

# Neue Technologie macht Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg fit für die kommenden Jahre

## ZUSAMMENFASSUNG

### HINTERGRUND

Die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg konnte den wachsenden Kommunikationsanforderungen nicht mehr gerecht werden. Dies betraf die Telefonanlage, die Serverlandschaft sowie die Richtfunkstrecke, die zwei Standorte der Hochschule miteinander verband. Die Schaffung einer neuen Infrastruktur war durch die Erneuerung des Netzwerkes unbedingt notwendig geworden.

### HERAUSFORDERUNG

Die technischen Neuerungen mussten den Anforderungen der Hochschule für die nächsten vier bis fünf Jahre gewachsen sein. Um die Mitarbeiter in ihrer täglichen Arbeit nicht zu stören, war eine weiche Migration vom alten auf das neue Netz Voraussetzung.

### LÖSUNG

Die Minters Netzwerke GmbH implementierte unter Verwendung von Cisco-Technologie ein neues Netzwerk, das einen reibungslosen Ablauf des Studien- und Forschungsbetriebes in den kommenden Jahren sichert. Eine VoIP-Lösung und eine neue Richtfunkstrecke wurden in die neue Kommunikationsstruktur eingebunden, die Serverlandschaft konsolidiert. Abschließend führte Minters eine flächendeckende Wireless-LAN-Infrastruktur ein.

### NUTZEN

Zukünftig fallen geringere Betriebskosten für Service und Administration an. Performance und Funktionalität des Netzwerkes wurden durch die installierten Cisco-Komponenten erheblich gesteigert. Stabilität und Verfügbarkeit des Netzes sind durch Redundanzen merklich verbessert worden.

**Aufgrund wachsender Studentenzahlen und eines geplanten Erweiterungsbaus konnte das veraltete Netzwerk der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg den wachsenden Kommunikations-Anforderungen nicht mehr gerecht werden. Gleiches galt für die Richtfunkstrecke, welche die Standorte in St. Augustin und Rheinbach miteinander verband, sowie für die Telefonanlage und die Serverlandschaft. Die Erneuerung des Netzwerkes machte die Schaffung einer neuen Infrastruktur unumgänglich. Unter maßgeblicher Verwendung von Cisco-Technologie setzte die Kölner Minters Netzwerke GmbH die technischen Anforderungen der Hochschule in die Praxis um. Das neue Netzwerk befindet sich nun auf dem letzten Stand der Technik und ermöglicht neben optimalen Rahmenbedingungen für Studenten und Angestellte der Fachhochschule eine merkliche Reduzierung der Betriebskosten.**

### Junge Hochschule mit großem Zuwachs

Die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg wurde 1995 gegründet und betreut heute über 4.000 Studenten an den drei Standorten St. Augustin, Rheinbach und Hennef. 120 Professoren lehren und forschen an der Hochschule. Das ständig wachsende Studienangebot umfasst 15 Studiengänge aus den Bereichen Betriebswirtschaftslehre, Informatik, Ingenieurwissenschaften, Angewandte Naturwissenschaften und Sozialversicherung. Der Hauptsitz mit Rektorat und Verwaltung befindet sich in St. Augustin. Die Fachhochschule beschäftigt derzeit etwa 300 Mitarbeiter.



Gebäude der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg

Foto: Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg



### Bedarf nach technischen Neuerungen

Ende 2002 stellte die Fachhochschule aufgrund stetig wachsender Studentenzahlen und eines geplanten Neubaus erste Überlegungen zu einem Redesign des veralteten Netzwerkes an. „Unsere Fachhochschule wächst beständig. Allein in den letzten fünf Jahren hat sich die Zahl der Studierenden fast verdreifacht“, erläutert Thomas Rühl, stellvertretender Dezernatsleiter und verantwortlicher Projektleiter der FH. „Darüber hinaus benötigen wir aufgrund der vielen technisch orientierten Studiengänge meist mehrere Ports für einen Studenten. Diesen steigenden Anforderungen war das veraltete Netzwerk nicht mehr gewachsen.“

Im September 2003 schrieb die Fachhochschule das Projekt zur Erneuerung des Netzwerkes europaweit aus und vergab es im Februar 2004 an die Kölner Minters Netzwerke GmbH. Der Cisco-Silberpartner war bereits seit April 2000 als Wartungsdienstleister für die Fachhochschule tätig und im Vorfeld mit den technischen Anforderungen der Fachhochschule vertraut. Für das geplante Projekt implementierten Minters und die Fachhochschule ein Projektmanagement, das den reibungslosen Ablauf durch wöchentliche Treffen und enge Absprachen gewährleistete.

