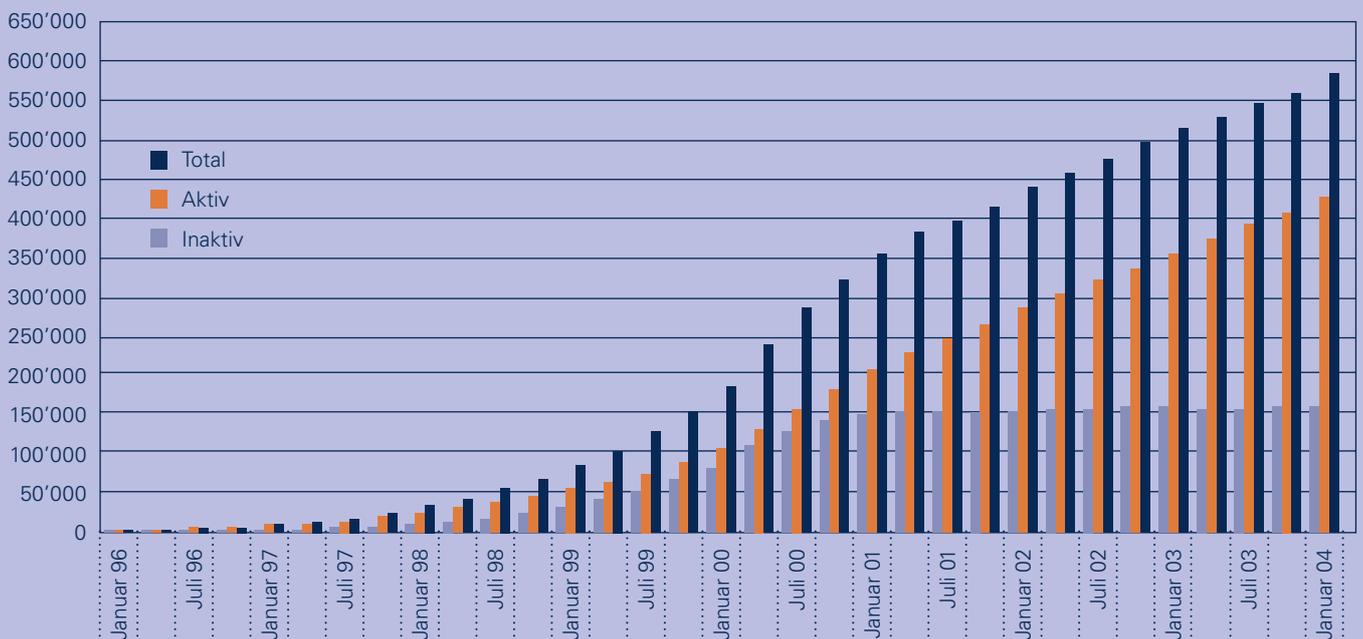
Eine der konstruktivsten Arten der Interessenvertretung ist die Mitarbeit in Arbeitsgruppen und gemeinsamen internationalen Projekten. Alle Geschäftsbereiche von SWITCH nutzen diese Art der Einflussnahme und des Know-how-Aufbaus intensiv.

Entwicklung 2003



Entwicklung der registrierten Domain-Namen unter .ch und .li 1996–2004

(Nettowerte, d.h. die gelöschten Domain-Namen werden nicht gezählt)



Mit innovativen Projekten die Zukunft gestalten

III Der akademische Forschungsplatz Schweiz ist keine Insel, sondern eingebettet in eine internationale Gemeinschaft, sind doch die für die Exzellente-Forschung notwendigen und entscheidenden Informationsquellen und Kollaborationen im internationalen Umfeld zu finden. Die Fähigkeit der Schweizer Hochschulen und Forschungsinstitutionen, Wissen auszutauschen und mit den Weltbesten zusammenzuarbeiten, hängt von einer effizienten Kommunikation ab, die nur über eine nahtlose Integration in das weltweite Forschungsnetzwerk, gestützt von der neuesten Technologie, realisiert werden kann.

Eine solche Integration stellt grosse Herausforderungen an die Koordination und an die Entwicklung von Dienstleistungen, müssen sie doch eine weltweite Durchgängigkeit erreichen, um eine internationale Zusammenarbeit zu ermöglichen.

Schrittweise Anpassung ans europäische Netz

Um die Integration ins europäische Forschungsnetz zu ermöglichen, wurde in den letzten Jahren das Backbone-Netzwerk SWITCHlan Gigabit-tauglich gemacht und ein 2,5-Gbit/s-Anschluss an GEANT erstellt. Im Zuge der weiteren Anpassung ans europäische Netz wur-

den zusätzliche Massnahmen getroffen: So ist mit dem Projekt SWITCHlambda die Tauglichkeit für 10 Gbit/s bereits bewiesen. Die Beschaffung einer ersten Strecke in 10-Gigabit-Ethernet-Technologie ist geplant.

Bemerkenswert ist, dass die Idee des SWITCHlambda-Projektes, schrittweise ein eigenes Glasfasernetz aufzubauen, auch international grosse Beachtung findet und in verschiedenen europäischen Ländern ebenfalls realisiert wird.

Auch im Bereich Domain-Namen profitiert die Schweiz seit Jahren von der internationalen Anbindung. Die Domain-Namen-Registrierung, eine Dienstleistung, die SWITCH lange Zeit in privatwirtschaftlichem Rahmen erbracht hat, wurde unter neuen rechtlichen Rahmenbedingungen etabliert. Mit der Regulierung der öffentlichen Ressource «Domain-Namen» mit dem BAKOM wurde sowohl dem Markt wie auch den Konsumenten Rechnung getragen.

Bedeutende innovative Projekte weitergeführt

Der Vision einer e-Academia, verstanden als virtuelle Gemeinschaft von Studierenden, Forschenden und Lehrenden, die dank ICT problemlos grenzüberschreitend zusammenarbeiten können,

sind wir im Berichtsjahr einen wesentlichen Schritt näher gekommen. Bei drei bedeutenden innovativen Projekten wurden die Arbeiten weitergeführt oder gar abgeschlossen:

■ Bei der Authentisierungs- und Autorisierungs-Infrastruktur AAI geht es um die Unterstützung der virtuellen Mobilität. Konkret soll eine virtuelle Legitimationskarte geschaffen werden, welche als Basis für den Bezug der Dienstleistungen dient, in welcher Hochschule sich auch immer die Lehrenden und Studierenden aufhalten. Das Bedürfnis nach einer solchen Infrastruktur hat SWITCH schon vor mehreren Jahren erkannt. 2001 entwickelte eine interuniversitäre Arbeitsgruppe eine Vision für die Schweizer Hochschulen, unter dem Namen e-Academia, die sich auf eine solche AAI abstützt. Die Idee fand Eingang in die Strategie von SWITCH. Nachdem die organisatorischen, technischen, juristischen und finanziellen Aspekte einer AAI in einer Machbarkeitsstudie geklärt waren, wurde eine Pilotphase durchgeführt, um Erfahrungen zu sammeln. Die Pilotphase konnte Ende 2003 erfolgreich abgeschlossen werden und hat das Konzept wie auch die Wahl der Software bestätigt. Die AAI soll in den nächsten Jahren in Zusammenar-

beit mit den Hochschulen Schritt für Schritt auf- und ausgebaut werden.

■ SWITCHmobile unterstützt dagegen die physische Mobilität von Studierenden, Dozierenden und Forschenden innerhalb der Schweizer Hochschulen. Angehörige einer Hochschule erhalten damit an einer Gasthochschule Zugriff auf Internet und IT-Ressourcen ihrer Heim-Organisation. Basierend auf einer Pilotphase, wurde 2003 das technische Konzept von SWITCHmobile bestimmt und auf breiter Basis umgesetzt. So waren Ende 2003 bereits 10 Hochschulen SWITCHmobile-fähig. Damit wurde innert erfreulich kurzer Zeit eine neue innovative Dienstleistung für die Hochschulen eingeführt.

■ Beim Videoconferencing schliesslich, das neue Formen der virtuellen Zusammenarbeit für Lehre und Forschung ermöglicht, konnten im Berichtsjahr alle wesentlichen Elemente für einen stabilen Dienst SWITCH-conf etabliert werden.

Innovative Projekte für die Zukunft

Für die nähere Zukunft arbeitet SWITCH an zwei innovativen Projekten, welche die Zusammenarbeit der Hochschulen ermöglichen oder verbessern werden: Die Idee, zur Verschlüsselung des Daten-

verkehrs Zertifikatsdienste einzusetzen, ist nicht neu. Doch heute ist die Idee reif, SWITCH hat sich deshalb entschieden, den Aufbau von PKI-Dienstleistungen¹ vorzubereiten. Es ist naheliegend, dass SWITCH als Betreiberin der AAI auch die Ausstattung mit Zertifikaten übernimmt.

Mit der zunehmenden Verbreitung des Internets stieg das Bedürfnis, für Domain-Namen auch Spezialzeichen aus anderen als der englischen Sprache, wie Akzente und Umlaute, verwenden zu können (IDN Internationalized Domain Names). Die technischen Vorkehrungen wurden international standardisiert. Die Einführung von Domain-Namen mit Akzenten und Umlauten eröffnet den Benutzern des Internet in der Schweiz beträchtliche neue Möglichkeiten, werden doch 31 neue Zeichen zur Bildung eines Domain-Namens zugelassen. SWITCH hat in den letzten drei Jahren alle Vorarbeiten geleistet, so dass die neuen Domain-Namen im ersten Quartal 2004 realisiert werden können.

