

Baden-Württembergs extended lan

**Be|Wü**

*BelWü-Koordination*

---

## **55. Arbeitsbericht**

---

Berichtszeitraum: 14.01.04 - 26.04.04

Zur Sitzung vom 29.04.04

in Mannheim

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übersicht</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Bericht des BelWü SDH Managements</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Bericht der BelWü LanKo</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Bericht des BelWü IP-Management</b>	<b>5</b>
4.1	Betriebsprobleme . . . . .	5
4.2	Sonstiges . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Bericht über zentrale BelWü Dienste</b>	<b>8</b>
5.1	Mail . . . . .	8
5.2	Nameserver . . . . .	10
5.3	Timeserver . . . . .	11
5.4	WWW . . . . .	11
5.5	WWW-Proxy . . . . .	11
5.6	Netzwerksicherheit . . . . .	12
5.7	Dokumentation . . . . .	12
<b>6</b>	<b>Außenbeziehungen</b>	<b>12</b>
6.1	Verbindungen BelWü / ISP . . . . .	12
6.2	Schulen . . . . .	13
6.3	SAP . . . . .	14
<b>7</b>	<b>Bericht aus der Arbeitsgruppen</b>	<b>14</b>
7.1	AG Access . . . . .	14
7.2	AG Netzdienste . . . . .	14
7.3	AG Netzqualität . . . . .	15
7.4	AG Netztechnologie . . . . .	15
7.5	AG Security . . . . .	15
7.6	AG Videoconferencing . . . . .	16

7.7	PKI/LDAP Projekt . . . . .	16
7.8	VoIP Projekt . . . . .	17
<b>A</b>	<b>Reisen und Kontakte, Vorträge</b>	<b>19</b>
<b>B</b>	<b>Ausfallstatistik</b>	<b>20</b>
<b>C</b>	<b>Durchsatzmessungen</b>	<b>36</b>
<b>D</b>	<b>Anbindung von MWK-nachgeordneten Einrichtungen</b>	<b>37</b>
<b>E</b>	<b>BelWü-Institutionen mit DNS-Einträgen</b>	<b>39</b>
<b>F</b>	<b>Verwendete Abkürzungen</b>	<b>42</b>

# 1 Übersicht

Die wesentlichen Ereignisse im Berichtszeitraum waren die Erweiterung des Spam-schutzdienst und die massive Inbetriebnahme von DSL-Zugängen.

## 2 Bericht des BelWü SDH Managements

Zeitraum 08.01.2004 bis 21.04.2004

12. Januar 2004

Wartung der Stromversorgung an der Universität Mannheim. Es stellt sich heraus, dass alle 500 Watt Anlagen nicht fernüberwacht werden können, da diese nicht mit einer MCU ausgestattet sind. Dies betrifft insbesondere alle FHs und BAs. Hier wird auf die Modem Installation verzichtet.

14. Januar 2004

Ausfall beider DPT Backup Strecken am MSH 64 in Konstanz. Hier lag ein Loss of Pointer vor. Lösung war ein reload des Routers in Konstanz.

26. Januar 2004

In Offenburg wurden zwei E1 Verbindungen als Backup in Betrieb genommen.

28. Januar 2004

Umbau des DWDM Systems an der Universität Mannheim, dadurch kurzfristiger Ausfall der SDH Strecken.

Februar 2004

Verhandlungen mit den Firmen Versatel und Marconi über einen Wartungsvertrag für die SDH-Komponenten nach Ablauf der Gewährleistungen.

09. Februar 2004

Abschluss der Wartungsarbeiten für die Stromversorgungen an den SDH Standorten in Baden-Württemberg. Übergabe der Wartungsprotokolle der Firma Benning an das SDH Management in Karlsruhe. Im Rahmen der Wartungen wurde festgestellt, dass an den Standorten Filmakademie Ludwigsburg und FH Schwäbisch Gmünd die Batterien defekt sind. Die defekten Batterien werden durch Benning kostenfrei ersetzt im Rahmen des abgeschlossenen Wartungsvertrages.

17. Februar 2004

Auf der STM-4 Strecke Karlsruhe - Stuttgart treten vermehrt B1, B2 und B3 Fehler auf.

19. Februar 2004

Messungen auf der STM-4 Strecke Karlsruhe - Stuttgart und Reset der STM-4c Karte am MSH 64 in Stuttgart, jedoch keine Besserung.

20. Februar 2004

Ausfall beider DPT Backup Strecken am MSH 64 in Konstanz. Hier lag ein Loss of Pointer vor. Lösung war ein reload des Routers in Konstanz.

20. Februar 2004

Löschen der geschalteten STM-4 Verbindung Karlsruhe-Stuttgart. Diese wurde neu angelegt auf einer noch freien STM-4c Karte in Stuttgart. Danach waren keine Fehler mehr auf der Strecke. Vorerst kein Austausch der defekten Karte, da Gewährleistung für Stuttgart abgelaufen.

17. März 2004

Ausfall der STM-4 Strecke Karlsruhe-Stuttgart, STM-4 Strecke Karlsruhe-Offenburg, STM-4 Strecke Karlsruhe-Pforzheim und dadurch bedingt auch einzelner E1 Verbindungen. Grund war Ausfall einer WDM Karte in einem der Universität Karlsruhe vorgelagertem WDM Knoten der Firma Versatel.

19. März 2004

Inbetriebnahme der E1 Verbindungen Stuttgart-Heidenheim, Stuttgart-Aalen und Stuttgart-Gmünd.

24. März 2004

Ausfall der STM-4 Strecke zwischen PH und FA Ludwigsburg wegen Strassenbauarbeiten. Nach Abschluss der Strassenbauarbeiten ist der Empfangspegel auf der STM-16 Karte an der FA Ludwigsburg von -11 dB auf jetzt -5 dB gestiegen. Versatel informiert, da Pegel für die STM-16 Karte zu hoch.

25. März 2004

Dämpfungsglied durch Firma Versatel auf der Verbindung PH-FA Ludwigsburg eingebaut. Danach trat jedoch ein Loss of Signal an der PH Ludwigsburg auf und die Filmakademie war nicht mehr erreichbar. Auch der Ausbau des Dämpfungsgliedes änderte nichts. Versatel tauscht die STM-16 Karten an beiden Standorten, danach funktioniert die Strecke wieder, der Pegel lag dann bei -17 dB.

05. April 2004

B3 Fehler auf den Strecken Konstanz-Ulm und Biberach-Ulm. Firma Versatel führte Messungen durch und überprüfte die auf diesen Strecken involvierten Karten. Es wurde festgestellt, dass die STM-16 Karte (LineEast) in Biberach defekt ist. Kein sofortiger Austausch der Karte, da auch hier die Gewährleistung abgelaufen ist.

15. April 2004

Ausfall beider DPT Backup Strecken am MSH 64 in Konstanz. Hier lag ein Loss of Pointer vor. Lösung war ein reload des Routers in Konstanz.

16. April 2004

Bestellung einer Ersatz STM-16 Karte bei der Firma Versatel für den Knoten Biberach.

Hinsichtlich der SDH-Projektbandbreiten gibt es keine besondere Vorkommnisse.

### **3 Bericht der BelWü LanKo**

Zeitraum 08.01.2004 bis 21.04.2004

Januar 2004

Diskussionen und Mailverkehr mit der Universität Ulm wegen deren Vernetzungsmassnahmen und HBFG Antrag.

19. Januar 2004

Treffen mit Firma Siemens, Vorstellung der Netzkomponenten.

19. Februar 2004

Vorstellung Radware Intrusion Prevention.

8.-10. März 2004

Teilnahme an der DFN Betriebstagung.

16. März 2004

Teilnahme am ENUM Treffen beim DENIC Frankfurt.

März 2004

Unterstützung der Universität Ulm bezüglich Netzkonzept und Netzentwicklungsplan laut DFG Richtlinien.

21.04.2004

Daniel Thomé / Reinhard Strebler

### **4 Bericht des BelWü IP-Management**

#### **4.1 Betriebsprobleme**

Im Berichtszeitraum traten folgende größere Betriebsprobleme auf:

- Peeringpartner:  
Am 03.02.04 von 16:00-16:40 Uhr Ausfall der Peerings wegen Hardwareumbau am DECIX.
- GWiN:  
Im Berichtszeitraum gab es immer wieder verlängerte RTT's vom BelWü zum DFN wegen CPU-Auslastung AR-STuttgart.

- Telia:  
Am 03.02.04 von 13:30-14:15 Uhr Ausfall der Verbindung zu Telia wegen Hardwareumbau in Frankfurt Kleyerstrasse.