### Technische Rahmenbedingungen vor Projektstart

Bislang setzte die Fachhochschule im Backbone-Bereich als Übertragungstechnik ATM ein. Für die eingesetzten ATM-Komponenten (Cisco LS1010) war eine Versorgung mit Ersatzteilen nicht länger gewährleistet. Die Servicekosten für die Altkomponenten waren relativ hoch, ein Ende des Supports bereits absehbar.

Über ATM wickelte die Hochschule den Telefonverkehr der beiden 40 Kilometer voneinander liegenden Standorte St. Augustin und Rheinbach gleichzeitig mit dem in beiden Standorten erzeugten Datenverkehr ab. Bereits im Frühjahr 2003 führte die Hochschule ein flexibles und hoch performantes Firewall-System ein, das mit Gigabit Ethernet (SX) an die zentralen Switches in St. Augustin angeschlossen war. Seitdem

„Die Netzwerk-Komponenten von Cisco Systems erfüllen die von uns geforderten Funktionen und Leistungswerte in vollem Umfang. Die Implementierung der neuen Technologie durch die Minters Netzwerke GmbH hat unser Netzwerk auf den neusten Stand der Technik gebracht und gewährleistet einen reibungslosen Studien- und Forschungsbetrieb für die kommenden Jahre.“

Thomas Rühl, stellvertretender Dezernatsleiter  
der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg

wurde der ATM-Backbone, in dem LAN Emulation (LANE) implementiert war, nur noch zum Übertragen der teilweise campusweiten VLANs benötigt.

Zum Zeitpunkt des Projektbeginns verband eine 155 Mbit ATM-Richtfunkstrecke St. Augustin und Rheinbach. Die Richtfunkstrecke realisierte die gesamte IT-Standortkopplung sowie die Telefonie. Die 40 Kilometer Luftlinie zwischen den Standorten überwand die Fachhochschule mit Hilfe eines Umsetzers auf dem Bonner Hardtberg. „Auch die Richtfunkstrecke konnte wirtschaftlich und technisch zukünftigen Anforderungen nicht mehr genügen“, so Rühl. „Es wurde schnell deutlich, dass zusätzlich zum Netzwerk auch die Richtfunkstrecke erneuert werden musste; zumal der Hersteller der Richtfunkstrecke nicht mehr existierte und somit Serviceleistungen unmöglich geworden waren.“ Ein Ausfall der Richtfunkstrecke hätte den Hochschulbetrieb maßgeblich eingeschränkt. Dies machte die bestehende Situation für die Verantwortlichen nicht länger tragbar.

Ähnlich stellte sich die Situation bezüglich der Telefonanlage und der Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) dar. Die USV-Anlage war für eine neue Serverlandschaft unterdimensioniert und die dezentralen USV-en überaltert. Rühl: „Die Telefonanlage war schon seit längerem am Ende ihrer Ausbaufähigkeit angelangt, teilweise mussten sich Mitarbeiter bereits ein Telefon teilen. Für den geplanten Neubau wäre die Anschaffung einer weiteren Anlage unumgänglich gewesen.“ Nach Beratung durch Minters kam die Fachhochschule zu dem Schluss, dass die Einrichtung einer VoIP-Lösung das sinnvollste sei. „Die Vorteile lagen auf der Hand“, ergänzt Thomas Steinke, Projektleiter bei Minters.