Neues Tarifmodell eingeführt

Neu ist auch das Tarifmodell für die Benutzung der SWITCH-Netzdienste, es wurde im Berichtsjahr überarbeitet. Hauptgründe für die Überarbeitung waren die veränderte Netzinfrastruktur,

neue Dienstleistungen, der Einbezug der Fachhochschulen wie auch die klare Segmentierung der Nutzer in Hochschulen und Dritte. Das neue Modell wurde durch eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der Hochschulen und von SWITCH entwickelt und vom Stiftungsrat genehmigt. Es stützt sich auf folgende Prinzipien:

- Solidarität: geographische Unabhängigkeit
- Förderung der Nutzung der Forschungsnetzwerke, das nationale Netz und die internationalen Anbindungen stehen zur freien Verfügung
- Leistungskomponente: nach Anschlussqualität, Verkehrsaufkommen des Commodity-Internet und Grösse der Organisation
- Berücksichtigung von betriebswirtschaftlichen Aspekten

Dabei erfolgt die Kostenverteilung nach folgenden Schlüsseln:

- nach Verkehrsvolumen des Commodity-Internet
- nach Leistung und Qualität des Anschlusses
- nach Grösse der Organisation

Das neue Tarifmodell wird auf Beginn des Jahres 2004 in Kraft gesetzt. ■■■

1) Public Key Infrastructure

SWITCHlan: Mit 10 Gbit/s Europa-kompatibel

www.switch.ch/network

Das SWITCHlan Backbone Netzwerk schaut auf ein weiteres erfolgreiches Betriebsjahr zurück. Mit einer einzigen Ausnahme waren keine unangekündigten Leitungsunterbrechungen zu verzeichnen. Dank konsequent vorhandener Redundanz auf den Fernstrecken blieb jedoch auch diese Störung ohne Folgen für die Benutzer.

Im Rahmen des Projektes SWITCHlambda wurde die Glasfaserinfrastruktur im Berichtsjahr um zwei weitere

Fernstrecken erweitert. Alle Universitäten und ETHs sind nun mit SWITCH-eigenen Dark Fibers erschlossen. Per Ende Februar 2004 wird die letzte Verbindung des alten SWITCHng Netzwerkes bei Sunrise gekündigt.

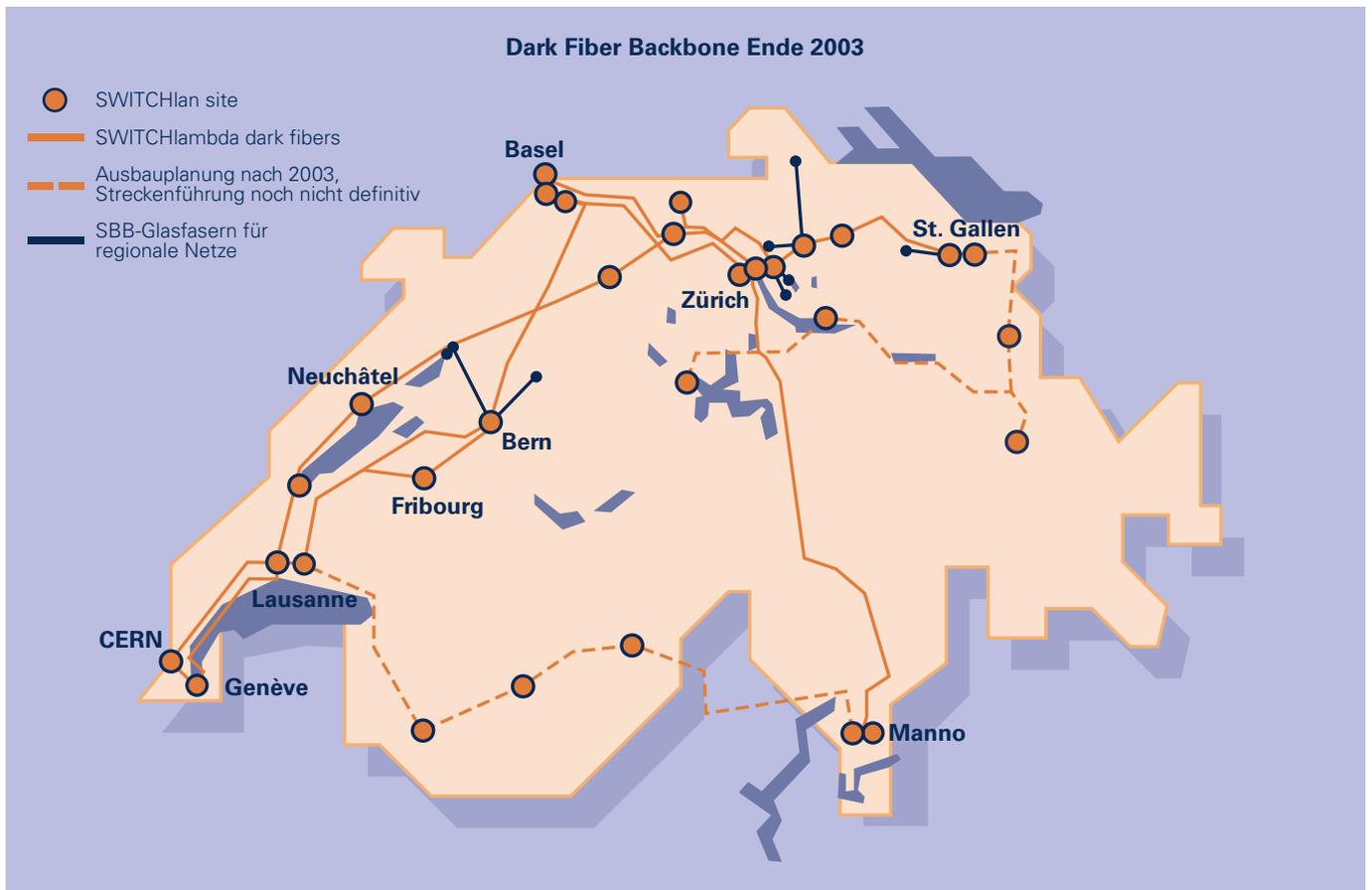
Die folgenden, vom Stiftungsrat im November 2002 bewilligten Teilprojekte, wurden realisiert:

■ Anschluss EIVD Yverdon an bestehenden Backbone; Faserlieferant SBB, Inbetriebnahme November 2003

■ Verbindung Basel (Telehouse IWB) – Würenlingen (PSI) – Zürich (ETHZ); Faserlieferant SBB, Bau eines Local Loop-Kabels von 1,7 km Länge ab Bahntrasse in Würenlingen; Inbetriebnahme Februar 2004

■ Verbindung Zürich (UniZH) – Winterthur (ZHWIN) – Frauenfeld (PHTG) – St. Gallen (UniSG, FHS); Faserlieferant SBB, Inbetriebnahme Dezember 2003

Eine bei Cablecom Business AG gemietete Gigabit-Ethernet-Strecke verbindet die mit SWITCH-Glasfasern nur einfach



erschlossenen Standorte St. Gallen und Manno. Die Verbindung ist auf eine Bandbreite von 300 Mbit/s limitiert und wird abgelöst, sobald SWITCHlan dort über Redundanz mit eigenen Glasfasern verfügt.

Die im Jahre 2003 neu in Betrieb genommenen Strecken wurden nicht mit DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex)-Technik ausgerüstet, sondern mit bidirektionalen Gigabit-Ethernet-Systemen realisiert. Bei dieser Lösung entfallen aktive externe optische Kommunikationssysteme. Die aktiven optischen Komponenten sind in kleinen Modulen integriert, die direkt in die Gigabit-Ethernet-Schnittstellen der IP Router gesteckt werden, sogenannte GBICs (Gigabit Interface Converter). Auf diese Weise lassen sich äusserst kostengünstige Gigabit-Ethernet-Verbindungen über etwas mehr als 100 km realisieren. Für den bidirektionalen Betrieb wird ein externes optisches Kopplernetzwerk verwendet. Es ist rein passiv und damit praktisch unverwundlich, eine aktive Überwachung entfällt. Tests mit von Sorrento Networks neu entwickelten 10-Gigabit-Ethernet-Modulen und entsprechenden Interface Karten in den operationellen SWITCH-Routern sind zur vollen Zufriedenheit verlaufen. Damit haben alle SWITCHlambda-DWDM-Strecken ihre 10-Gbit/s-Tauglichkeit bewiesen. Die Beschaffung einer

ersten Strecke in 10-Gigabit-Ethernet-Technologie ist ausgelöst, sie dürfte im ersten Quartal 2004 in Betrieb gehen. III

SBB-Dark Fiber für private Netzwerke der Hochschulen

Mehrfach machten SWITCH-Kunden, in erster Linie die Fachhochschulen, von der Möglichkeit Gebrauch, über SWITCH bei der SBB Dark Fiber für eigene Bedürfnisse anzumieten, um private, regionale Netze aufzubauen oder Aussenstellen an den Hochschul-Campus anzuschliessen.

Der Rahmenvertrag vom Juli 2002 zwischen SWITCH und der SBB erlaubt es SWITCH, bei der SBB Dark Fiber zu mieten oder eigene Kabel in deren Kabelkanalisationen verlegen zu lassen. SWITCH darf diese Glasfasern resp. das Recht zum Verlegen eines eigenen Kabels auch an die Universitäten, Hochschulen, Fachhochschulen und andere bundesnahe Institutionen weitergeben. Die mögliche Mietdauer liegt zwischen 5 und 10 Jahren. SWITCH tritt als Mittler zwischen den Parteien auf. Projektleitung, die Ausrüstung der Glasfaserstrecken sowie deren Betrieb liegen in der alleinigen Verantwortlichkeit der betreffenden Nutzerorganisation. Sie erhält in der Folge das unübertragbare Recht zur Nutzung der Fasern bzw. des Kabels für die vereinbarte Vertragsdauer. Die Fasern und Kabel dürfen nicht an Dritte weitergegeben oder weitervermietet werden.

Drei weitere Fachhochschulen angeschlossen

Drei Fachhochschulstandorte wurden im Jahr 2003 direkt an SWITCHlan angeschlossen: EIVD Yverdon, ZHW Winterthur, FHS St. Gallen. In Frauenfeld wurde zudem ein Anschluss an das regionale Netzwerk des Kantons Thurgau realisiert und damit die pädagogische Hochschule und einige weitere, kleinere Schulen in Kreuzlingen ins schweizerische Wissenschaftsnetz integriert. Die übrigen Fachhochschul-Standorte werden weiterhin mit angepasster Bandbreite über ein VPN (Virtual Private Network) der Cablecom Business AG bedient.

Einige Fachhochschulregionen haben damit begonnen, eigene regionale Netzwerke aufzubauen. Dabei sind mehrere direkte Anschlüsse von Teilschulen an das SWITCH-Netzwerk aufgehoben worden. Die regionalen Netzwerke sind über einen einzigen oder mehrere redundante Anschlusspunkte mit dem SWITCHlan Backbone verbunden.