- Versatel:

Ort	Datum	Uhrzeit	Grund des Ausfalls
	13.01.04	20:15-22:35	Ausfall der Verbindung Heidelberg/Mosbach wegen Stromausfall in einem Umsetzer.
	30.01.04	01:00-05:00	Wartungsarbeiten an den Strecken Karlsruhe/Stuttgart und Stuttgart/Frankfurt wegen Patcharbeiten.
	11.02.04	09:00-13:00	Wartungsarbeiten an der Strecke PH/FA Ludwigsburg wegen Strassenbauarbeiten.
	13.02.04	05:00-05:30	Kartentausch DWDM-Knoten-Karlsruhe; betraf die Stecken Freiburg/Karlsruhe, Heidelberg/Karlsruhe, Stuttgart/Karlsruhe.
	17.03.04	08:25-12:25	Ausfall Verbindung Karlsruhe/Pforzheim und Knoten Karlsruhe wegen defekter Booster-Karte im DWDM.
	17.03.04	06:45-07:00	Ausfall der Verbindung Offenburg/Kehl wegen Kabeltausch.
	24.03.04	08:00-14:00	Ausfall Verbindung PH/FA Ludwigsburg wegen Strassenbauarbeiten.
	25.03.04	09:10 - 12:25	Kartendefekt SDH-Knoten PH und FA Ludwigsburg (Tausch STM-16-Karten).
	28.03.04	09:00-13:05	Wartungsarbeiten an der Strecke Karlsruhe/Stuttgart und Stuttgart/Frankfurt wegen Kabeltausch.
	05.04.04	13:00-offen	Massive Bitfehler auf den Strecken Ulm/Biberach, Ravensburg/Biberach und auf der Backup-Strecke Ulm/Konstanz wegen defekter STM-16-Karte im SDH-Knoten Biberach. Der Verbindung wegen Patcharbeiten, dadurch auch zweimaliger Reset des ko2.belwue.de wegen Folgefehler auf DPT-Karte.
	17.04.04	9:40-13:20	Wartungsarbeiten Verbindung Stuttgart/Frankfurt und Karlsruhe/Stuttgart wegen Leitungstausch.

- An den Universitätsstandorten und Frankfurt gab es folgende Probleme:

Ort	Datum	Uhrzeit	Grund des Ausfalls
Frankfurt	21.04.04	19:00-19:15	IOS-Upgrade ffm1.belwue.de.
Freiburg	06.04.04	13:34-13:50	Ausfall des Uni-Lans wegen Hardwaretausch Uni-Router.
Konstanz	14.01.04	13:30-13:37	Ausfall DPT-Backupstrecken, Routerreload.
Mannheim	28.01.04	06:30-07:50	Ausfall Verbindung Heidelberg/Mannheim wegen Umbauarbeiten DWDM.
	16.02.04	11:35-20:10	Ausfall Verbindung Heidelberg/Mannheim wegen defekter LWL bei Grabarbeiten.
Stuttgart	19.01.04	14:29-14:36	Ausfall Knoten Stadtmitte wegen Stromausfall.
	27.01.04	13:14-13:42	Kommerzielle Ziele aus der Uni Stuttgart nicht erreichbar wegen fehlerhafter ACL.
	04.02.04	16:20-16:30	Stromausfall am Knoten Stuttgart, dadurch Störungen im Routing, DNS, Hardwaredefekt bei einigen Servern.
	17-20.02.04	10:20-16:30	Vermehrt B1,B2,B3-Fehler auf der Backupstrecke st2-ka2, Kartentausch am MSH64 in Stuttgart.

Ort	Datum	Uhrzeit	Grund des Ausfalls
Stuttgart	24.02.04	06:00-09:10	Wartungsarbeiten an der Strecke Allmandring/Keplerstrasse dadurch Ausfall Knoten Stadtmitte.
Tübingen	15.03.04	07:30-07:45	Ausfall Knoten Tübingen wegen Fasertausch Tu-NET.

- An den Fachhochschulstandorten und anderen Standorten gab es folgende Probleme:

Ort	Datum	Uhrzeit	Grund des Ausfalls
FH Albstadt	23-25.01.04	20:21-10:14	Hänger Knotenrouter, kein Konsolzugang möglich.
	24.02.04	18:55-22:10	Defektes NSE1-Board, Hardwaretausch.
FH Heilbronn	15.03.04	10:39-12:30	Ausfall wegen Stromabschaltung.
	08.04.04	11:05-12:05	Verbindungsproblem fhhe1-fhhe2 wegen IOS-Bug.
	08.04.04	12:52-14:05	IOS-Upgrade, Routerhänger wegen Fehler auf Flashcard.
FH Konstanz	13.02.04	07:00-7:55	Ausfall der Verbindung FH/Uni Konstanz wegen Umbau Glasfaserstrecke.
PH Ludwigsburg	21.01.04	07:30-8:14	Routerupgrade phlu2.
FH Nürtingen	28.02.04	07:45-08:13	Ausfall Knoten Nürtingen und Verbindung Nürtingen/Reutlingen.
FH Offenburg	16.01.04	06:00-10:00	Ausfall LAN FH Offenburg wegen Hardwareaufrüstung des zentralen LAN-Switch.
	23.01.04	16:30-21:19	Ausfall fhof2 wegen Hardwaredefekt, Routertausch.
FH Sigmaringen	07.04.04	17:37-21:45	Routerhänger fhalsi1, Kontaktprobleme IO-Board.
FHT Stuttgart	21.01.04	10:46-15:45	Stromausfall bis 11:10; Probleme Firewall.
Stuttgart	01.03.04	11:30-11:40	Ausfall DSL-Router1 wegen IOS-Bug.
	03.03.04	20:00-22:30	DSL-Zugang über Telefonica gestört, Crypto-Probleme.
	06.03.04	16:00-16:45	Ausfall DSL-Router1, IOS-Upgrade.
FH Weingarten	23.03.04	16:30-18:30	Hardwaretausch.

- Im Berichtszeitraum gab es keine Störungen des Multicast-Verkehres.

## 4.2 Sonstiges

1. Es wurden IPv6 Verbindungen zur FHT-Mannheim, FH-Weingarten, Rasterpunkt, CELOX, COLT, DFN (Upstream), Netservices und TNIB konfiguriert.
2. In Frankfurt, Karlsruhe und Stuttgart wurden 4GE-Karten in den Backbone-routern eingebaut sowie die Strecke Frankfurt/Stuttgart von POS auf DPT umgestellt. In diesem Zusammenhang wurde der GWiN-Zugang in Stuttgart von st1 auf st2 umgezogen.
3. Inbetriebnahme von 2 neuen Verbindungen zwischen BelWü-Teilnehmern und dem LVN.



4. Überprüfung und ggf. Inbetriebnahme des Out-of-Band-Zugangs zu Routern an nicht-universitären Standorten.
5. Inbetriebnahme von 2 MBit/s Backupverbindungen nach Stuttgart von Aalen, Gmünd, Heidenheim und Offenburg.
6. Leitungsupgrade von  
Staatliche Akademie der Bildenden Künste Karlsruhe (von 64 KBit/s auf 100 MBit/s);  
FH Heidelberg/BFW (von 2 MBit/s auf 100 MBit/s).
7. Inbetriebnahme des BelWü-Anschlusses  
mittels 10 MBit/s Ethernet  
von der FH Offenburg zum Studentenwohnheim Offenburg;  
mittels DSL Verbindungen  
zu 80 Teilnehmern, davon 74 Schulen (u.a. schulisches Stadtnetz Schramberg),  
3 MWK-nachgeordneten Einrichtungen und 3 Landeseinrichtungen. Als Zu-  
gangsnetz wurde verwendet 71 T@SCHOOL, 8 Telefonica, 1 symmetrisches  
DSL (T-Business; MH Trossingen);  
mittels ISDN Wählverbindungen  
zu ca. 3 Teilnehmern.
8. Die BelWü-Anbindungen von Exelixis, Kreisbildstelle Freudenstadt, Staatliche Seminare in Albstadt und Offenburg, Stadtbücherei Ostfildern und Unfallkasse BW wurden eingestellt.
9. Aus Kostengründen werden in nächster Zeit S2M-Dialinports für AFOD ein-  
gestellt. Sofern diese Ports für Backup mitverwendet wurden, muss eine andere  
Backuplösung gefunden werden.

## 5 Bericht über zentrale BelWü Dienste

### 5.1 Mail

- Im Rahmen der Spam- und Virenabwehr wurden auf den zentralen SMTP-Relays weitere Maßnahmen ergriffen:
  1. Bei allen SMTP-Transportsystemen wurden die Funktionen “Rate Control” und “Connection Control” implementiert. Erstere beschränkt die Anzahl der Verbindungen pro Zeiteinheit für einen SMTP-Client, letztere die Anzahl der parallelen Verbindungen pro SMTP-Client. Bei Überschreitung der eingestellten Schwellenwerte wird der Client mit einem transienten SMTP-Fehler (Code 421) abgewiesen. Diese Maßnahme bewirkt,

dass schnell konnektierende Spam-Clients ohne Retry-Funktionalität (z.B. missbrauchte Proxies, virenverseuchte PCs) nicht mehr ihre gesamte Mailflut loswerden können. Für bekannte legitime “Massensender”, wie z.B. den DFN List-Server, wurden Ausnahmen definiert.