**„Eine hohe Skalierbarkeit, große Flexibilität und beträchtliche Administrationseinsparungen machen die VoIP-Telefonie funktionell und wirtschaftlich für die Hochschule attraktiv.“**

Thomas Steinke, Projektleiter der Minters Netzwerke GmbH

#### **Anforderungen an das Netzwerk**

Steinke erläutert notwendige Erneuerungen: „Nach Absprache mit der Hochschule beschlossen wir, ATM gänzlich zu ersetzen und die Anzahl der Ports zu verdoppeln. Bereits während der Umsetzung wurde aber deutlich, dass man es dabei nicht belassen konnte, um einen reibungslosen Hochschulbetrieb für die nächsten vier bis fünf Jahre sicher gewährleisten zu können.“

Die Fachhochschule hatte als Vorgabe, die summierte Bandbreite in den Etagen auf mindestens 50 Gbps zu erhöhen. So konnten neben dem gestiegenen Aufkommen an Datenübertragung auch Video- und Audio-Verbindungen mit akzeptablem Antwortzeitverhalten aufgebaut werden. Im Backbone sollte die summierte Bandbreite von 3,6 Gbps auf die Größenordnung von 200 Gbps erhöht werden, um den gestiegenen Datenverkehr insgesamt bewältigen zu können.

Ziel der Umstellung auf Ethernet war es, die Richtfunkstrecke zwischen den beiden Standorten in die neue bzw. erweiterte Kommunikationsstruktur einzubinden. Das bereits existente Sicherheitskonzept musste nahtlos in das neue Netzwerk integriert werden.

Die Fachhochschule hegte den Wunsch nach einer einheitlichen Benutzeroberfläche für die Administration. Dies sollte möglichst unter Verwendung einheitlicher Komponenten geschehen, um die bei einer Vermischung verschiedener Hersteller zwangsläufig auftretenden Schnittstellen zu vermeiden. Für die Anbindung des Standortes Rheinbach in den Bereichen Sprache (Telefon), Netzwerk- und Systemadministration sowie Mail war eine Backup-Lösung notwendig.

„Wichtig war es, eine hochredundante Ausführung zu entwickeln, die die Ausfallsicherheit der zentralen Komponenten gewährleisten konnte“, ergänzt Steinke. „Darüber hinaus sollten wir eine sichere und flächendeckende WLAN-Infrastruktur und unter Berücksichtigung des Sicherheitskonzeptes eine skalierbare Server-Infrastruktur erstellen.“

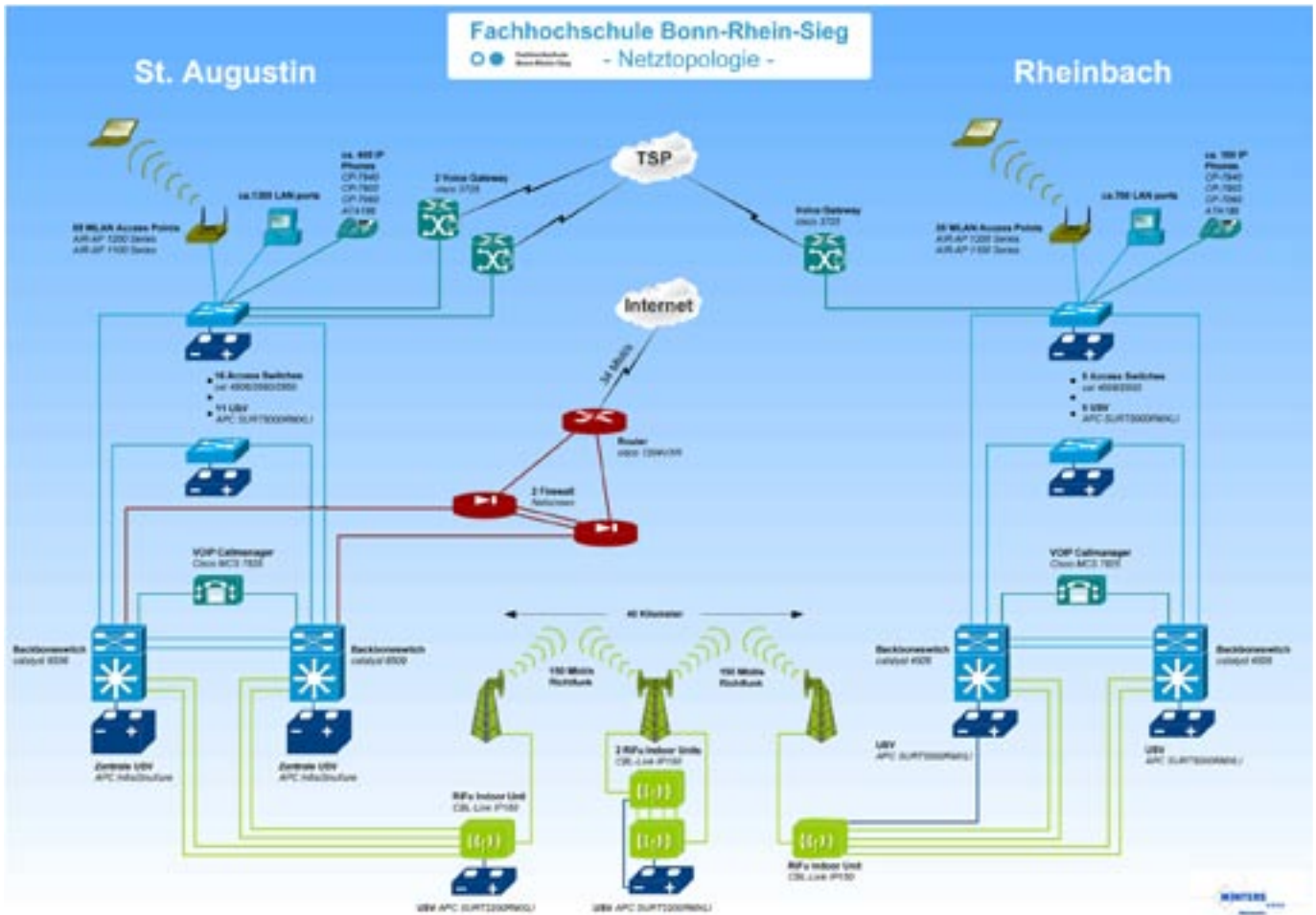
#### **Problemlose Realisierung der technischen Neuerungen**