Regionale Netzwerke erlauben es den Fachhochschulen, zusätzliche, kleinere Standorte zu erschliessen. Der jeweilige Betreiber kann sich unabhängig vom SWITCHlan Backbone für eine ihm angepasste Optimierung zwischen Verfügbarkeit und Kosten entscheiden.

Netflow Accounting – eine verursachergerechte Verrechnung

SWITCH benützt seit Jahren Cisco Netflow als Grundlage, um den volumenabhängigen Teil der Rechnungen an die Hochschulen zu bestimmen und um Verkehrsstatistiken zu erstellen. Im Jahr 2003 musste die Infrastruktur für die Analyse der Netflow-Daten verstärkt werden, um den ständig steigenden Anforderungen gewachsen zu sein.

Ein Netflow ist charakterisiert durch Source/Destination Host/Port und Verbindungsart (TCP, UDP etc). Der Router akkumuliert die Anzahl Datenpakete und das Datenvolumen per Netflow und sendet diese Information periodisch an einen externen Rechner für die Aufarbeitung. Die Netflow-Daten lassen sich

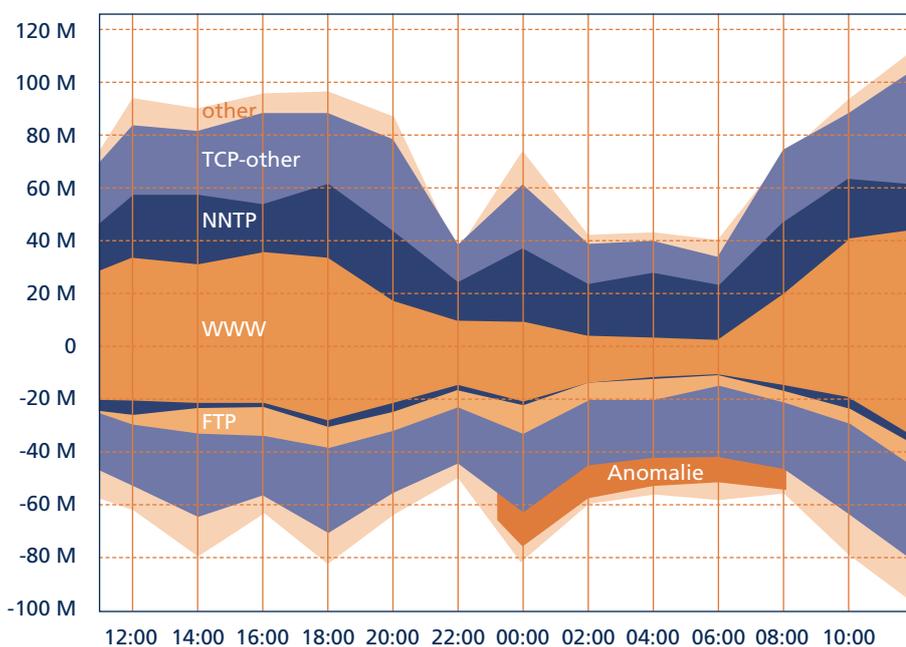
nach unterschiedlichen Kriterien auswerten und darstellen. Z.B. kann das transportierte Datenvolumen einzelnen Kunden-Netzwerken zugeordnet werden. Diese Daten werden dann zur Verrechnung herangezogen.

Die Netflow-Daten werden auf den SWITCHlan Border-Routern erfasst. Das sind diejenigen Router, die die Verbindung vom SWITCHlan-Backbone zum weltweiten Forschungsnetz und zum Commodity-Internet herstellen. Von diesen vier Routern, einer in Basel (Verbindung zum BelWü), einer in Zürich (Verbindung zum Commodity-Internet), zwei am CERN (Verbindung zum GEANT und zum Commodity-

Internet), werden die Netflow-Daten zu einem zentralen Server gesendet, der die Daten für die Rechnungsstellung zusammenfasst und für Statistiken aufbereitet. Gleichzeitig dupliziert dieser Server die Rohdaten und schickt sie weiter zu einem zweiten Server, wo andere Benutzer weitere Datenauswertungen vornehmen. Zurzeit sind das das SWITCH Security-Team und ein Projekt an der ETHZ (<http://www.tik.ee.ethz.ch/~ddosvax/>).

Netflow-Analyse ist ein ausgezeichnetes Mittel, um einen Einblick in den stetig wachsenden Datenstrom zu erhalten. Anomalien im Datenverkehr lassen sich durch graphische Auswertungen leicht feststellen. Detaillierte Auswertungen von verdächtigem Verkehr liefern weitere Informationen, z.B. welche Rechner von einem Wurm befallen sind, der gerade im Internet grassiert, und erlauben damit gezielte Gegenmassnahmen.

Ein Beispiel: Die Analyse des ungewöhnlichen Verkehrs (Bild) ergab, dass ein Rechner einer Hochschule an einer DDOS-Attacke (distributed denial of service attack) beteiligt war. Als Gegenmassnahmen wurden der Verkehr dieses Rechners ins Internet durch ein auf dem SWITCHlan Access-Router konfiguriertes Filter auf einen ungefährlichen Wert limitiert und das Security-Team an der Hochschule informiert.



Beispiel Netflow-Analyse: Datenverkehr über 24 h aufgeschlüsselt nach Protokoll.

Authentisierungs- und Autorisierungsinfrastruktur AAI: Erfolgreicher Abschluss der Pilotphase

www.switch.ch/aai

III Nachdem im Jahr 2001 durch eine interuniversitäre Arbeitsgruppe die Grundlagen für eine Authentisierungs- und Autorisierungsinfrastruktur (AAI) erarbeitet wurden, führte SWITCH in den Jahren 2001/2002 eine Machbarkeitsstudie durch. Aus der Studie erging die Empfehlung, eine Pilotphase zu starten, um praktische Erfahrungen zu sammeln und den Entscheid für die Wahl der AAI-Architektur herbei zu führen.

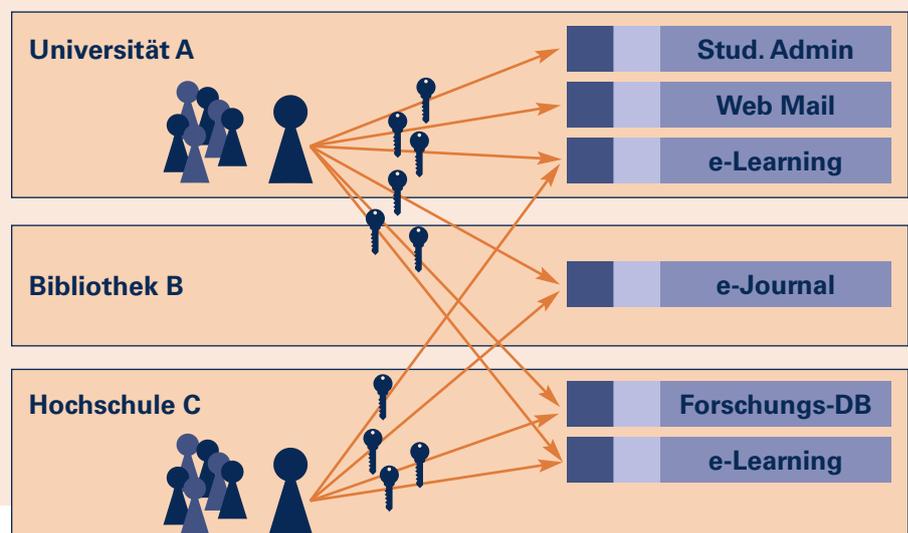
Die im September 2002 initiierte Pilotphase sollte ursprünglich im Juni 2003 enden, wurde aber bis Ende 2003 verlängert, weil die verwendete Software verspätet zur Verfügung stand. Mitte 2003 wurde entschieden, die aus der Middleware-Initiative von Internet2 entstandene «open source» Software mit dem Namen «Shibboleth» einzusetzen.

Dank der tatkräftigen Unterstützung von verschiedenen Organisationen, die Spezialisten in diverse Task Forces delegierten, und dank aktiver Teilnahme der ETHZ sowie der Universitäten Bern, Lausanne und Zürich bei Pilotprojekten konnte die Pilotphase Ende 2003 erfolgreich abgeschlossen werden.

Noch vor Abschluss der Pilotphase konnte durch Einstellung von zwei Informatikingenieuren (Softwareentwickler) im dritten Quartal 2003 bereits mit

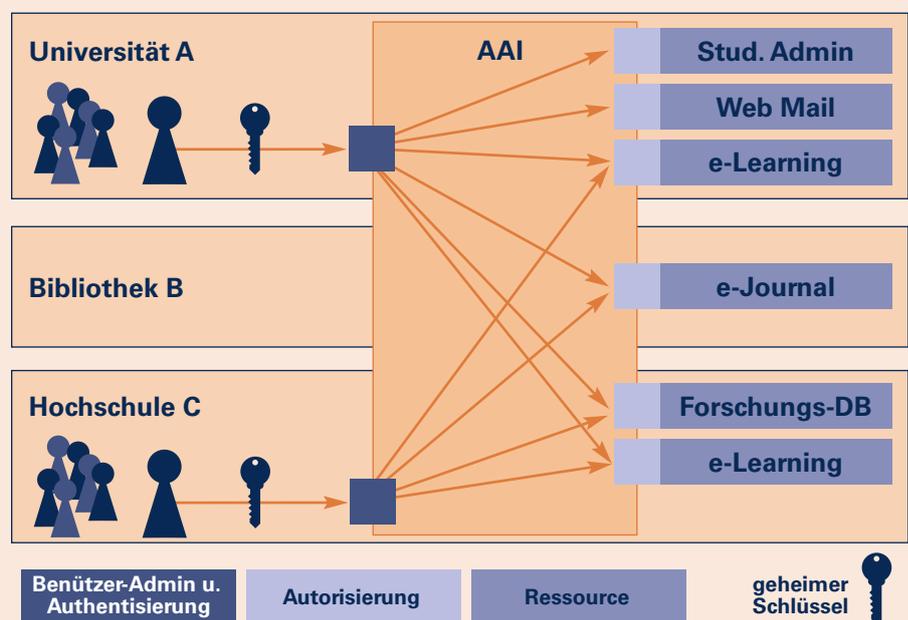
Situation heute, ohne AAI:

- Benutzer brauchen für jede Ressource einen Schlüssel
- Ressourcenbesitzer müssen eigene Benutzer-Administration betreiben



Situation mit AAI:

- Benutzeradministration wird bei der Heimorganisation gemacht
- jeder Benutzer hat nur noch 1 «Universal-Schlüssel» für die Authentisierung
- Ressourcenbesitzer betreiben nur die Autorisierung
- AAI koordiniert die Abläufe und überträgt die Benutzer-Attribute



der Entwicklung von «AAI Tools» zur Unterstützung des Aufbaus von Heimorganisationen und zur Integration von Ressourcen begonnen werden.