2. Bei den für die Spam-Markierung zuständigen Servern wurde die SpamAssassin Software auf die Version 2.63 aktualisiert. Das Standardregelwerk wurde durch einige populäre Rule-Sets erweitert: BigEvil, EvilNumbers, MidEvil, Bogus-Virus-Warnings. Zusätzliche externe Tests wurden aktiviert: “Vipul’s Razor”, ein verteiltes, kooperatives Spam-Erkennungsnetzwerk, sowie “SURBL” (<http://www.surbl.org>), eine DNS-basierte Blacklist für URIs, welche mit Spam beworben werden. Damit konnte einer abnehmenden Spam-Erkennungsrate entgegengewirkt werden.
  3. Bei der Prüfung nach Schadprogrammen im E-Mail-Strom werden jetzt Viren und Würmer unterschiedlich behandelt. Während bei Virenerkennung der infizierte Anhang aus der E-Mail herausgeschnitten und durch eine Warnmeldung ersetzt wird, werden die von Würmern verbreitete E-Mails ohne jegliche Benachrichtigungen gelöscht.
- Der Mailserver “noc1.belwue.de”, welcher als ETRN-Server Wählleitungskunden mit SMTP-Mails versorgt und unter dem Servicenamen “pop.belwue.de” POP3-Service anbietet, hat eine neue IP-Adresse bekommen: 129.143.2.8, bisher 129.143.2.1. Gleichzeitig wurde der weltweite Zugriff auf den SMTP-Port gesperrt, er ist nur noch über die Frontend-Relays entsprechend der MX-Records möglich. Der Adresswechsel hat bei einigen Kunden Störungen verursacht, weil diese die Server über ihre IP-Adresse kontaktierten. Es wird an dieser Stelle erneut darauf hingewiesen, dass der ETRN-Server bzw. POP3-Server ausschliesslich unter dem Namen “etrn.belwue.de” (Port 625) bzw. “pop.belwue.de” angesprochen werden soll, keinesfalls unter der aktuell verwendeten IP-Adresse.
  - SMTP Mailstatistik für das zentrale Mail-Relay mail.belwue.de (April-Daten bis 22.04.2004):

Zeitraum	msgsf	Kbytes_from	msgsto	Kbytes_to	msgsj
Jan-04	7924902	194464483	6658506	19879027	364255
Feb-04	7530809	193449842	6586537	78318942	378863
Mar-04	6422014	206980558	5990525	214716451	323531
Apr-04	5410764	130477757	5021614	137692575	267734

- SMTP Mailstatistik für den zentralen Spam- und Virenschanner. Wegen Änderung des Logformats liegen derzeit keine Zahlen über die Anzahl der erkannten Viren vor; die Spalte “msgsdj” summiert die Anzahl der unterdrückten Würmer:

Zeitraum	msgsf	Kbytes_from	msgsto	Kbytes_to	msgsj	msgsd
Jan-04	5994143	100724857	3799764	11445225	41668	256357
Feb-04	6951472	121878190	3919667	12807414	113829	488880
Mar-04	6885662	134702089	4204478	82647602	96589	281471
Apr-04	6113399	94647083	3468015	73552935	95170	252779

- SMTP Mailstatistik für pop.belwue.de (alias noc1.belwue.de):

Zeitraum	msgsf	Kbytes_from	msgsto	Kbytes_to	msgsj
Jan-04	864717	23855976	832885	24160694	63795
Feb-04	883202	22915800	850975	23261764	131752
Mar-04	956375	25144657	907445	24611483	15848
Apr-04	808121	13931124	756887	13362984	26

## 5.2 Nameserver

1. Der Cache-Nameserver 129.143.2.1 wurde auf einen dedizierten Server mit Namen dns4.belwue.de migriert. Damit wird auf noc1.belwue.de (bisher unter IP 129.143.2.1, siehe oben) kein DNS-Dienst mehr betrieben.
2. Zur Entlastung der zentralen Cache-Nameserver wurden die drei SMTP-Relays für die Spam- und Virenprüfung mit eigenen DNS-Caches ausgerüstet.
3. Mit Einführung der IDN Domains bei DENIC am 1.3.2004 musste die DENIC-Registrierungsschnittstelle IDN-fähig gemacht werden. Unterstützt werden internationale Domainnamen mit einer Untermenge der von DENIC erlaubten Sonderzeichen, näheres hierzu auf der Seite <http://www.belwue.de/services/zentral/de-antrag.html>.
4. Der Umfang des autoritativen Domainedienstes auf dns1.belwue.de, ausgedrückt in Anzahl von Zonen, (Stand 22. Apr. 2004): 1240 Zonen im Primärdienst, 1939 Zonen im Sekundärdienst.
5. Im Berichtszeitraum wurden von der BelWü-Koordination DE-Domains gemäss der folgenden Tabelle an/abgemeldet (REG/CLOSE). Zu- und Abgänge von DE-Domains durch Providerwechsel sind unter den Spalten CHPROV bzw. ACK aufgeführt.

Zeitraum	REG	CLOSE	CHPROV	ACK
Jan-04	14	10	8	3
Feb-04	18	11	3	0
Mar-04	64	0	9	18

Damit umfasst der von BelWü gepflegte Domainbestand bei DENIC 1404 DE-Domains (Stand 22. Apr. 2004).

6. Im Berichtszeitraum wurden 11 gTLD-Domains registriert.

### 5.3 Timeserver

Verteilung der permanenten NTP-Clients an den BelWü NTP-Servern (Stand 22. Apr. 2004):

```
ntp1-1.belwue.de 219
ntp1-2.belwue.de 204
ntp2-1.belwue.de 227
ntp2-2.belwue.de 318
ntp2-3.belwue.de 236
```

Die bislang von noc1.belwue.de unter der alten IP 129.143.2.1 inoffiziell geleisteten Zeitsynchronisierungsdienste auf Port 13/tcp (“daytime”) und 37/udp (“rdate”) wurden eingestellt.

### 5.4 WWW

Auf nic1.belwue.de befinden sich inzwischen 1679 virtuelle Webserver, von denen 17 im Berichtszeitraum hinzukamen.

Anzahl virtuelle Server	innerhalb Domain
698	bw.schule.de
750	schule-bw.de
15	bib-bw.de
216	sonstige

Anzahl IP Based Virtual Hosts:	1274
Anzahl Name Based Virtual Hosts:	405

www.belwue.de wird in der aktuellen Version des Wurms Phatbot, einer Weiterentwicklung des Schädlings Agobot, als Testadresse für Durchsatzmessungen verwendet. Dies bedeutet derzeit täglich über 200.000 Zugriffe von infizierten Rechnern, die ein HTTP POST auf <http://www.belwue.de/> absetzen wollen.

Ein im Webserver installierter Patch lehnt nun die Zugriffe, die das typische Muster der Phatbot-Tests tragen, ab. Die Zugriffe selbst sind zwar ungefährlich, führten aber zu einer nicht unerheblichen Erhöhung des Verkehrs zum Webserver. Der Patch wurde freundlicherweise von Schlund&Partner bereitgestellt, die auch wie [www.belwue.de](http://www.belwue.de) betroffen sind.

### 5.5 WWW-Proxy

Die beiden derzeitigen NetCaches C720 laufen nun seit über drei Monaten stabil, die Memory-Probleme sind nicht mehr aufgetreten. Zwei NetCache C6100 wurden beschafft und werden zusätzlich in Betrieb gehen oder die bisherige Maschinen ersetzen.

## 5.6 Netzwerksicherheit

Es wurden ca. 290 Beschwerdefällen (Spam, Hacking, Virus, etc.) bearbeitet.

Testweise wurde an den Fachhochschulen Aalen und Ulm der Port 25 outgoing für alle FH-Rechner ausser den bekannten Mailhosts gesperrt.

## 5.7 Dokumentation

Seit Beginn des Jahres 2004 hat sich das RUS zur Massgabe gesetzt, Ressourcen, Produkte und Dienste über ein zu etablierendes Qualitätsmanagementsystem zu dokumentieren, transparent zu machen und zu optimieren. Angestossen durch und im Rahmen dieses Qualitätsmanagement-Projekts wurde mit der Arbeit an einem Dokumentationssystem begonnen.

# 6 Außenbeziehungen

## 6.1 Verbindungen BelWü / ISP

Derzeit gibt es folgende direkte Verbindungen zwischen BelWü und externen Netzen (i.d.R. kommerzielle Internet Service Provider) mit einer Bandbreite zwischen jeweils 10 und 1000 MBit/s:

EMBL, DKFZ, IN-Ulm, OSIRIS, planNET, ScanPlus, SWITCH, Versatel.

Darüberhinaus sind über DE-CIX und MAE Frankfurt (GigabitEthernet-Anschluss) über 100 ISPs erreichbar (siehe auch <http://www.belwue.de/netz/peerings.html>):

Abovenet, accom, ADTECH, Akamai, Arcor, Arcor-Online, Asknet, AT&T, BBC, BCC, Belgacom, BIT, BT-Ignite, BtN, cablecom, celox, Chello, CityKom, Claranet, Cogent, Colt.net, DECIX, DENIC, Dunkel, Eastlink, Easynet, Ecore, EDS, Eircom, eTel, Ettel, EUnet-Austria, Ewetel, Fiducia, freenet, GAT, Globix, Google, GTS-CE, Hansanet, HanseNet, HEAG-MediaNet, HLkomm, ILK, Inode, Interactive, IntroWeb, IP-Exchange, IPH, IPHH, Jippii, Komtel, KPN, KPN-Eurorings, Lambdanet, Lycos-Europe, MainzKom, MANDA, MANET, Mediascape, mediaWays, n@work, NASK, NetCologne, Netservices, Netstream, NetUSE, netzquadrat, Nildram, Noris, NTL, NTT/VERIO, OSN, P+T-Luxembourg, PIRONET-NDH, planNET, Plusline, Primus, Probe-Networks, PSINet, QSC, R-KOM, RDSNET, REDNET, regio[.NET], rh-tec, RLP-NET, Schlund+Partner, SITA, SolNet, Sontheimer, SpaceNet, Strato, Sunrise, Swisscom, T-Online-France, TDC, Tel-Energo, Telefonica, Telekom-AT, Telewest, teresto, Tiscali, Titan, TNG, toplink-plannet, TrueServer, Trusted-Network, UTA, UUNET, Versatel, Vianetworks, Viatel, we-dare, WESTEND.

Zur TU Darmstadt (MANDA) besteht eine direkte Verbindung über das DE-CIX im Rahmen eines privaten Peerings.

Über die Peeringverbindungen werden ca. 25% der weltweiten Netze erreicht; hierüber wird ca. 50% des Verkehrs ausserhalb des BelWü geroutet.