Nachdem die Fachhochschule die notwendigen infrastrukturellen Voraussetzungen in den Gebäuden geschaffen hatte, startete das Projekt im März 2004 mit dem Aufbau der USV und der Rack-Infrastruktur. Für die zentrale USV wählte die Hochschule eine Lösung des Herstellers American Power Conversion (APC). Bei den Produkten handelte es sich um zwei redundante Online-Systeme des Typs ISX mit je 40 kW. 20 Online USVen von APC mit zwei bis fünf kVA werden heute von der Hochschule über ein zentrales Managementsystem verwaltet. Die Lieferung und die Installation einer neuen Richtfunkstrecke erfolgten im Laufe des Projektes durch die Communication by Light GmbH (CBL) aus Münster.

Da die Konzeption für alle Kommunikationsdienste eine einheitliche Kommunikationsstruktur auf Basis von Ethernet und TCP/IP vorsah, war die Qualität und Fehlertoleranz des Netzwerkes entscheidend für die Qualität der Gesamtkonzeption. Steinke erläutert: „Aufgrund dieser Anforderung ist Minters für die zentralen Systeme von der Forderung einer höchstmöglichen Fehlertoleranz ausgegangen. Wir haben für beide Standorte ein Redundanzkonzept erarbeitet, das den Totalausfall der zentralen Systeme absichert und dabei mit minimalem Aufwand realisiert werden kann.“

**„Cisco hat uns wieder überzeugt. Die geforderten Funktionen und Leistungswerte konnten in vollem Umfang erfüllt werden. Da die Systeme von Schnittstellen und Oberflächen her identisch mit den bisher im Einsatz befindlichen Systemen waren, hatten wir Vorteile bei der Implementierung und im täglichen Betrieb. Alle Cisco-Komponenten unterstützen die Netzwerkstandards, die zur Einrichtung einer netzwerkbasiereten Telefonielösung erforderlich sind.“**

Markus Brungs, Geschäftsführer der Minters Netzwerke GmbH



Netztopologie der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg Grafik: Minters



Thomas Rühl (l.) und Stephan Kurz managen die IT  
Foto: Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg

Sowohl in St. Augustin als auch in Rheinbach sind die zentralen Switching-Systeme redundant an die Richtfunkstrecke angeschlossen. Darüber hinaus sind die einzelnen Etagen-Switches auf zwei unabhängigen Wegen miteinander und mit der Richtfunkstrecke verbunden. Die Netzwerkstrukturen selbst sind dadurch vor dem Ausfall eines Zentral-Switches