Grosser Wert wurde aufs Marketing für die AAI in Form von Vorträgen und anderen Veranstaltungen gelegt. Im Dezember 2003 fand der fast schon zur Tradition gewordene «AAI Info Day» in Bern statt mit über 60 Teilnehmenden praktisch aller schweizerischen Hochschulen. Mit Befriedigung kann festgestellt werden, dass AAI mehr und mehr zu einem nationalen und internationalen Begriff wird.

Einige Highlights aus dem Berichtsjahr:

- Die drei Software-Kandidaten «Tequila», «Shibboleth» und «PAPI» erfüllten alle die gewünschte Funktionalität zur Realisierung einer AA-Infrastruktur. Shibboleth wurde schliesslich gewählt, weil der Tatsache, dass diese Software internationale Anerkennung findet, mehr Bedeutung beigemessen wurde als einigen technischen «short comings».
- Die AAI-Architektur definiert die Heimorganisationen (wo die registrierten Benutzer authentisiert werden), die Ressourcenbesitzer (wo authentisierten Benutzern die Autorisierung zum Ressourcenzugang erteilt wird) und SWITCH als AAI-Dienstleister (wo die zentralen AAI-Komponenten betrieben werden).

- Ein Satz von Autorisierungs-Attributen, die zwischen den teilnehmenden Organisationen ausgetauscht werden, wurde definiert. Pilotprojekte haben bestätigt, dass die Organisationen diese Attribute aus bestehenden Benutzer-Datenbanken mit Hilfe von zur Verfügung stehenden Beispiel-Konfigurationsdateien einfach erzeugen können.

- Weil die AAI-Kommunikation zwischen den Organisationen verschlüsselt abläuft, müssen X.509 Server-Zertifikate verwendet werden. Der SWITCH-Geschäftsbereich «Security» wird einen entsprechenden Dienst aufbauen.

- Erste Erfahrungen im Aufbau von Heimorganisationen und deren Integration in die AAI wurden ebenso gemacht wie die Anbindung von Ressourcen. Letzteres erwies sich in einigen Fällen als einfach (native Integration) bis schwierig (Realisierung eines AAI Proxy bzw. Portals).

- Gegen Ende 2003 wurde ein erster Entwurf für eine AAI Policy erstellt, in der die Aufgaben und Verantwortungen innerhalb der AAI-Föderation festgelegt sind. Dabei erfüllt SWITCH eine zentrale Funktion für die Führung, Förderung und technische Weiterentwicklung der AAI. Die AAI-Projektleitung wird von einem «Advisory Committee» und einem «Operational Committee» (jeweils mit Vertretern der AAI-Partner) unterstützt.

- Ferner wurden erste Arbeiten an einer Dienstleistungsvereinbarung gemacht, mit der die juristisch klar geregelte Zusammenarbeit (Verantwortungen, Datenschutz, Haftungsfragen etc.) in der AAI-Föderation geregelt werden soll.

Das Projektteam und der Projektausschuss betrachten AAI als eine sehr brauchbare Lösung für die Authentisierung und die Autorisierung von Web-Ressourcen. SWITCH wird empfohlen, ein AAI-Grundpaket zu entwickeln, zu offerieren und weitere Dienstleistungen (Aufbau Heimorganisation, Einbindung von Ressourcen, Errichtung von virtuellen Heimorganisationen) nach Bedarf anzubieten. Den in der AAI-Föderation zusammengeschlossenen Organisationen wird vorgeschlagen, den SWITCHaaI-Dienst zu bestellen und ihre Ressourcen, Authentisierungssysteme und Benutzerdatenbanken ins AAI zu integrieren. Der Schweizerischen Universitätskonferenz SUK wird empfohlen, den weiteren Aufbau einer nationalen AAI durch die Gewährung von Subventionen zu ermöglichen. ■■■

Physische Mobilität («roaming») bereits an über 10 Hochschulen

www.switch.ch/mobile

- III SWITCHmobile ermöglicht Angehörigen einer Hochschule, ihren mobilen Computer (Notebook, PDA u.a.) beim Besuch einer Gastschule («guest campus») ans sog. Docking-Netzwerk anzuschliessen und damit Zugriff zu erhalten auf
 - Internet,
 - IT-Ressourcen der eigenen Schule («home campus») und
 - evtl. IT-Ressourcen der Gastschule.

Das technische Konzept der im Jahr 2002 gestarteten Initiative zur Realisierung der physischen Mobilität – SWITCHmobile – wurde im Berichtsjahr von einer Arbeitsgruppe unter Teilnahme der schweizerischen Hochschulen abschliessend bestimmt. Der Entscheid fiel

auf die Technologie VPN («virtual private network»), die den Aufbau eines sicheren Datentunnels zwischen Gast- und Heimcampus ermöglicht.

Die wesentlichen Arbeiten im Umfeld von SWITCHmobile waren:

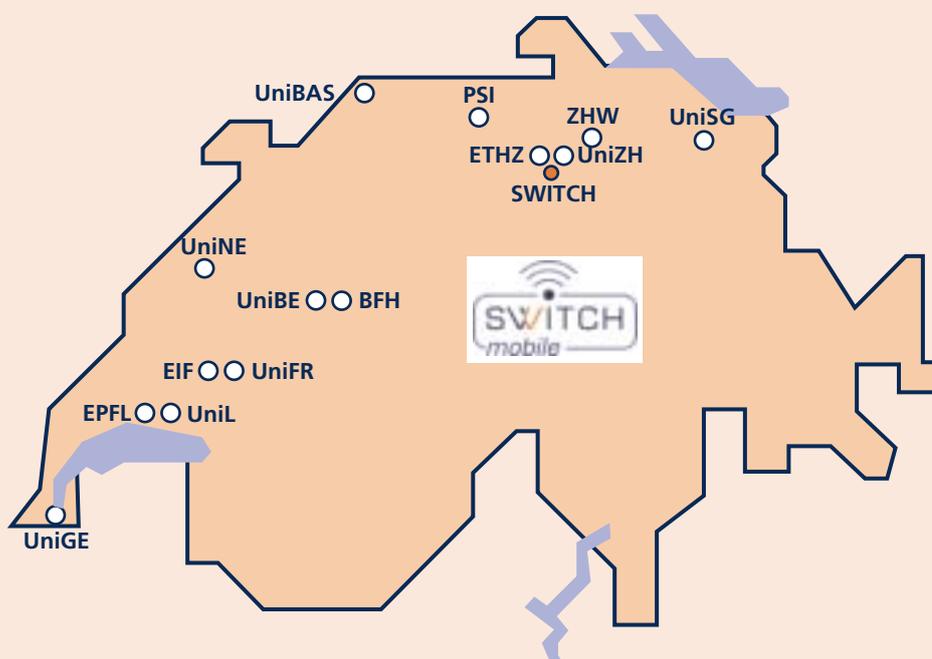
- Führung der Arbeitsgruppe: Workshops und Sitzungen, Protokolle, Dokumentation.
- Aufbau einer Website für die Benutzer: Erklärung der Funktionsweise von SWITCHmobile, Karte der teilnehmenden Organisationen, Vorbedingungen für den Gebrauch.
- Aufbau einer zentralen Datenbank der VPN-Gateways inkl. Web-Interface für die Administratoren der teilnehmenden

Partner (wichtig für die Koordination).

- Erarbeitung eines Kommunikationskonzepts für die teilnehmenden Organisationen («wie machen wir an unserer Schule SWITCHmobile bekannt und wie bezeichnen wir die SWITCHmobile-fähigen Dockingnetzwerke?»).
- Ein spezielles Logo wurde kreiert, welches bei den Dockingnetzwerken zur Erkennung der SWITCHmobile-Kompatibilität angebracht werden kann.

Per Ende 2003 konnten bereits über 10 schweizerische Standorte auf der Karte der teilnehmenden Organisationen eingezeichnet werden. Ziel fürs Jahr 2004 ist eine Verdoppelung der Anzahl der SWITCHmobile-fähigen Standorte.

SWITCHmobile-Standorte Ende 2003



Der SWITCHmobile-Projektleiter ist aktives Mitglied in der Taskforce «Mobility» von TERENA, der Dachorganisation der europäischen Forschungs- und Hochschulnetzwerkorganisationen. In dieser Taskforce werden neue Technologien für die Umsetzung der physischen Mobilität im europäischen Verbund entwickelt. An der SWITCH-Geschäftsstelle entsteht deshalb ein Mobility Lab, in dem diese Technologien, aber auch Interoperabilitäts-Szenarien (z.B. experimenteller Aufbau eines VPN-Forwarding Device) getestet werden.

III

Aus Videoconferencing wird «Virtual Collaboration»

www.switch.ch/vconf

III Im Berichtsjahr konnten alle wesentlichen Elemente für einen stabilen Videoconferencing-Dienst SWITCHvconf etabliert werden. Zudem erfolgten wichtige Vorarbeiten und Tests für das Angebot von «collaboration tools» (für die computergestützte Gruppenarbeit) als wichtige Ergänzung zum reinen Videoconferencing, bei dem nur Bild und Ton übertragen werden.

Nebst der Weiterentwicklung der Vconf-Infrastruktur war das Berichtsjahr vor allem geprägt durch die Vorbereitung und Durchführung von SWITCHvconf-Demonstrationen an ausgewählten Standorten von neun Hochschulen. Obwohl mit einem beträchtlichen Aufwand verbunden, hat es sich gezeigt, dass solche «road shows» nötig sind, um den potenziellen Benützern die Vorteile von Videoconferencing und collaboration tools zu zeigen und die Hemmungen für die Benützung solcher Systeme abzubauen.

Die technischen Arbeiten im Bereich SWITCHvconf richteten sich in erster Linie daran aus, den Angehörigen der Schweizer Hochschulen die Vorbereitung und Durchführung von Videokonferenzen in eigener Regie zu ermöglichen.