## 6.2 Schulen

Die Schulseminare schliessen sich über den DSL-VPN-Zugang an, so dass sich BelWü bei den Multiplikatoren der schulischen Netzwerke in Zusammenhang mit den Musterlösungen des Landes als Standard vor Ort präsentiert. Dies legt nahe, die BelWü-Dienste für Schulen mittelfristig auf die definierten Standards der Musterlösungen zu beschränken, um damit die personellen Ressourcen wieder zu entlasten und die Serviceleistungen zu optimieren im Sinne des Qualitätsmanagements, das am RUS und auch in den einzelnen Abteilungen eingesetzt hat.

Durch immer raffiniertere Schädlinge, die im Netz als 'Wurmbaukasten' nahezu für jeden Missbrauch verfügbar sind, sowie die mangelhafte Sicherheitspolitik der Microsoft-Produkte, wird die Sicherheitslage und Spambelastung an den Schulen zunehmend schlimmer (siehe die Steigerung der Abuse-Fälle). Die DSL-Verbindungen, die quasi Standleitungen darstellen, sind, in Verbindung mit den niedrigen bis total vernachlässigten Sicherheitsbemühungen der schulischen Einrichtungen, ein attraktives Betätigungsfeld für Hacker.

Der Trend, dass ehemalige Kunden der Dienste und des Services wegen zu BelWü zurückkehren, hält ungebrochen an.

Im Berichtszeitraum wurden 74 Schulen über DSL angebunden, davon 3 über Telefonica (1536 KBit/s) und 71 über T@SCHOOL (768 KBit/s).

Aus Kostengründen werden in nächster Zeit S2M-Dialinports für AFOD eingestellt. Die betroffenen Schulen werden dabei i.d.R. auf DSL (T@SCHOOL) umgestellt.

Derzeit sind 1009 Schulen an das BelWü angebunden. Diese verteilen sich wie folgt:

- 200 Schulen gehen über Stadtnetze, davon 60 in Freiburg über DSL.
- 615 Schulen haben sich in den letzten drei Monaten über ISDN eingewählt.
- 30 Schulen gehen über Standleitungen oder Funkanbindung.
- 164 Schulen gehen über DSL (zusätzlich zu den 60 Freiburger Schulen).

1995 Schulen nutzen den BelWü-Maildienst (insgesamt 1838) und/oder das BelWü-Webhosting (insgesamt 1396).

## 6.3 SAP

Die Festverbindung zwischen SAP und BelWü (Universität Heidelberg) zum SAP-System OSS wird z.Zt. von ca. 90 Interessenten genutzt. Der Zugang ist seit dem 1.1.98 für Einrichtungen im Zuständigkeitsbereich des MWK kostenfrei.

# 7 Bericht aus der Arbeitsgruppen

## 7.1 AG Access

Ralf-Peter Winkens:

Am 14.1.04 wurde in Zusammenarbeit mit Cisco ein zweiter VPN-Workshop veranstaltet, bei dem u.a. folgende Themen besprochen wurden:

- WebVPN für VPN Konzentrator Version 4.1 (Januar 2004).
- Sichere Konfiguration des VPN-Servers in der typischen universitären Umgebung. Diskussion mehrerer Fallbeispiele (one-armed, dual, ...).
- Sichere Konfiguration des VPN-Clients (Firewall).

Im Vorfeld des Workshops wurden weitere Themen und Probleme zusammengetragen und an Cisco mit der Bitte um Behandlung im Workshop gesendet (siehe Mail an Herrn Koch / Access-AG vom 14.1.04).

Als Folge des VPN-Workshops vom 14.1.04 ergab sich auf der Mail-Liste eine rege Diskussion bezüglich eines Sicherheitsproblems beim Cisco VPN-System. Auf Druck der Universität Ulm ist diese Problematik von Cisco inzwischen auch veröffentlicht worden. Auf dem nächsten Treffen der Access-AG werden alternative Konfigurationmöglichkeiten besprochen.

Die "BelUP-CD 2004" ist am 13.4.04 mit einer Auflage von 3000 Stück erschienen.

## 7.2 AG Netzdienste

Heinrich Abele:

Die AG Netzdienste hat sich am 29.01.2004 in Tübingen getroffen. Insgesamt waren 10 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus fünf Einrichtungen anwesend. Themen des Treffens waren:

- der Erfahrungsaustausch über verwendete Mailsysteme (sendmail, postfix, exchange), deren Architektur (zentral, verteilt, Skalierbarkeit) und deren Konfiguration (Portfilter: Firewall, Accesslisten),

- der Erfahrungsaustausch über Mail-Clients, Webmailer und Groupware (TWIG, Stalker, Exchange),
- der Erfahrungsaustausch über Spamfilter und deren Konfiguration (Spam Assassin, Mailshield),
- der Erfahrungsaustausch über Virenfilter ("Nokia Virenbox", Sophos, AMaViS, Trend Micro, H+BEDV AntiVir, McAfee),
- die Entwicklung von Nutzer- und Nutzungszahlen, Skalierungsfragen und neue Nutzerkreise (Alumni) von Mailediensten an Hochschulen,
- die Einführung von Internationalized Domain Names (IDN) am 1. März (Registrierung, Softwareunterstützung, Punycode und RFC3492),
- die Auswirkungen von VoIP auf DNS-Dienste (E.164, ENUM, NAPTR RR)
- sowie die Erfahrungen und Tendenzen bei der Einführung von Groupware-Lösungen.

Das nächste Treffen der AG Netzdienste soll Ende des Sommersemesters 2004 stattfinden. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wünschen sich Stuttgart - als verkehrstechnisch zentraleren Veranstaltungsort - des nächsten Treffens.

### **7.3 AG Netzqualität**

Lisa Golka:

Die Arbeitsgruppe Netzqualität hat im Berichtszeitraum nicht getagt.

### **7.4 AG Netztechnologie**

Reinhard Strebler:

Die AG Netztechnologie hat am 19.02.04 in Karlsruhe getagt. Vorgestellt wurden Intrusion Prevention Lösungen des Herstellers Radware. Die Veranstaltung fand zusammen mit NK Networks und Radware statt.

### **7.5 AG Security**

Bruno Lortz:

Die AG Security hat sich im Berichtszeitraum nicht getroffen. Ein neues Treffen ist in Vorbereitung. Ein wichtiges Thema ist voraussichtlich IPSec. Über dieses Thema fanden bereits umfangreiche Diskussionen über die Mailingliste statt.



## 7.6 AG Videoconferencing

Joseph Michl:

Die AG Videoconferencing traf sich im Berichtszeitraum "real" am 21. Januar 2004 in Mannheim. Daneben fanden weiterhin die regelmässigen "virtuellen" Treffen per Videokonferenz statt. (Diese Treffen sind an jedem ersten und dritten Mittwoch eines Monats um 10:00 Uhr.)

Vom DFN wurde im März eine 2-tägige VC-Administratorinnen Schulung für die Universitäten in BW durchgeführt. Aus Platz- und Termingründen konnten leider nicht alle Universitäten daran teilnehmen.

Der DFN VC Dienst ist mittlerweile stabil und gut benutzbar (auch für die Chefs), wobei es allerdings bei Konferenzen mit VCON Endgeräten teilweise immer noch Probleme gibt. Bei Mehrpunktkonferenzen sollten mindestens folgende Parameter eingehalten werden:

Audio: G.722

Video: H.263

Bandbreite: 512 kbit/s

Für gleichzeitiges Application-Sharing (AS) sollte jeweils eine eigene Konferenz aufgesetzt werden (d.h. VC und AS nicht mit der gleichen Konferenz-ID!). Als Produkt für AS auf den Endgeräten wird vorerst Netmeeting empfohlen. Einzelne Universitäten testen aber noch andere, Plattform unabhängige Produkte. Über die Ergebnisse wird später berichtet.

Im Rahmen des ENUM-Projektes haben die Universitäten die E.164 Adressen ihrer VC-Endgeraete grösstenteils auf Nummern aus dem Bereich ihrer Telephonie umgestellt (z.B. Hohenheim 4971145915xx).

Sechs Universitäten betreiben nun eigene Gatekeeper.

Die Webseiten der DMC-AG sind im Aufbau und unter folgender Adresse erreichbar:  
[www.rz.uni-hohenheim.de/dmc-ag](http://www.rz.uni-hohenheim.de/dmc-ag)

## 7.7 PKI/LDAP Projekt

Jörg Heitzenröther:

Projektfortschritt:

Das Projekt hat eine offizielle Website unter [www.pki-ldap.uni-tuebingen.de](http://www.pki-ldap.uni-tuebingen.de) veröffentlicht. Die Inhalte werden in naher Zukunft ergänzt und erweitert. Die Crawler-Software für den zentralen Indexserver ist verfügbar. Eine Testinstallation mit Anbindung des OpenLDAP-Referenzservers läuft. Die OpenLDAP-Referenzlösung bietet 3 Server mit unterschiedlichen DIT-Strukturen die alternativ oder gemeinsam genutzt werden können. Bis Ende Juni sollen weitere dezentrale Verzeichnisdienste an den

Indexserver angebunden werden.

Das Softwarepaket OpenCA wird evaluiert und gleichzeitig laufen bereits die ersten CA-Testinstallationen mit dieser Software in Konstanz, Karlsruhe und Tübingen.

Die meisten Teilnehmer bauen ihre CAs technisch und organisatorisch um. Eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Projektteilnehmern sichert die Kompatibilität der Policies und der technischen Rahmenbedingungen.

Bei mehreren Teilnehmern werden die Möglichkeiten der Integration von Identity Management und PKI untersucht. Es wird immer deutlicher, dass beide Themengebiete eng miteinander verzahnt sind.

Projektteilnehmer:

Die Universität Freiburg nimmt nun aktiv am Projekt teil.