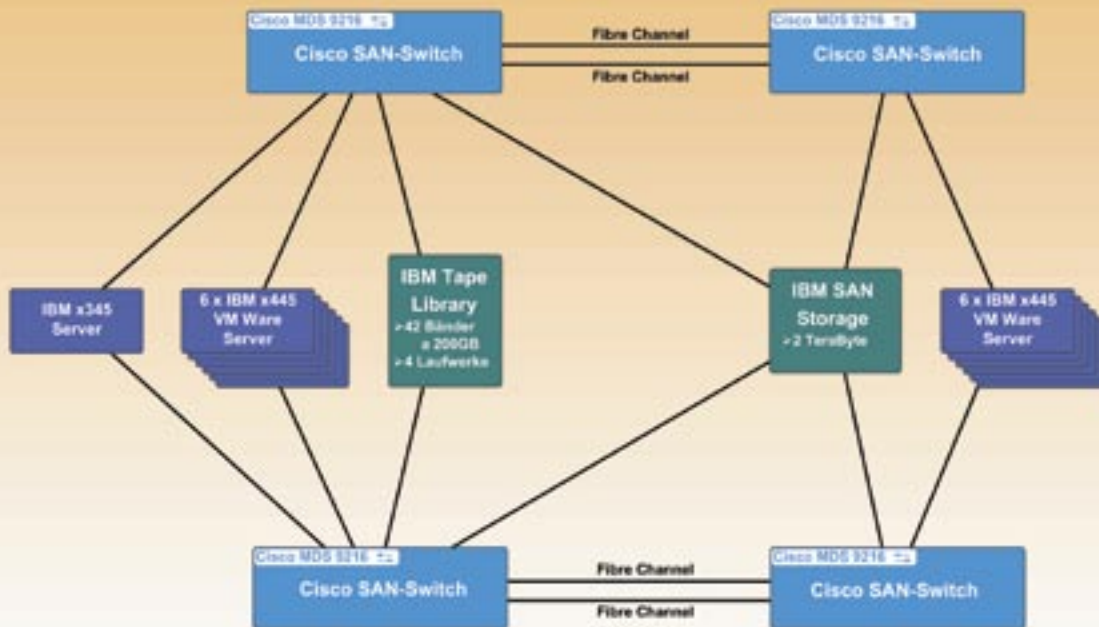
geschützt. Minters wählte für alle verwendeten Netzwerkkomponenten Cisco-Produkte der Baureihen 6500 und 4500.

Sämtliche VoIP-Komponenten wählte Minters aus dem Produktportfolio von Cisco (3 Voice Gateway Cisco 3725, ca. 550 IP Phones: CP-7940, CP-7902, CP-7960, ATA186). „Die Mitarbeiter konnten im laufenden Hochschulbetrieb von der ursprünglichen Telefonanlage auf die VoIP-Lösung umsteigen, da das alte System für einen Übergangszeitraum parallel betrieben wurde“, erläutert Steinke. „Davon abgesehen verhilft die netzwerkbasierende Telefonielösung der Fachhochschule zu Kosteneinsparungen in der Administration.“

Nach Vorgabe der gewünschten Serverkonsolidierung installierte Minters ohne Beeinträchtigung des laufenden Hochschulbetriebes 12 IBM X445 Server mit VMware. Diese greifen über ein SAN, bestehend aus 4 Cisco MDS9216 SAN-Switches, auf ein IBM FAST900 Storage System mit 2 Terabyte Kapazität zu. Das System wird über einen IBM Ultrium Bandroboter automatisiert auf LTO2-Bänder gesichert. „Mit dieser Lösung konnten wir die Serverlandschaft effektiv vereinheitlichen“, so Stephan Kurz, Serveradministrator der FH. „Das neue System ist hervorragend skalierbar und bietet pro Hardware-Server eine fast beliebige Anzahl virtueller Server. Das Aufsetzen eines neuen Servers kostet den Mitarbeiter gerade einmal drei Minuten.“

## Neubau

## Altbau



Storage Area Network (SAN) der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg Grafik: Minters

Durch die abschließende Einführung einer flächendeckenden Wireless-LAN-Infrastruktur beendete Minters die technischen Neuerungen an der Fachhochschule. Das Unternehmen lieferte 104 Cisco WLAN Access-Points (57x AIR-AP 1200, 47x AIR-AP 1100), welche im Rahmen eines studentischen Projektes des Fachbereiches 03 (Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus) montiert und konfiguriert wurden. „Mit dem vorhandenen Netzwerk war die nötige Infrastruktur gegeben, um die komplette Hochschule an allen Standorten mit fast flächendeckendem WLAN auszustatten“, berichtet Steinke.