Einige technische Highlights aus dem Berichtsjahr:

- Realisierung eines webbasierten Reservationssystems für die Multipoint Control Unit MCU (zentrale Infrastruktur für die Durchführung von Mehrpunktkonferenzen).
- Errichtung eines SWITCHvconf Teilnehmerverzeichnisses («Telefonbuch»).
- Analyse von H.323 Sicherheitsaspekten: Empfehlungen für die Konfiguration von Firewalls und Proxies/Gatekeeper («Ridgeway-Proxy»).
- Evaluation und Installation des Gnu- Gatekeepers.
- Evaluation von diversen collaboration tools; Entscheid für und Testinstallation von «PictureTalk».
- Ausbau der MCU-Kapazität von 12 auf 24 gleichzeitige Kanäle, mit kürzerer Verzögerungszeit.

In Ergänzung zu diesen technischen Massnahmen wurde das SWITCHvconf Helpdesk etabliert. Seit August 2003 wird dieses von zwei Fachpersonen betreut, zu normalen Geschäftszeiten. Nebst der Betreuung von laufenden Videokonferenzen spezialisiert sich das Helpdesk auf die Beratung von potenziellen Benützern und die Schulung von lokalen Videokonferenzbetreuern an den Hochschulen. Zusätzlich wird vom Vconf-Helpdesk die Dokumentation auf der SWITCHvconf-Webseite laufend nachgeführt und ergänzt.

Im Berichtsjahr durfte das SWITCH-

vconf-Team mehrere erfolgreiche Projekte betreuen:

- «AI Lectures from Tokyo»: Vorlesungen von Prof. Pfeifer, UniZH, über künstliche Intelligenz, während WS03/04, in einer Mehrpunktverbindung nach Peking, Warschau, München, Jeddah und Zürich.
- Installation und Betreuung der Videokonferenzverbindungen für VETSUISSE, den fusionierten Veterinärmedizinischen Fakultäten der Universitäten Bern und Zürich, für die wöchentlichen Besprechungen der Fakultätsleitungen zwischen Bern und Zürich.
- Einrichtung eines Videokonferenzraumes am CSCS in Manno/TI.
- Ferner wurde unsere MCU erfolgreich für mehrere Sitzungen des SWITCH-Ausschusses, der Konferenzen der TERENA Taskforce «Netcast» sowie für die jährlich stattfindende «Mega-conference» mit mehreren Hundert Teilnehmern weltweit eingesetzt.

Das Jahr 2004 wird vor allem geprägt sein durch die weitere Konsolidierung der technischen Videokonferenz-ausrüstungen, der Durchführung weiterer Vconf-Demos, der Etablierung und Verschmelzung von collaboration tools mit Videoconferencing zur Lancierung der «virtual collaboration» sowie Arbeiten im Bereich Aufzeichnung/Streaming von Videokonferenzen. III

Neuer Sicherheitsdienst realisiert

www.switch.ch/security

SWITCH-CERT¹ bietet den Hochschulkunden Hilfestellung bei der Prävention und der Bearbeitung von Vorfällen an. Im Herbst 2003 konnte SWITCH-CERT einen neuen Dienst vorstellen: IBN (Internet Background Noise) visualisiert den Netzwerkverkehr an unbenutzte Adressen. Damit werden insbesondere Scanning-Aktivitäten nach beliebigen Adressen erfasst und nahezu in Echtzeit visualisiert. Dies ermöglicht Rückschlüsse auf das Auftreten und die Verbreitung neuer Viren und Würmer. Ein öffentlicher Webzugang erlaubt es Netzbetreibern und Sicherheitsverantwortlichen, zu be-

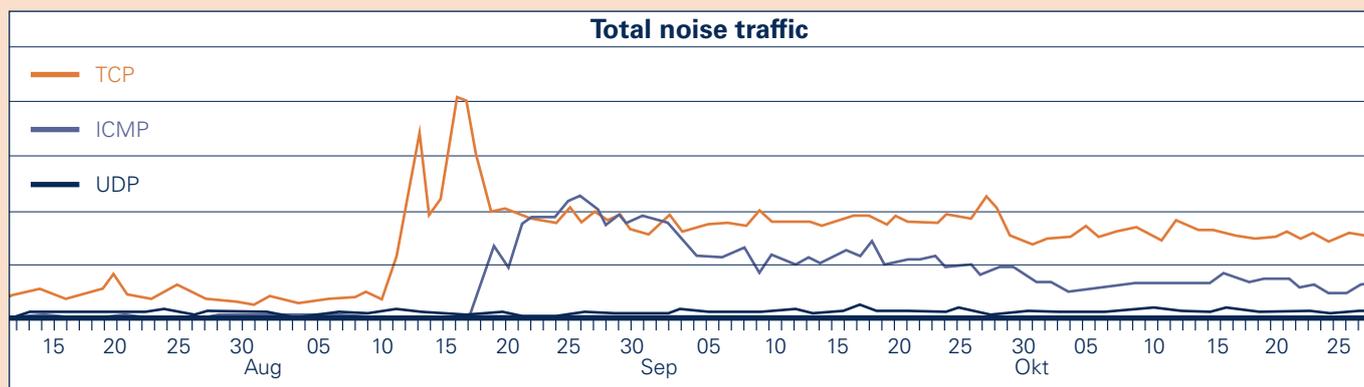
urteilen, ob festgestellte Anomalien einem allgemeinen Trend entsprechen oder eher netzwerkspezifisch sind. Ein privater Zugang gestattet SWITCH-CERT, Systeme innerhalb ihres Kundenkreises zu identifizieren, die sich mit Scanning-Aktivität bemerkbar machen und mit grosser Wahrscheinlichkeit infiziert sind.

Für das kommende Jahr ist geplant, einen auf Netflow basierten Dienst in Betrieb zu nehmen, der auch schwieriger detektierbare infizierte Systeme aufdecken kann.

Zweimal im Jahr 2003 hat SWITCH-CERT Treffen der Ansprechpartner für Netzwerk- und Systemsicherheit der Hochschulen organisiert (Security-WG). Insbesondere wurden die Schnittstellen zwischen den Ansprechpartnern klarer definiert und die bestehenden Dienstleistungen besser auf die Kundenbedürfnisse abgestimmt. Diese Treffen dienen auch dem informellen Austausch und dem Aufbau von Vertrauen. III

1) Computer Emergency Response Team

Hintergrundverkehr im SWITCHlan



Dargestellt ist der im IBN analysierte Hintergrundverkehr des SWITCHlan aufgeschlüsselt nach den IP-Protokollen TCP, UDP und ICMP. Klar ersichtlich ist der deutliche Anstieg des Hintergrundverkehrs. Besonders markant sind zwei Ereignisse: der Ausbruch der Würmer MSBLASTER am 11.8.2003 und Nachi/Welchia eine Woche später.

Die lawinenartige Verbreitung des Wurms MSBLASTER in den Abendstunden des

11.8.2003 hat innert kürzester Zeit zu einer Vervielfachung des TCP Hintergrundverkehrs im Internet geführt und vielerorts Überlastsituationen herbeigeführt. Auch der Sensor IBN war betroffen und widerspiegelt in den folgenden Tagen nicht das ganze Ausmass.

Am 18.8.2003 ist MSBLASTER immer noch fast unvermindert aktiv. In den frühen Morgenstunden wird ein neuer Wurm aktiv – Welchia/Nachi –, der sich durch eine Vervielfa-

chung des ICMP-Verkehrs bemerkbar macht und den MSBLASTER-Wurm etwas zurückdrängt.

In den folgenden Monaten hat sich die Situation kaum verbessert. Im Gegenteil: Gespiesen durch eine Unzahl weiterer Viren und Würmer, hat sich ein Hintergrundverkehr fest etabliert, der um Faktoren höher liegt als noch vor dem Ausbruch von MSBLASTER.

MELANI – SWITCH unterstützt den Bund beim Schutz kritischer Infrastrukturen

III Der Schutz kritischer Infrastrukturen (CIP: Critical Infrastructure Protection) ist traditionell eine Aufgabe des Staates. Eine dieser kritischen Infrastrukturen – die Telekommunikation – hat in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Besonderes Augenmerk erfordern die vielfältigen neu entstandenen Abhängigkeiten vom Internet. Als Antwort darauf will der Bund unter der Bezeichnung MELANI¹ ein permanentes Lagezentrum im Bereich der kritischen Infrastrukturen aufbauen und hat das Informatikstrategieorgan Bund (ISB) mit der Umsetzung betraut. SWITCH wird für MELANI CERT-Dienstleistungen im Umfang von etwa zwei zusätzlichen Stellen einbringen. Die dadurch gewonnene zusätzliche Übersicht über die Lage im Internet kommt als Synergiegewinn den Kunden im Hochschulumfeld zugute. III

Kritische Infrastrukturen

Als kritische Infrastrukturen werden Systeme bezeichnet, deren Ausfall oder Beeinträchtigung schwerwiegende Folgen für das Gemeinwesen eines Staats haben würde. Hierzu zählen insbesondere:

- I Energieversorgung
- I Telekommunikation
- I Banken und Finanzdienstleistungen
- I Notfall- und Rettungswesen
- I Gesundheitswesen (inklusive Wasserversorgung)
- I Transport und Verkehr
- I Regierung und öffentliche Verwaltung

Zu beachten ist, dass die beiden Kategorien Energieversorgung und Telekommunikation als Basisdienstleistungen der anderen kritischen Infrastrukturen auftreten. Im Bereich Telekommunikation ist zudem eine immer stärker werdende Abhängigkeit vom Internet zu beobachten. Das Internet ist eine kritische Infrastruktur geworden.

Das heutige Wissenschaftsnetz SWITCHlan stellt für die SWITCH-Gemeinschaft ganz klar eine kritische Infrastruktur dar. Mit dem Betrieb der Domain-Namen-Registrierung für .ch und .li ist SWITCH aber auch in einem Gebiet tätig, das über die SWITCH-Gemeinschaft hinaus für das Gemeinwesen der Schweiz eine wesentliche Rolle einnimmt.