## 7.8 VoIP Projekt

Markus Klenk:

Die Projektgruppe befasst sich momentan mit den folgenden Themen:

- Messtools für VoIP  
Bereits vor der Installation einer VoIP Anlage sollte das Netz auf dessen Tauglichkeit hin geprüft werden. Aber auch im täglichen Einsatz von VoIP sind Störungen möglich, die es zu finden gilt. Aus diesem Grunde informiert sich die Arbeitsgruppe auch über Messtools verschiedener Anbieter. Es existieren VoIP-Messtools für verschiedene Aufgabenbereiche: von Protokoll-Analysatoren, hin zu VoIP-Traffic-Generatoren, bis zu Sprachqualitätsmessungen direkt am Hörer eines Telefons. Im weiteren Projektverlauf soll ein geeignetes Messtool ausgewählt werden, das dann gemeinsam beschafft wird.
- Sicherheit bei VoIP  
Abhören stellt bei den meisten IP-Hard- und Softphones kein unüberwindbares Problem dar. Mit einfachsten Mitteln lässt sich selbst bei einem Switch ein Gespräch mitlauschen.  
Eine Störung des Telefons ist mittels einfacher Pings relativ leicht möglich. Dabei reicht die Reaktion der angegriffenen Telefone von Abbruch des Gesprächs bis hin zu Reboot.  
Sollte ein so gestörtes Telefon beim Booten nach einem TFTP-Server suchen (z.B. Siemens OptiPoint) so wird der erst beste verfügbare Server akzeptiert um zum Beispiel eine neue/modifizierte Firmware aufzuspielen.  
Momentan erhältliche Wireless-IP-Telefone unterstützen keine VPN-Verschlüsselung. Um solche Telefone nutzen zu können, müsste in den Netzen der Universitäten die Verschlüsselung abgeschaltet oder die entsprechenden MAC-Adressen extra verwaltet werden, um wenigstens einen geringen Schutz vor unberechtigter Nutzung zu gewährleisten.

Eine Verschlüsselung der Gesprächsdaten ist in den Endgeräten noch nicht implementiert. Das Sicherheitsbewusstsein der Hersteller ist im allgemeinen noch viel zu wenig vorhanden und es wird bei der Entwicklung von VoIP-Systemen meistens von der 'heilen Welt' hinter einer Firmen-Firewall mit loyalen Mitarbeitern ausgegangen und nicht von den Gegebenheiten im Netz einer Universität.

- Stromverbrauchsmessungen  
Um für den produktiven Einsatz die Erreichbarkeit der VoIP Installation zu gewährleisten sind USVs unerlässlich. Um die Kapazitäten der USVs im Vergleich zu denjenigen herkömmlicher Telefonanlagen abschätzen zu können, werden Stromverbrauchsmessungen an den Telefone durchgeführt.
- ENUM  
Für den Rufnummernplan ist eine Einpassung in das lokal vorhandene Rufnummernschema obligatorisch. Ein sinnvoller Dienst, der viele Dienste zusammenfassen könnte, ist ENUM. ENUM selbst könnte auf einen LDAP-Server zurückgreifen (-> PKI LDAP - Arbeitsgruppe)
- Verbund der universitären VoIP-Insellösungen  
Die Universitäten Ulm, Heidelberg und Mannheim haben ihre Insellösungen bereits miteinander mit dem IAX2-Protokoll verbunden. Hier stehen noch einige Tests an, wie zum Beispiel die Rufnummernübertragung, QoS usw.

Zukünftige Themen:

- Fax over IP  
Von verschiedenen Seiten wird bei Problemen mit Fax über IP berichtet (z.B. soll das Cisco-System hiermit chronische Schwierigkeiten haben). Dieser Bereich wurde daher noch neu zu den Projektzielen hinzugefügt und es soll die Fax-over-IP-Tauglichkeit verschiedener Systeme untersucht werden.  
Da das Faxprotokoll empfindlich auf Störungen reagiert, sind intensive Tests erforderlich. Auch Alternativen, wie das Übertragen des Faxes als komplettes Bild und lokale "Wiederherstellung" werden berücksichtigt.
- Auswahl geeigneter Messtools.
- Weitere Verknüpfungen der universitären Insellösungen.
- Testen der universitären Netze auf VoIP Tauglichkeit.

# A Reisen und Kontakte, Vorträge

1. BelWü-AK2 in Stuttgart.
2. BelWü-AG Netzdienste in Tübingen.
3. BelWü-AG Netztechnologie in Karlsruhe.
4. BelWü-AG Videoconferencing in Mannheim.
5. VPN Workshop in Mannheim.
6. DENIC Technisches Meeting in Frankfurt.
7. Diverse Arbeitstreffen mit COLT, DFN/ZKI, IFK, MPIs, MWK/ZKD/EDS, RUS, Stadt Reutlingen, SUN u.a.
8. Router-Umbau in Aalen, Albstadt, Frankfurt, Heidenheim, Offenburg, Sigmaringen und Weingarten.

## B Ausfallstatistik

Die Verfügbarkeit von 343 Leitungen im BelWü betrug vom 01.01.04 bis 22.04.04 99.89%.

Bandbreite	Anzahl	Verfügbarkeit
623 - 2488 MBit/s	67	99,93%
156 - 622 MBit/s	28	99,86%
101 - 155 MBit/s	6	99,89%
35 - 100 MBit/s	86	99,95%
11 - 34 MBit/s	0	
3 - 10 MBit/s	74	99,94%
129 KBit/s - 2 MBit/s	79	99,75%
bis 128 KBit/s	3	100,00%
Summe	343	99,89%

Grundlage ist die Abfrage der Interfaces der Router per Netzwerkmanagementstation von Stuttgart aus mit einem Meßintervall von ca. 10 Minuten. Diese Abfragetopologie bewirkt, dass ein weiterer Leitungsausfall hinter einem Leitungsausfall (von Stuttgart aus gesehen) nicht erfaßt wird.

Bandbreite: 8 (623 - 2488 MBit/s), Verfügbarkeit 99,93%

_ff_7702_8_	99.125	DPT ueber Versatel-DWDM Frankfurt nach Stuttgart
_ff_7703_8_	100.000	GigabitEthernet zum decix1-sw.belwue.de
_ff_7792_8_	100.000	GigabitEthernet zum MAE-FFM Peering-Switch
_ff_7794_8_	100.000	GigabitEthernet zu Telia
_ff_779A_8_	100.000	GigabitEthernet zu Probe Networks
_ff_7791_8_	100.000	GigabitEthernet zum DE-CIX Peering-Switch
_fr_0102_8_	99.997	GigabitEthernet Zugang zur Uni Freiburg
_fr_0009_8_	100.000	DPT ueber Versatel-DWDM Freiburg nach Konstanz - Tübingen
_he_1006_8_	100.000	DPT ueber Versatel-DWDM Heidelberg nach Karlsruhe - Ulm
_he_1104_8_	100.000	GigabitEthernet Zugang zur Uni Heidelberg
_he_1004_8_	99.827	GigabitEthernet nach Mannheim
_he_1901_8_	100.000	GigabitEthernet zum DKFZ-Heidelberg
_ho_8005_8_	100.000	GE Dark Fibre nach Stuttgart
_ka_2102_8_	100.000	GigabitEthernet Zugang zur Uni Karlsruhe
_ka_2012_8_	99.874	DPT ueber Versatel-DWDM Karlsruhe nach Stuttgart - Heidelberg
_ka_2904_8_	100.000	GigabitEthernet GWiN
_ka_2101_8_	100.000	GigabitEthernet Backup Zugang zur Uni Karlsruhe

_ka_2910_8_	100.000	GigabitEthernet zur FhG-Karlsruhe
_ko_3006_8_	100.000	DPT ueber Versatel-DWDM Konstanz nach Ulm - Freiburg
_ko_3102_8_	100.000	GigabitEthernet Zugang zur Uni Konstanz
_ko_3000_8_	100.000	GigabitEthernet ko1 / fhko1
_ma_4103_8_	99.997	Gigabit Ethernet Zugang zur Uni Mannheim
_ma_4003_8_	99.874	GigabitEthernet nach Heidelberg
_ma_4006_8_	100.000	GigabitEthernet BelWue-Routerhaufen
_st_5100_8_	100.000	GigabitEthernet Uni Stuttgart RUS/BelWue-Backbone
_st_5917_8_	99.125	DPT ueber Versatel-DWDM Stuttgart nach Frankfurt
_st_5010_8_	99.935	GE Dark Fibre nach Hohenheim (hol)
_st_5903_8_	100.000	GigabitEthernet GWiN
_st_5101_8_	100.000	GigabitEthernet Zugang Uni Stuttgart
_st_5117_8_	100.000	GigabitEthernet zum HWW
_st_5011_8_	100.000	DPT ueber Versatel-DWDM Stuttgart nach Ulm
_st_5012_8_	100.000	DPT ueber Versatel-DWDM Stuttgart nach Tuebingen - Karlsruhe
_st_5118_8_	99.935	GigabitEthernet Zugang zur Uni Hohenheim (RZ)
_tu_6008_8_	100.000	DPT ueber Versatel-DWDM Tuebingen nach Freiburg - Stuttgart
_tu_6103_8_	99.996	GigabitEthernet Zugang zur Uni Tuebingen
_ul_7007_8_	100.000	DPT ueber Versatel-DWDM Ulm nach Heidelberg - Kon- stanz
_ul_7008_8_	100.000	DPT ueber Versatel-DWDM Ulm nach Stuttgart
_ul_7015_8_	100.000	GigabitEthernet zum CUSS
_ul_7013_8_	100.000	GigabitEthernet Zugang zur Uni Ulm
_aa_8113_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH Aalen
_al_8200_8_	99.879	GigabitEthernet Albstadt nach Sigmaringen
_al_8222_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH Albstadt
_si_9600_8_	100.000	GigabitEthernet Sigmaringen nach Ravensburg
_si_9601_8_	98.364	GigabitEthernet Sigmaringen nach Albstadt
_si_9620_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH Sigmaringen
_bi_9520_8_	99.990	GigabitEthernet zur FH Biberach
_es_8303_8_	99.981	GigabitEthernet Esslingen nach Nuertingen
_es_8320_8_	100.000	GigabitEthernet zur FHT Esslingen
_fu_8420_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH-Furtwangen
_vs_9320_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH-Furtwangen-VS
_gm_8520_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH-Gmuend
_hh_9212_8_	100.000	GigabitEthernet zur BA Heidenheim
_hb_8720_8_	99.927	GigabitEthernet zur FH Heilbronn
_ke_7800_8_	100.000	GigabitEthernet Kehl nach Offenburg
_ke_7801_8_	100.000	GigabitEthernet Kehl nach Strassburg
_lo_9920_8_	99.996	GigabitEthernet zur BA Loerrach
_lo_9990_8_	99.997	GigabitEthernet zu SWITCH
_lu_8830_8_	100.000	GigabitEthernet zur PH Ludwigsburg