Im Juni 2004 konnte die Fachhochschule einen Probebetrieb der neuen Gesamtkonzeption starten, seit August 2004 läuft der Produktivbetrieb. Die Abnahme des Projektes durch die Fachhochschule erfolgte im Dezember des gleichen Jahres. Für die nahe Zukunft planen die Fachhochschule und Minters die VoIP-Anbindung des Hochschulstandortes in Hennef. „Wir freuen uns bereits jetzt auf die weitere Zusammenarbeit“, erläutert Rühl. „Das beendete Projekt hat gezeigt, wie wichtig eine enge projektbezogene Abstimmung zwischen uns und unserem Partner ist. Diese Abstimmung hat mit Minters einwandfrei funktioniert und einen erfolgreichen Abschluss des Projekts ermöglicht.“

### Vorteile durch das neue Netzwerk

Die Vorteile der technischen Neuerungen in der Fachhochschule sind enorm. Zukünftig fallen geringere Betriebskosten für Service und Administration an. Performance und Funktionalität des Netzwerkes wurden durch die von Minters installierten Cisco-Komponenten erheblich gesteigert. Stabilität und Verfügbarkeit des Netzes sind durch Redundanzen merklich verbessert. „Das Netz ist den gegebenen und zukünftigen Anforderungen der Hochschule bestens angepasst“, so Rühl.

„Die nahezu reibungslose Abwicklung aller Neuerungen durch die Minters GmbH hat uns begeistert. Unsere Erwartungen an eine weiche Migration vom alten auf das neue Netz wurden bestens erfüllt. Unsere Mitarbeiter konnten ihrer täglichen Arbeit nachgehen, ohne maßgeblich eingeschränkt zu sein.“

Thomas Rühl, stellvertretender Dezernatsleiter der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg

**Ansprechpartner beim Anwender:**

Thomas Rühl  
Stellv. Dezernatsleiter  
Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg  
Grantham-Allee 20  
53757 Sankt Augustin  
Tel.: +49 (0) 2241 / 865-634  
E-Mail: thomas.ruehl@fh-bonn-rhein-sieg.de  
www.fh-bonn-rhein-sieg.de



Cisco Systems GmbH  
Kurfürstendamm 22  
D-10719 Berlin

Cisco Systems GmbH  
Neuer Wall 77  
D-20354 Hamburg

Cisco Systems GmbH  
Hansaallee 249  
D-40549 Düsseldorf

Cisco Systems GmbH  
Ludwig-Erhard-Straße 3  
D-65760 Eschborn

Cisco Systems GmbH  
Wilhelmsplatz 11  
(Herold Center)  
D-70182 Stuttgart

Cisco Systems GmbH  
Am Söldnermoos 17  
D-85399 Hallbergmoos

Tel.: 00800-9999-0522  
[www.cisco.de](http://www.cisco.de)

Für technische Beratung bezüglich der Cisco Produktwahl oder Fragen zu Ihrem Netzwerkdesign wenden Sie sich bitte an das Cisco Technical Helpdesk unter der Rufnummer 00800-9999-0522 oder schreiben Sie eine E-Mail an [information@external.cisco.com](mailto:information@external.cisco.com)

Copyright © 1992–2005, Cisco Systems, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Aironet, Catalyst, Cisco, Cisco IOS, Cisco Systems, das Cisco Systems-Logo, Registrar und SMARTnet sind eingetragene Marken von Cisco Systems, Inc. und/oder ihren verbundenen Unternehmen in den USA und bestimmten anderen Ländern.

Alle anderen in diesem Dokument oder auf der Website erwähnten Marken sind das Eigentum der jeweiligen Besitzer. Die Verwendung des Wortes "Partner" impliziert keine Partnerschaftsvereinbarung zwischen Cisco und einem anderen Unternehmen. (0208R)