1) MELANI: Melde- und Analysestelle Informationssicherheit

Vorbereitungen für SWITCH-PKI laufen

III Der Entscheid, den Aufbau von PKI-Dienstleistungen¹ vorzubereiten, ist aus verschiedenen Gründen gefällt worden. So wurde als Plattform für SWITCHaai das Software-Produkt Shibboleth gewählt, welches den Datenverkehr zwischen AAI-Servern mit der gängigen Webverschlüsselung SSL schützt. Für diese Verschlüsselung werden Serverzertifikate benötigt, die innerhalb der Hochschulgemeinschaft der Schweiz Akzeptanz finden. Es ist naheliegend, dass SWITCH nebst dem Betrieb der AAI auch die Ausstattung mit Zertifikaten übernimmt.

Einige Hochschulkunden von SWITCH studieren Möglichkeiten, mit PKI-Ansätzen Prozesse innerhalb ihrer Organisationen abzusichern. Die Verwendung

von SWITCHpki-Dienstleistungen vereinfacht den Aufbau dieser Dienstleistungen und erlaubt es, auch organisationsübergreifende Prozesse effizient abzusichern.

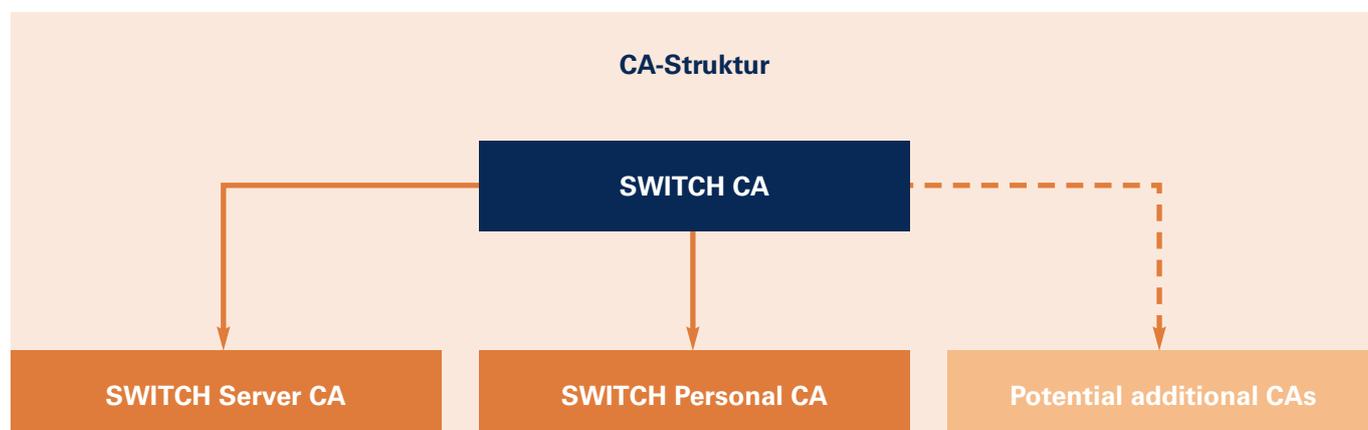
Zudem ist SWITCH überzeugt, den Hochschulkunden Serverzertifikate mit wesentlich geringerem administrativem Aufwand ausstellen zu können als öffentliche Anbieter.

In einer Arbeitsgruppe des AAI-Projektes (AAI-TF-CA) wurde im Frühjahr 2003 der Aufbau von PKI-Diensten diskutiert, ein Entwurf erarbeitet, dokumentiert und publiziert. SWITCH wurde dabei aufgefordert, auf der Grundlage dieses Entwurfs PKI-Dienstleistungen anzubieten.

SWITCH hat sich dieser Aufgabe angenommen und die Firma SwissSign als Beraterin und mögliche Partnerin beigezogen. Gegen Ende 2003 wurde eine überarbeitete Version des Entwurfs erstellt und wiederum innerhalb der AAI-TF-CA diskutiert. Der Entwurf sieht vor, zu Beginn nur Serverzertifikate auszustellen und einen Ausbau für die Ausstellung von Nutzerzertifikaten in einer neuen Arbeitsgruppe zu studieren.

Die Aufschaltung der im Vorschlag beschriebenen Dienstleistungen ist für Frühjahr 2004 vorgesehen. III

1) PKI: Public Key Infrastructure



Die wichtigsten Elemente der SWITCHpki sind drei Zertifizierungsautoritäten (CA): **1.)** Die SWITCH-CA ist ein Laptop in einem Banksafe und steht als sogenannter «Trust Anchor» zur Verfügung. Periodisch werden damit die übrigen CA signiert. **2.)** Die SWITCH Server CA stellt Serverzertifikaten für Kunden aus. **3.)** Die SWITCH Personal CA stellt persönliche Zertifikate aus. Vorerst werden jedoch nur solche ausgestellt, die für den Betrieb der SWITCHpki gebraucht werden. Ein Ausbau der Dienstleistungen in Richtung persönliche Zertifikate ist für 2004 geplant. Bei Bedarf können weitere CAs beschrieben und aufgebaut werden.

Die Einführung von IDN – eine markante Leistungserweiterung

www.switch.ch/id/

III Die Vorbereitungen für die Einführung von Domain-Namen mit Akzenten und Umlauten (IDN Internationalized Domain Names) standen im Jahr 2003 im Mittelpunkt. Sie eröffnet den Benutzern des Internet in der Schweiz noch nie da gewesene Möglichkeiten. Auf einen Schlag werden eine Reihe neuer Zeichen zur Bildung eines Domain-Namens zugelassen. Ein grosser Vorrat an Namen, Marken und Begriffen steht dann zur Verfügung.

Die Vorbereitungen dazu waren vielfältig, aufwändig und interdisziplinär. Sie begannen für SWITCH bereits vor mehr als 3 Jahren, als die Standards zur technischen Implementierung noch nicht definiert waren. Im März 2003 schliesslich legte die IETF (Internet Engineering Task Force) den weltweit einheitlichen Algorithmus für die Umwandlung eines Unicode Domain-Namens in einen DNS-konformen ASCII-String fest. Damit fiel bei SWITCH der Startschuss für die aktiven Vorbereitungen zur Implementierung von IDN mit den Endungen «.ch» und «.li». Anfang 2002 wurde eine Projektgruppe mit dieser Aufgabe betraut.

SWITCH

gestaltet Innovationen mit

Entgegen den technischen Standards ist jede Registrierungsstelle frei, die admi-

nistrativen Rahmenbedingungen festzulegen, nach denen die Registrierung von IDN abläuft. SWITCH hat diese jedoch nicht im Alleingang ausgearbeitet, sondern in enger Kooperation mit dem BAKOM, den benachbarten Registrierungsstellen DENIC (Deutschland) und nic.at (Österreich) sowie mit der aktiven Teilnahme an internationalen IDN-Workshops von CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries).

Das Projektteam hat als erstes eine Liste aller relevanten Rahmenbedingungen zusammengestellt und breit abgestützte Überlegungen zu deren Umsetzung gemacht. Gerade in dieser Phase erwies sich die Kooperation mit den verschiedenen Partnern als äusserst wertvoll, stellen doch diese Grundsätze das Fundament dar, auf dem die technische und administrative Lösung aufgebaut werden soll.

In nationales Rechtssystem eingebettet, international koordiniert

Auf die wichtigsten Grundsätze der Vergabe von IDN soll hier kurz eingegangen werden: Sunrise Periode, Transkription der Umlaute, 31 neue Zeichen.

Eine Sunrise Periode ermöglicht es Markeninhabern, während einer festgelegten Frist vor dem offiziellen Start von IDN,

ihren Markennamen als Domain-Namen zu registrieren. Dabei wird das Firmen- oder das Personenrecht oftmals nicht berücksichtigt. SWITCH ist jedoch aufgrund der gesetzlichen Grundlagen dazu verpflichtet, die Gesuche nach dem Prinzip «first come, first served» zu vergeben. Es ist nicht Sache von SWITCH, anstelle eines Richters oder dem neu geschaffenen Streitbeilegungsdienst zu beurteilen, ob ein Anspruch auf einen bestimmten Domain-Namen besteht oder nicht.

Dieselben Argumente sprechen auch gegen eine Transkription der Umlaute. Darunter versteht man die Gleichsetzung eines «ue» mit einem «ü», eines «ae» mit einem «ä» etc. Wer als Halter eines Domain-Namens, wie z.B. «buecher.ch», ist, würde automatisch auch Halter von «bücher.ch». Die Transkription ist also auch eine Vorreservierung, die rechtswidrig ist.

Bei der Wahl der neu zulässigen Zeichen sollen die westeuropäischen Sprachen mehrheitlich abgedeckt werden, denn über 95 Prozent unserer Kunden sind in Westeuropa wohnhaft. Bei SWITCH gibt es keine Bestimmung, wonach Halter von Domain-Namen ihren Wohnsitz im Inland haben müssen. Hier bietet sich der Unicode-Zeichensatz Latin-1 Supplement an, von dem ein Teil zur

Registrierung zugelassen wird. Dieser besteht aus sämtlichen Kleinbuchstaben. Satz- und Sonderzeichen werden nicht zugelassen. 31 neue Zeichen werden bei der Wahl eines Domain-Namens zur Verfügung stehen:



Mehr Informationen zur Einführung von IDN auf unserer Website www.switch.ch/id/idn/.

SWITCH europaweit unter den ersten Anbietern

Nachdem die administrativen Rahmenbedingungen definiert waren, rückte der 1. März 2004 als mögliches Startdatum in den Vordergrund. In Koordination mit dem BAKOM wurde dieses Datum Ende November 2003 in einer gemeinsamen Medienmitteilung mit den Registrierungsstellen Deutschlands und Österreichs erstmals mit konkreten Details bekannt gemacht. Die Presse reagierte prompt und veröffentlichte die Meldung fast flächendeckend in der ganzen Schweiz.

SWITCH gehört damit zu den ersten Ländern Europas, die ihre Kunden an dieser innovativen Leistungserweiterung partizipieren lassen. **III**

Streitbeilegungsdienst

Die Verordnung über die Adressierungselemente im Fernmeldebereich (AEFV) zum Fernmeldegesetz verlangt von der Registrierungsstelle die Schaffung eines Streitbeilegungsdienstes. Dabei muss sie die Organisation und ein Verfahren bestimmen, welches gerecht, rasch und kostengünstig sein soll. Die Klage bei einem Zivilrichter bleibt vorbehalten.