_nu_7900_8_	100.000	GigabitEthernet Nuertingen nach Esslingen
_nu_7901_8_	100.000	GigabitEthernet Nuertingen nach Reutlingen
_nu_7920_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH Nuertingen
_of_8920_8_	99.830	GigabitEthernet zur FH Offenburg
_pf_9020_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH Pforzheim
_ra_9126_8_	100.000	GigabitEthernet BA-Ravensburg
_ra_9101_8_	99.861	GigabitEthernet Ravensburg nach Sigmaringen
_re_7120_8_	100.000	GigabitEthernet zur FH-Reutlingen
_re_7100_8_	100.000	GigabitEthernet Reutlingen nach Nuertingen

Bandbreite: 7 (156 - 622 MBit/s), Verfügbarkeit 99,86%

_fr_0014_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Freiburg nach Tuebingen - Konstanz
_fr_0010_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Freiburg nach Loerrach
_he_1011_7_	99.996	SDH ueber Versatel-DWDM Heidelberg nach Ulm - Karlsruhe
_he_1007_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Heidelberg nach Heilbronn
_ka_2018_7_	99.877	SDH ueber Versatel-DWDM Karlsruhe nach Pforzheim - Offenburg
_ka_2020_7_	100.000	SDH ueber Versatel Karlsruhe nach Heidelberg - Stuttgart
_ko_3007_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Konstanz nach Ravensburg
_ko_3011_7_	96.131	SDH ueber Versatel-DWDM Konstanz nach Ulm
_st_5024_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Stuttgart nach Karlsruhe - Tuebingen
_st_5013_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Stuttgart nach Esslingen - MWK
_st_5022_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM MWK nach Stuttgart - PH Ludwigsburg
_tu_6012_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Tuebingen nach Stuttgart - Freiburg
_tu_6007_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Tuebingen nach VS
_ul_700C_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Ulm nach Konstanz - Heidelberg
_ul_700B_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Ulm nach Biberach - Heidenheim
_aa_8101_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Aalen nach Heidenheim - Gmünd
_bi_9500_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Biberach nach Ravensburg - Ulm
_es_8300_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Esslingen nach Stuttgart
_fu_8400_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Furtwangen nach Offenburg - VS
_vs_9300_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM VS nach Tuebingen - Furtwangen

_gm_8500_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Gmuend nach Aalen - Heilbronn
_hh_9200_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Heidenheim nach Ulm - Aalen
_hb_8703_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Heilbronn nach Schwaebisch-Gmuend - Heidelberg
_lo_9900_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Loerrach nach Freiburg
_lu_8800_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM PH Ludwigsburg nach MWK - FA-Ludwigsburg
_lu_8802_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM FA-Ludwigsburg nach PH Ludwigsburg
_pf_9002_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Pforzheim nach Karlsruhe
_ra_9100_7_	100.000	SDH ueber Versatel-DWDM Ravensburg nach Konstanz - Biberach

Bandbreite: 6 (101 - 155 MBit/s), Verfügbarkeit 99,89%

_he_1003_6_	99.920	POS STM-1 Heidelberg nach Mosbach
_st_5916_6_	99.997	POS STM-1 Peering mit DTAG
_st_5905_6_	99.824	POS STM-1 Peering mit Versatel
_st_5025_6_	99.625	POS STM-1 ma1
_ul_7090_6_	99.990	POS STM-1 Peering mit DTAG
_mo_9700_6_	100.000	POS STM-1 Mosbach nach Heidelberg

Bandbreite: 5 (35 - 100 MBit/s), Verfügbarkeit 99,95%

_ff_7706_5_	100.000	FastEthernet zum ffm2 (IPv6)
_ff_7796_5_	100.000	FastEthernet zu Manda
_ff_7799_5_	100.000	FastEthernet zum Multicast DE-CIX Switch
_fr_0004_5_	100.000	FastEthernet fr2 / fr1-sw
_fr_0505_5_	100.000	FastEthernet zum fr-dsl1 (7204VXR VPN) Schulverwaltung-Freiburg
_fr_0302_5_	100.000	FastEthernet zur PH-Freiburg
_fr_0303_5_	100.000	FastEthernet zur MH-Freiburg
_fr_0101_5_	100.000	FastEthernet REDI-Freiburg
_fr_0300_5_	99.996	FastEthernet Lokales Netz PH Freiburg
_he_1902_5_	100.000	FastEthernet LWL zu EMBL-Heidelberg
_he_1802_5_	100.000	FastEthernet zu HVV-Heidelberg
_he_1830_5_	100.000	FastEthernet LWL zur PH Heidelberg
_he_1504_5_	100.000	FastEthernet LWL zur BFW-Heidelberg
_ho_8010_5_	100.000	FDDI Zugang zur Uni Hohenheim
_ho_8080_5_	100.000	Tunnel zu SIMT-Hohenheim und Existenzgruender



_ka_2015_5_	100.000	FastEthernet zur FH-Karlsruhe
_ka_2402_5_	100.000	FastEthernet zur HfG-Karlsruhe
_ka_2202_5_	100.000	FastEthernet zur BA Karlsruhe
_ka_2301_5_	100.000	FastEthernet zur PH Karlsruhe
_ka_2600_5_	99.920	FastEthernet zum Badisches-Landesmuseum
_ka_2707_5_	100.000	FastEthernet zum FZI-Karlsruhe
_ka_2801_5_	100.000	FastEthernet INKA
_ka_2906_5_	100.000	FastEthernet Peering planNET
_ka_2808_5_	100.000	FastEthernet zu asknet Karlsruhe
_ka_2606_5_	99.742	FastEthernet zur LBB-Karlsruhe
_ka_2900_5_	100.000	FastEthernet zur FhG Karlsruhe
_ka_2601_5_	100.000	FastEthernet zur Kunsthalle-Karlsruhe
_ka_2503_5_	100.000	FastEthernet zum LAN Fuehrungsakademie-BW (LWL)
_ka_2401_5_	100.000	FastEthernet zum ZKM-Karlsruhe
_ka_2302_5_	99.994	FastEthernet zum RZ-Router PH-Karlsruhe
_ka_2403_5_	100.000	FastEthernet LMZ - GLA Generallandesarchiv-Karlsru
_ko_3401_5_	100.000	FastEthernet zum BSZ-BW
_ko_3201_5_	99.988	FastEthernet LAN FH-Konstanz
_ko_3403_5_	100.000	FastEthernet KOS
_ma_4200_5_	100.000	FastEthernet zur FHT-Mannheim
_ma_4202_5_	99.990	FastEthernet zur BA-Mannheim
_ma_4201_5_	100.000	FastEthernet zur FHS-Mannheim
_ma_4401_5_	99.991	FastEthernet zur Funkbruecke zum ZI-Mannheim
_st_5203_5_	100.000	FastEthernet zur HdM-Stuttgart (LWL)
_st_5106_5_	98.003	FastEthernet REDI Stuttgart
_st_5900_5_	100.000	FastEthernet zur FhG Stuttgart (LWL)
_st_5815_5_	100.000	FastEthernet zum TZ-Stuttgart (LWL)
_st_5705_5_	100.000	FastEthernet zum mpist
_st_5500_5_	100.000	FastEthernet Schulverwaltung-Stuttgart ueber NWS
_st_5104_5_	98.347	FastEthernet IRC Uni Stuttgart
_st_5421_5_	100.000	FastEthernet Studentenwohnheime Selfnet/WH-Netz / Bel- Wue (10803 10805)
_st_5045_5_	100.000	DFN-PMS
_st_5026_5_	100.000	FastEthernet st-dsl1 (T@School) / st2
_st_5027_5_	100.000	FastEthernet st-dsl2 (Telefonica Deutschland) / st2
_st_5204_5_	100.000	FastEthernet zur HdM-Mitte-Stuttgart
_st_5200_5_	99.979	FastEthernet LWL zur FHT Stuttgart
_st_5901_5_	100.000	FastEthernet zum MPI-Stuttgart
_st_5414_5_	100.000	FastEthernet zum Landtagsrouter (LWL)
_st_5610_5_	100.000	FastEthernet vom MWK zum ZKD
_st_5600_5_	100.000	FastEthernet zum ITZ-Stuttgart
_st_5408_5_	100.000	FastEthernet zur WLB Stuttgart
_tu_6900_5_	100.000	FastEthernet zum MPI-Tuebingen
_ul_700D_5_	100.000	FastEthernet zur FH Ulm
_ul_7091_5_	100.000	FastEthernet Peering mit ScanPlus
_ul_7092_5_	99.963	FastEthernet Peering mit IN-Ulm
_ul_7020_5_	100.000	FastEthernet Zugang zur FH-Ulm

_al_8252_5_	100.000	FastEthernet zum BSZ-Albstadt (20007 21613)
_al_8253_5_	100.000	FastEthernet LAN der Kaufmaenn-Schule-Albstadt
_al_8254_5_	99.968	FastEthernet LAN der Gewerbl-Schule-Albstadt
_bi_9521_5_	100.000	FastEthernet zur FH Biberach
_bi_9550_5_	100.000	FastEthernet zum Berufsschulzentrum-Biberach
_es_8322_5_	99.990	FastEthernet zur FHS Esslingen
_vs_9321_5_	100.000	FastEthernet zur BA-VS
_gm_8503_5_	100.000	FastEthernet zu PH und BSZ Gmuend
_gm_8581_5_	100.000	FastEthernet zu TCom-Gmuend
_gm_8530_5_	100.000	FastEthernet zum RZ-Router der PH Gmuend
_gm_8557_5_	100.000	FastEthernet zur Gewerblichen Schule Gmuend
_ke_7820_5_	100.000	FastEthernet zur FH Kehl
_lu_8821_5_	100.000	FastEthernet zur FH-Ludwigsburg
_lu_8860_5_	100.000	FastEthernet zu KlinikenBietigheim -Z2-
_mo_9720_5_	100.000	FastEthernet zur BA Mosbach
_mo_9750_5_	100.000	FastEthernet Funkstrecke zum Berufsbildungswerk-Mosbach
_of_8950_5_	100.000	FastEthernet Funkstrecke nach Lahr
_pf_9050_5_	99.729	FastEthernet Stadt-Pforzheim fuer Schulen
_ra_9102_5_	99.996	FastEthernet Ravensburg nach Weingarten
_re_7151_5_	100.000	FastEthernet Stadt-Reutlingen fuer Schulen
_we_9420_5_	100.000	FastEthernet zur FH Weingarten (1. Link)
_we_9422_5_	99.991	FastEthernet zur FH Weingarten (2. Link)
_we_9423_5_	99.985	FastEthernet zur FH Weingarten (3. Link)
_we_9421_5_	100.000	FastEthernet zur PH Weingarten
_we_9402_5_	100.000	FastEthernet zur BA-Ravensburg

Bandbreite: 3 (3-10 MBit/s), Verfügbarkeit 99,94%

_fr_0504_3_	100.000	Ethernet zum Physikhochhaus (Richtfunkhub fuer Schulen) Schulverwaltung-Freiburg
_fr_0405_3_	100.000	Ethernet zum Studentenwohnheim Alban-Stolz-Haus-Freiburg
_fr_0407_3_	100.000	Ethernet zum Evangelischen Studentenwohnheim Freiburg
_fr_0408_3_	100.000	Ethernet zum Katholisches Studentenwohnheim Thomas- Morus-Burse Freiburg
_fr_0409_3_	100.000	Ethernet zum Studentenwohnheim Haendelstrasse Freiburg
_fr_0410_3_	100.000	Ethernet zum Studentenwohnheim Hindenburgstrasse Frei- burg
_fr_0411_3_	100.000	Ethernet zur Studentensiedlung am Seepark Freiburg
_fr_0412_3_	100.000	Ethernet zur Studentensiedlung Vauban Freiburg
_fr_0413_3_	100.000	Ethernet zum Studentenwohnheim Ulrich-Zasius-Haus Frei- burg
_fr_0414_3_	100.000	Ethernet zum Studentenwohnheim Engelbergerstrasse Frei- burg
_fr_0502_3_	100.000	Ethernet zu W-Eucken-Gym-Freiburg
_fr_0513_3_	100.000	Ethernet zu Angell-Schulen-Freiburg

_fr_0406_3_	100.000	Ethernet Studentenwohnheim PH Freiburg -SW
_fr_0512_3_	100.000	Ethernet zum Deutsch-Franz-Gym-Freiburg
_he_1509_3_	100.000	Ethernet zur Carl-Bosch-Schule Heidelberg
_ho_8003_3_	100.000	Ethernet zum ho2
_ka_2400_3_	100.000	Ethernet Funklan zur BLB
_ka_2701_3_	99.707	Ethernet zum Klinikum-Karlsruhe
_ka_2706_3_	100.000	Ethernet zum BVG-Karlsruhe
_ka_2704_3_	99.901	Ethernet zur Stadt-Karlsruhe
_ka_2605_3_	99.766	Ethernet zum LAN Kunsthalle-Karlsruhe
_ka_2607_3_	99.178	Ethernet zum Staatl-SeminarKarlsruhe
_ka_2608_3_	99.177	Ethernet zum Staatl-SeminarKarlsruhe
_ka_2609_3_	100.000	Ethernet zum Staatl-Seminar-Gym-Karlsruhe
_ko_3400_3_	100.000	Ethernet zum Bibliotheksservice-Zentrum Konstanz
_ko_3700_3_	100.000	Ethernet zur Handwerkskammer-Konstanz
_ko_3402_3_	100.000	Ethernet Studentenwohnheime Konstanz
_ko_3501_3_	100.000	Ethernet Kulturamt-Konstanz, und Wessenberg-Schule-Konstanz
_ma_4700_3_	100.000	Ethernet zum ZEW Mannheim
_ma_4402_3_	100.000	Ethernet zum LTA Mannheim
_ma_4400_3_	100.000	Ethernet zum IDS-Mannheim
_ma_4702_3_	99.997	Ethernet Funkstrecke ZUMA
_ma_4203_3_	99.966	FastEthernet zur FH-Ludwigshafen
_ma_4301_3_	100.000	FastEthernet zum ma3 (MH-Mannheim)
_st_5102_3_	100.000	Ethernet zum StOPAC und cugserv1.cug.org
_st_5812_3_	100.000	Ethernet zu debis-HWW
_st_5108_3_	100.000	ATM zum BISS
_st_5202_3_	100.000	Ethernet Funkstrecke zur HdM-Mitte-Stuttgart, 2.Link
_st_5406_3_	100.000	Ethernet Funkstrecke zum Lindenmuseum
_st_5044_3_	100.000	FastEthernet st11 / st12
_st_5207_3_	100.000	Ethernet BA Stuttgart
_st_5503_3_	100.000	Ethernet Link zum LEU-Stuttgart und Seminar (Landesbildungsserver),Azenbergstr. 14
_st_5607_3_	100.000	Ethernet Link zum Landesgesundheitsamt-BaWue
_st_5602_3_	100.000	Ethernet zum Kultusministerium
_st_5407_3_	100.000	Ethernet Landtag LAN
_st_5411_3_	100.000	Ethernet Ethernet zum Staatstheater-Stuttgart
_st_5410_3_	100.000	Ethernet SDSL zum Wuerttembergischen Landesmuseum
_st_5300_3_	100.000	Ethernet zum LAD/MH-Stgt/Geschichtl-Kommission-Stgt
_tu_6701_3_	100.000	Ethernet zur Stadt-Tuebingen
_ul_7052_3_	100.000	Ethernet Funkstrecke zur Valckenburgschule-Ulm
_aa_8150_3_	100.000	Ethernet zur Gewerbliche-Schule-Aalen
_aa_8103_3_	99.997	Ethernet fhaa1 / fhaa2
_al_8201_3_	100.000	Ethernet fh11 / fh12
_si_9602_3_	100.000	Ethernet fh11 / fh12

_es_8305_3_	100.000	Ethernet fhtes1 / fhtes2
_es_8350_3_	99.987	Ethernet HDSL Schulen ueber Stadtnetz-Es
_es_8360_3_	100.000	Ethernet zur Techn-Akademie-Esslingen
_fu_8450_3_	100.000	Ethernet Funkverbindung RG-Schule-Furtwangen
_gm_8501_3_	100.000	Ethernet fhgm1 / fhgm2
_gm_8521_3_	100.000	Ethernet FH-Gmuend (Verwaltung)
_gm_8558_3_	100.000	Ethernet zum Wirtschaftsgymnasium Gmuend
_gm_8559_3_	99.139	Ethernet zur Agnes von Hohenstaufenschule Gmuend
_go_8620_3_	100.000	Ethernet zum RZ-Cisco FHTGoeppingen
_hh_9201_3_	100.000	Ethernet bahe1 / bahe2
_hb_8760_3_	100.000	Ethernet Funknetz zur Stadt-Heilbronn
_ku_7420_3_	100.000	Ethernet LAN FHKuenzelsau -Z3-
_lu_8850_3_	100.000	Ethernet zu den Funkbruecken (Schulen)
_lu_8847_3_	99.150	Ethernet zum Studentenwohnheim-Ludwigsburg
_nu_7902_3_	99.683	Ethernet fhnu1 / fhnu2
_ra_9150_3_	100.000	Ethernet Stadt-Ravensburg fuer Schulen
_ge_7520_3_	100.000	Ethernet zum RZ/LAN-Router Geislingen
_ge_7550_3_	100.000	Ethernet Pestalozzi-Geisl-Steige/Helfenstein-Gym-Geislingen (20939 21427)
_ge_7551_3_	100.000	Ethernet LWL zum Helfenstein-Gym-Geislingen
_ro_7620_3_	99.973	Ethernet LAN der FH Rottenburg