Eine Kundenbefragung, bei Haltern von Domain-Namen unter .ch und .li durchgeführt, ergab, dass Bedarf für einen Streitbeilegungsdienst besteht: Obwohl das Schweizer Rechtssystem im Vergleich zum Ausland bereits sehr effizient und kostengünstig ist, finden 54% der 1000 Befragten die zusätzliche Einrichtung eines Streitbeilegungsdienstes wichtig oder sogar sehr wichtig. Lediglich 22% halten einen solchen Dienst für unwichtig. Auch waren über 10% der Befragten bereits in Streitigkeiten mit Domain-Namen involviert gewesen, wobei über 90% dieser Streitfälle aussergerichtlich gelöst wurden.

Das Verfahren für den Streitbeilegungsdienst wurde von SWITCH in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Kommunikation (BAKOM), dem Eidgenössischen Institut für Geistiges Eigentum (IGE) und dem Bundesamt für Justiz (BJ) definiert.

Das Verfahren läuft in zwei Stufen ab: Erst wird telefonisch durch einen Schlichter versucht, die beiden Seiten zu einer Einigung zu bewegen. Misslingt dies, kommt es zu einem Expertenentscheid. Die Beweislast liegt dann beim Kläger. Das Schlichtungsverfahren verläuft mit maximal 60 Tagen schneller als ein herkömmliches Gerichtsverfahren und ist zudem günstiger.

Der Streitbeilegungsdienst steht allen Domain-Namen-Haltern offen, welche den in Frage gestellten Domain-Namen ab dem 1. März 2004 registrieren oder erneuern. Natürlich bleibt der Gang zu einem Zivilgericht jederzeit offen.

Als Streitbeilegungsstelle fungiert vorderhand die Wirtschaftspolizei WIPO, doch können auch andere Organisationen solche Streitbeilegungsverfahren durchführen, sofern sie die Anforderungen erfüllen. Die Einführung des Streitbeilegungsdienstes wird gleichzeitig mit der Einführung von IDN erfolgen.

Differenzierte Kundenbetreuung in der Domain-Namen-Registrierung



III Durch die grosse Bedeutung von Domain-Namen und das starke Wachstum des Bestandes haben sich neue Kundensegmente entwickelt, welche eine spezifische Kundenbetreuung erfordern. Neben den Einzelkunden, welche einige Domain-Namen für sich registriert haben, nimmt die Bedeutung von Grosskunden und von Internet Service Providern zu. Grosskunden haben eine Vielzahl von Domain-Namen für eigene Bedürfnisse registriert. Internet Service Provider möchten für Dritte möglichst umfassende Dienstleistungen erbringen, wobei die Registrierung von Domain-Namen im Auftrag des Kunden einen Teilaspekt darstellt.

Rückgrat für die Erbringung der Dienstleistung ist die Registrierungsanwendung. Sie stellt sicher, dass die Kunden die Kernaktivitäten wie Neuregistrierung und Änderungen von Einträgen zu Adressdaten und Nameserver selbst durchführen können. Die Registrierungsanwendung wird ergänzt durch bedarfsorientierte Betreuung, welche je

nach Kundensegment unterschiedlich ausgestaltet ist.

Call-Center für Einzelkunden

Für die Beantwortung von allgemeinen Anfragen zur Registrierung von Domain-Namen und zur Rechnungsstellung wird ein Contact Center betrieben, welches Anfragen per Telefon, E-Mail, Fax oder Brief bearbeitet. Das Contact Center ist zu Bürozeiten in Betrieb. Anfragen werden nach Wunsch des Kunden in Deutsch, Französisch, Englisch und in Italienisch behandelt.

Es wird das Ziel verfolgt, die Dienstleistungen mit hohen Service Levels zu erbringen. Bei telefonischen Anfragen sollen die Kunden zu einem hohen Prozentsatz bereits spätestens nach 30 Sekunden mit dem Call-Agent in Kontakt sein. Durch den Call-Agent wird versucht, das Problem umfassend zu lösen, damit der Kunde keine weiteren Rückfragen vornehmen muss. Anfragen per E-Mail, Fax und Brief werden in der Regel innerhalb von 24 Stunden beantwortet.

Für Anfragen zu besonderen Themen oder Spezialfragen im Zusammenhang mit dem Domain-Namen-System (DNS) steht noch ein Second Level Support zur Verfügung, in welchem die gesamte langjährige Kompetenz von SWITCH in TCP/IP-Networking und DNS zum Tragen kommt.

Key Account Management für Grosskunden und Internet Service Provider

Das Know-how und die Kompetenz, welche SWITCH in diesem Bereich im Vorjahr aufgebaut hat, kam im Berichtsjahr voll zum Einsatz, wurden doch rund 100 Kunden durch das Key Account Management betreut. Der grosse Nutzen für die Kunden ergibt sich durch den Account Manager (Key Account-Betreuer), der ihm als direkte Ansprechperson zur Verfügung steht und der seine spezifische Situation aus Kundenbesuchen kennt. Die aufgeworfenen Fragen können dadurch persönlich, zielgerichtet und effizient gelöst werden.

Bedürfnisse, welche in diesen Kundenkontakten erkannt werden, fliessen auch in die Weiterentwicklung der Registrierungsanwendung ein. Die systematische Verarbeitung dieser Bedürfnisse führt zur Entwicklung neuer, besser auf die Kunden abgestimmter Dienstleistungen.

Partnermodell lanciert

Das Partnermodell basiert auf einer Kundenbefragung. Danach legen die potenziellen Partner Wert auf den exklusiven Kundenkontakt und die volle Verantwortlichkeit gegenüber dem Domain-Namen-Halter, andererseits erwarten sie von SWITCH umfassende Dienstleistungen und eine effiziente Abwicklung der administrativen Prozesse. Rabatte auf Preise im Vergleich zu den Endkunden sind erwünscht, haben jedoch zweite Priorität.

Das gewählte Modell basiert rechtlich auf einem Vertrag zugunsten eines Dritten, d.h. SWITCH verpflichtet sich gegenüber den Partnern, Dienstleistungen für den Halter zu erbringen, und wird dafür durch den Partner abgegolten. Damit registriert und verwaltet der Partner Domain-Namen im eigenen Namen und auf eigene Rechnung und ist gegenüber den Haltern Ansprechperson für sämtliche Belange. Der Partner wird von SWITCH durch eine dedizierte Ansprechperson betreut.

Dieses Modell wurde am 1. September 2003 lanciert. Erste Verträge sind abgeschlossen worden und weitere stehen kurz vor dem Abschluss. Das Modell erfüllt auch die Verpflichtung aus der Verordnung über die Adressierungselemente im Fernmeldebereich, Dritten ein Angebot von Diensten zu machen, damit sie gegenüber Endkunden Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Registrierung von Domain-Namen erbringen können. Das Modell wurde durch das BAKOM (Bundesamt für Kommunikation) genehmigt. Aufgrund der konkreten praktischen Erfahrungen wird das Partnermodell weiterentwickelt.



SWITCH testet neuen Verzeichnisdienst ENUM

ENUM (E164 Number Mapping) ist ein neuer, auf dem Domain-Namensystem (DNS) basierender Verzeichnisdienst. ENUM ermöglicht die Verknüpfung der traditionellen Telephonie mit dem Internet, d.h. durch diesen Verzeichnisdienst kann eine durchgängige Erreichbarkeit vom öffentlichen Telefonienetz in das Internet (Internet-Telefonie) und umgekehrt sichergestellt werden.

Mit ENUM wird es in Zukunft auch möglich sein, Telefonnummern mit anderen Kommunikationsparametern (Internet-Telefonie, Faxnummer, E-Mail-Adresse, Homepage und dergleichen) zu verknüpfen. Konkret heisst das z.B., die verschiedenen Medien (Telefonie, Fax, E-Mail usw.) sind mit der gleichen Telefonnummer bzw. dem gleichen Domain-Namen erreichbar.

Technisch stellt ENUM die Abbildung von Telefonnummern in Domain-Namen dar. Die Telefonnummer wird inklusive der Landesvorwahl, jedoch ohne die führenden Nullen rückwärts geschrieben der Zone e164.arpa untergeordnet. Die Telefonziffern werden dabei durch Punkte getrennt. Somit ergibt sich z. B. aus der Hauptnummer von SWITCH «0041 1 268 15 15» der Domain-Name «5.1.5.1.8.6.2.1.1.4.e164.arpa».

Die landesspezifische Zone für die Schweiz ist somit «1.4.e164.arpa» und für Liechtenstein «3.2.4.e164.arpa». Die Verantwortung für diese Zone liegt in der Schweiz beim Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) und in Liechtenstein beim Amt für Kommunikation. Beide Ämter haben die Verwaltung des jeweiligen ENUM-Nummernbereichs und den entsprechenden Namen-Server-Betrieb SWITCH zugeeilt. Beim BAKOM ist diese Delegation auf zwei Jahre befristet.

Damit kann SWITCH Registrierungen unter den jeweiligen Zonen vornehmen. Dies bietet interessierten Kreisen die Möglichkeit, anhand von Pilot- und Feldversuchen neue Dienstleistungen zu testen und deren Potenzial zu ermitteln. Für SWITCH sind Pilotprojekte sowohl im Umfeld der Schweizer Hochschulen als auch zusammen mit Telefonieanbietern von Interesse.

Internet Governance – zentrales Thema am Weltgipfel der Informationsgesellschaft

III Der Weltgipfel «World Summit on the Information Society» (WSIS)¹ ist eine Veranstaltung der UNO mit der besonderen Thematik «Bridging the Digital Divide», welche die Schwellenländer von den mehr entwickelten Ländern trennt.

Veranstalter der WSIS 2003 waren diverse UN-Organisationen (u. a. ITU); die schweizerische Regierung übernahm die Rolle des Gastgebers. Der Gipfel und die vorbereitenden Gespräche fanden in Genf statt. SWITCH hat an einigen Vorgesprächen und am Weltgipfel selbst als Beobachterin – und als insbesondere von der «Internet Governance» Betroffene – teilgenommen.

Konkretere Teile der Gespräche fokussierten sich auf das Thema «Internet Governance», mit ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) als Zielscheibe. Der Grund ist, dass diverse Regierungen sich mit der damit verbundenen amerikanischen Dominanz nicht einverstanden erklären können. Die an den vorbereitenden Diskussionen erarbeitete Deklaration enthält denn auch den Passus (Art. 49): «The management of the Internet encompasses both technical and public policy issues and should involve all

stakeholders and relevant intergovernmental and international organizations. In this respect it is recognized that: a) Policy authority for Internet-related public policy issues is the sovereign right of States.»

Das nächste World Summit on the Information Society findet 2006 in Tunis statt. SWITCH wird das Thema Internet Governance weiterverfolgen und will als Registrierungsstelle für .ch und .li sich in diesen Fragen auch einbringen. III

1) www.itu.int/wsisis/index.html

ROD



Treuhandgesellschaft
des Schweizerischen Gemeindeverbandes AG

SWITCH-Geschäftsstelle
Limmatquai 138

8001 Zürich

198/HB

Urtenen-Schönbühl, 6. April 2004

Bericht der Kontrollstelle

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

Als Kontrollstelle haben wir die Buchführung und die Jahresrechnung (Bilanz und Erfolgsrechnung) der Stiftung SWITCH für das am 31.12.2003 abgeschlossene Geschäftsjahr geprüft.

Für die Jahresrechnung ist der Stiftungsrat verantwortlich, während unsere Aufgabe darin besteht, diese zu prüfen und zu beurteilen. Wir bestätigen, dass wir die gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich Befähigung und Unabhängigkeit erfüllen.

Unsere Prüfung erfolgte nach den Grundsätzen des schweizerischen Berufsstandes, wonach eine Prüfung so zu planen und durchzuführen ist, dass wesentliche Fehlaussagen in der Jahresrechnung mit angemessener Sicherheit erkannt werden. Wir prüften die Posten und Angaben der Jahresrechnung mittels Analysen und Erhebungen auf der Basis von Stichproben. Ferner beurteilten wir die Anwendung der massgebenden Rechnungslegungsgrundsätze, die wesentlichen Bewertungsentscheide sowie die Darstellung der Jahresrechnung als Ganzes. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfungen eine ausreichende Grundlage für unser Urteil bildet.

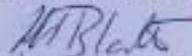
Gemäss unserer Beurteilung entsprechen die Buchführung und die Jahresrechnung sowie die Gewinnverwendung dem schweizerischen Gesetz und den Statuten.

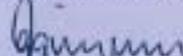
Aufgrund der Ergebnisse unserer Prüfungen empfehlen wir, die mit einem Ertragsüberschuss von Fr. 331'234.55 und mit einer Bilanzsumme von Fr. 60'692'371.31 abschliessende Jahresrechnung 2003 zu genehmigen.

Mit freundlichen Grüssen

ROD

Treuhandgesellschaft des
Schweizerischen Gemeindeverbandes AG


Hanspeter Blatter
Mandatsleiter


Heitz Eggmann



6NET	EU-unterstütztes internationales IPv6 Pilot-Netzwerk	MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions, E-Mail für multimediale Anwendungen
AAI	Authentisierungs- und Autorisierungsinfrastruktur	Multicast	Senden eines IP-Paketes an mehrere Empfänger
AEFV	Verordnung über die Adressierungselemente im Fernmeldeverkehr	News, Netnews	Diskussionsforum (Internetdienst)
Backbone	Bezeichnung für die wichtigsten Verbindungsstrecken in einem Netzwerk	NIC	Network Information Center, Bezeichnung für Internet-Registrationsstellen
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation	nic.at	Österreichische Registrierungsstelle
BBT	Bundesamt für Technologie und Berufsbildung	NREN	National Research and Education Network
BBW	Bundesamt für Bildung und Wissenschaft	Peering	Zusammenschalten von Netzwerken
BelWü	Baden-Württemberg Extended Lan, Wissenschaftsnetz in Baden-Württemberg	PKI	Public Key Infrastructure
BFH	Berner Fachhochschule	Policy	Vorschrift, Richtlinie
BIT	Bundesamt für Informatik und Telekommunikation	Protokoll	Formale Beschreibung von Meldungsformaten oder Regeln zum Austausch von Meldungen zwischen Computern
CcTLD	Country Code TLD, die Bezeichnungen entsprechen der ISO-3166-Norm	PSI	Paul Scherrer Institut, Annex-Anstalt der ETH Zürich
CENTR	Council of European National Top-Level Domain Registries	Public Domain	Zur öffentlichen Verwendung freigegebene Programme
CERN	Centre Européen pour la Recherche Nucléaire	RFC	Request for Comment, Internet-Dokument
CERT	Computer Emergency Response Team	Router	Gerät zum Festlegen von optimalen Wegen für Daten im Internet
CISCO	Amerikanischer Hersteller von Netzwerkprodukten	Routing	Festlegen von optimalen Wegen für Daten im Internet
CIXP	CERN Internet eXchange Point Geneva	SERENATE	Study into European Research and Education Networking as Targeted by eEurope
CSCS	Centro Svizzero di Calcolo Scientifico, Supercomputing Center in Manno TI	SMS	Short Messaging Service, Textmeldungen zwischen Mobiltelefonen
DANTE	Delivery of Advanced Network Technology to Europe Ltd., Cambridge, UK; Lieferant des Backbones der europäischen Wissenschaftsnetze	Spam	Unerwünschte E-Mail-Meldung oder unerwünschter News-Artikel
DDOS-Attacke	Distributed Denial of Service Attack	Spamming	Versenden von unerwünschten E-Mail-Meldungen oder News-Artikeln
DENIC	Deutsche Registrierungsstelle	STM-1	Synchronous Transport Mode (155 Mbit/s)
Dienstqualität	Definierte Kenngrösse für die Qualität einer Dienstleistung	SUPSI	Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Domain	Organisatorische Einheit im Internet, verwendet im DNS	SVC	Swiss Virtual Campus
DNS	Domain Name System, System zur Abbildung von Domain-Namen auf IP-Adressen	SWITCHaward	Auszeichnung von SWITCH für Innovationen aus Kunst, Kultur, Forschung und Technik, die sich das Internet nachhaltig zu Nutzen machen und die einem breiten Publikum zugänglich sind
DomReg	Bisherige SWITCH-interne Bezeichnung des Registrations-service von Domain-Namen bei SWITCH unter .CH und .LI	SWITCHjournal	Das von SWITCH herausgegebene Journal, erscheint halbjährlich
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing	SWITCHlan	Netzwerk-Dienste von SWITCH, das akademische Wissenschaftsnetz der Schweizer Hochschulen
E-Mail	Electronic Mail	SWITCHlambda	Gigabit-Backbone-Netzwerk von SWITCH für die Schweizer Hochschulen, basierend auf DWDM-Glasfasertechnologie
ENUM	E164 Number Mapping, auf DNS basierender Verzeichnisdienst	SWITCHmail	E-Mail-Dienste von SWITCH
EPFL	Ecole Polytechnique Fédérale, Lausanne	SWITCHmobile	Modell von SWITCH zur Unterstützung der physischen Mobilität der Benutzer
Ethernet	Günstige Netzwerktechnik	SWITCHng	SWITCH Next Generation, Breitband-Backbone-Netzwerk der Schweizer Hochschulen
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich	SWITCHpki	Public Key Infrastructure service of SWITCH
EuroCERT	Europäisches Computer Emergency Response Team	SWITCHvconf	Video Conferencing-Dienst von SWITCH für die Schweizer Hochschulen
FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz	TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
FHO	Fachhochschule Ostschweiz	Telnet	Terminal-Emulationsprotokoll
FHZ	Fachhochschule Zentralschweiz	TERENA	Trans-European Research and Education Networking Association
FIRST	Forum of Incident Response and Security Teams	TIX	Telehouse Internet eXchange Point Zürich
FMG	Fernmeldegesetz	TLD	Top Level Domain-Name
FTP	File Transfer Protocol	UCE	Unsolicited Commercial Email, «Spam»
GÉANT	Pan-europäisches Gigabit Netzwerk der europäischen Wissenschaftsnetze	Unbundled Services	Einzel angebotene und verrechnete Dienstleistungen
HES	Haute école spécialisée, Fachhochschule	UniBAS	Universität Basel
HES-SO	Haute école spécialisée de la Suisse occidentale	UniBE	Universität Bern
Homepage	Erste WWW-Seite einer Präsentation im Internet in HTML-Format	UniFR	Universität Freiburg
Host	Im Internet: ein Computer	UniGE	Universität Genf
HTML	Hypertext Markup Language	UniL	Universität Lausanne
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	UniLU	Universität Luzern
ICANN	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers	UniNE	Universität Neuenburg
ICT	Informations- und Kommunikationstechnologie	UniSG	Universität St. Gallen
IDN	Internationalised Domain Names	UniSI	Università della Svizzera italiana
IETF	Internet Engineering Task Force	UniZH	Universität Zürich
Internet	Weltweites Computer-Netzwerk	URL	Uniform Resource Locator
IP	Internet Protocol, Bezeichnung für Protokolle der Netzwerkschicht im Internet	Usenet	Anderer Name für das News-Netzwerk
IPv6	Internet Protocol Version 6, Nachfolger der heute im Internet eingesetzten Version 4	USI	Università della Svizzera italiana
ISB	Informatikstrategieorgan des Bundes	VoIP	Voice over IP, Sprache über Internet
ISP	Internet Service Provider	VPN	Virtual Private Network, virtuelle Verbindung
LAN	Local Area Network	Web Design	Gestalten von WWW-Inhalten
Link	Verbindungsstrecke in Netzwerken oder Verknüpfung von URLs in HTML-Dokumenten	Web-Kamera	Eine am WWW verwendete Kamera, die Bilder ins Netz einspeist
Local Loop	Lokale Zubringerverbindungen vom Backbone zum Anwenderstandort	WSIS	World Summit on the Information Society
MCU	Multipoint Connecting Unit	WWW	World-Wide Web, der bekannteste heutige Internetdienst
MELANI	Melde- und Analysestelle Informationssicherung der Bundesverwaltung	ZFH	Zürcher Fachhochschule

SWITCH

The Swiss Education & Research Network

SWITCH

Geschäftsstelle

Limmatquai 138

P.O. Box

8021 Zürich

Tel. 01 268 15 15

Fax 01 268 15 68

www.switch.ch

info@switch.ch