Bandbreite: 2 (129 KBit/s - 2 MBit/s), Verfügbarkeit 99,75%

_fr_0500_2_	99.996	Serial 2MS zu Birklehof-Hinterzarten
_fr_0503_2_	99.995	Serial 2MS zum Landratsamt-Freiburg
_fr_0510_2_	99.946	G703 2MS nach Kolleg-Sankt-Blasien
_fr_0508_2_	98.178	Serial 2MS zur Fa. Datacapo, 1. Link
_fr_0509_2_	99.696	Serial 2MS zur Fa. Datacapo, 2. Link
_fr_0904_2_	100.000	Serial Richtfunk Physikhochhaus zum MPI Strafrecht, 1. Link
_fr_0905_2_	100.000	Serial Richtfunk Physikhochhaus zum MPI Strafrecht, 2. Link
_fr_0901_2_	99.988	Serial Richtfunk Physikhochhaus zum MPI, 1. Link
_fr_0902_2_	99.988	Serial Richtfunk Physikhochhaus zum MPI, 2. Link
_he_1500_2_	100.000	E1 2MS zu SAP Walldorf
_he_1503_2_	99.951	E1 2MS zur Hawking-Schule-Neckargemuend
_ka_2502_2_	90.605	Serial 2MS zur BFW-Karlsruhe
_ka_2602_2_	100.000	Serial DDV zum Klinikum-Karlsbad
_ka_2011_2_	100.000	Tunnel ueber planNET nach Baden-Baden (ka4 / bad1)
_ka_2300_2_	100.000	ATM zum MH Karlsruhe
_ko_3800_2_	100.000	E1 2MS zu Alber
_ko_3803_2_	100.000	E1 2MS zum Suedkurier
_ko_3502_2_	99.975	E1 2MS zur Schloss-Schule-Salem
_ma_4701_2_	98.397	Serial priv. Kupferleitung ZUMA Backup
_ma_4300_2_	100.000	SHDSL zur MH Mannheim

_st_5603_2_	99.967	Serial 2MS zum R-Bosch-Krankenhaus-Stgt
_st_5609_2_	100.000	Serial 2MS zum Marienhospital-Stuttgart
_st_5510_2_	100.000	Serial 2MS zur ADV-Boeblingen
_st_5704_2_	100.000	Serial 2MS zur LBW-Stuttgart
_st_5405_2_	99.951	E1 2MS zu Psyres-Stuttgart
_st_5501_2_	100.000	E1 2MS zur GDaimler-Schule-Sindelfingen
_st_5606_2_	100.000	E1 2MU zum LKA-BW
_st_5600_2_	100.000	E1 2MS zur Techn-Akademie-Esslingen
_st_5415_2_	99.889	E1 2MS zur Landesstiftung-BW
_st_5502_2_	100.000	E1 2MS zum BSZ-Leonberg
_st_5404_2_	98.232	E1 2MS zu AF'TA-Stuttgart
_st_5419_2_	100.000	E1 2MS zu LfK-Stuttgart
_st_5420_2_	100.000	E1 2MS zu Inter-School-Stuttgart
_st_5029_2_	100.000	E3 2MS Backup zu fhhe1
_st_5030_2_	99.919	E3 2MS Backup zu fhgm1
_st_5031_2_	99.919	E3 2MS Backup zu fhaa1
_st_5032_2_	100.000	E3 2MS Backup zu bahe1
_st_5034_2_	100.000	E3 2MS Backup zu bara1
_st_5035_2_	99.783	E3 2MS Backup zu fhfuvs1
_st_5036_2_	100.000	E3 2MS Backup zu fhfu1
_st_5037_2_	99.756	E3 2MS Backup zu fhof1
_st_5038_2_	99.783	E3 2MS Backup zu fhpf1
_st_5039_2_	99.406	E3 2MS Backup zu falu1
_st_5040_2_	100.000	E3 2MS Backup zu phlu1
_st_5041_2_	100.000	E3 2MS Backup zu mwk1
_st_5042_2_	100.000	E3 2MS Backup zu fhtes1
_st_5413_2_	99.195	Serial 2MS zum NaturkundeMuseum-Stuttgart
_st_5403_2_	99.146	Serial 2MS zur ABK-Stuttgart
_st_5604_2_	99.916	E1 2MS zum Statistisches-Landesamt
_st_5613_2_	100.000	E1 Funkverbindung zum leust1 an der OFD
_st_5706_2_	100.000	E1 2MS zum LMZ-Rosenstein-Stgt
_st_5702_2_	100.000	Serial DDV zur ELK-Stuttgart
_tu_6202_2_	100.000	E1 2MS zur FH-Rottenburg
_tu_6203_2_	99.981	E1 2MS zur BAHorb
_ul_7022_2_	100.000	Serial 2MS nach Geislingen
_si_9650_2_	99.973	Serial 2MS zur Kaufm-Schule-Sigmaringen
_es_8321_2_	99.982	E1 2MS zur FHTGoepingen, 1. Link
_es_8323_2_	99.387	E1 2MS zur FHTGoepingen, 2. Link
_es_8340_2_	100.000	PRI 2MS zum Institut-fTuV-Denkendorf
_fu_8421_2_	100.000	E1 2MS zur FHVS
_vs_9341_2_	100.000	PRI 2MS zur FHP-Vill-Schwenningen
_vs_9330_2_	100.000	E1 2MS zur MH Trossingen
_vs_9340_2_	99.941	E1 2MS zu IMIT-Vill-Schwenningen

_hh_9252_2_	100.000	E1 2MS zum BSZ-Schule-Heidenheim
_hh_9250_2_	100.000	E1 2MS zur Gewerbl-Schule-Heidenheim
_hb_8721_2_	99.997	G703 2MS nach Kuenzelsau
_lu_8846_2_	100.000	G703 2MS zur Stadtbibliothek-Ludwigsburg
_of_8950_2_	100.000	E1 2MS zum BSZ-Freudenstadt
_of_8922_2_	100.000	Serial 2MS nach Gengenbach
_of_8981_2_	100.000	Serial 2MS zu Koehler
_of_8951_2_	99.879	E1 2MS zur Gewerbl-Schule-Offenburg
_ra_9125_2_	100.000	E1 2MS zur BA-Ravensburg-ASt-Fhfn
_ra_9151_2_	99.963	E1 2MS zur Elektronikschule-Tettngang
_ra_9152_2_	100.000	E1 2MS zur Humpis-Schule-Ravensburg
_fn_7270_2_	100.000	Serial 512kbit/s zum LRA-Friedrichshafen
_fn_7250_2_	100.000	PRI 512kbit/s zum BSZ-Friedrichshafen
_fn_7251_2_	99.863	Serial 512kbit/s zum Zeppelin-G-Friedrichshfn
_re_7150_2_	100.000	SHDSL zum Isolde-Kurz-Gym-Reutlingen
_we_9470_2_	100.000	Serial 2MS zur FH-Isny

Bandbreite: 1 (bis 128 KBit/s), Verfügbarkeit 100,00%

_fr_0401_1_	100.000	PRI MC64 nach Stadtbibliothek-Freiburg 1. Link
_fr_0402_1_	100.000	PRI MC64 nach Stadtbibliothek-Freiburg 2. Link
_fr_0700_1_	100.000	BRI D64S zum MPI Strafrecht in Freiburg

Router	Interface	uptime
advbo1	Serial1/1:15	100.000
bahe2	Serial1/0:15	100.000
balo2	Serial1/0:15	100.000
bamo1	Serial2/0:15	99.753
bastho1	Serial1/0:15	100.000
fhaa2	Serial3/0:15	100.000
fhal2	Serial3/0:15	100.000
fhalsi2	Serial1/0:15	100.000
fhbi2	Serial1/0:15	100.000
fhfu2	Serial3/0:15	99.975
fhfuvs2	Serial3/0:15	100.000
fhtm2	Serial3/0:15	100.000
fhhe2	Serial4/0:15	99.996
fhheku1	Serial3/0:15	99.997
fhis1	Serial3/0:15	100.000
fhnua2	Serial1/0:15	99.997
fhnuge1	Serial0:15	100.000
fhof2	Serial1/0:15	100.000
fhofge1	Serial1/0:15	99.997
fhpf2	Serial3/0:15	100.000
fhre2	Serial3/0:15	100.000
fhro1	Serial1/0:15	100.000
fhtes2	Serial5/0:15	99.957
fhtesgo1	Serial3/0:15	100.000
fhwe1	Serial6/0:15	100.000
fr6	Serial3/0:15	100.000
he6	Serial3/0:15	100.000
ho6	Serial2/0:15	100.000
ho6	Serial2/1:15	100.000
ka6	Serial3/0:15	100.000
ko6	Serial3/0:15	99.991
ma6	Serial3/0:15	100.000
mhtr1	Serial0:15	99.957
phlu2	Serial6/0:15	100.000
sapwa1	Serial3/0:15	100.000
st6	Serial3/0:15	100.000
tu6	Serial3/0:15	100.000
ul6	Serial3/0:15	100.000

## Nichterreichbarkeit (Anzahl Up/Down) von Lokalen Netzen

Die folgende Tabelle ist aus Stuttgarter Sicht mittels der minemon Überwachung ermittelt. Beim minemon ist einstellbar nach wievielen erfolglosen ping Versuchen eine Meldung generiert werden soll. Dieser Parameter ist auf 2 gestellt. Da ein Umlauf jede Minute gestartet wird, wird ein Ausfall frühestens nach 2 Minuten bemerkt - allerdings ist die Gefahr eines Fehlalarms auch deutlich reduziert.

Einrichtung	Statuswechsel	Downtime
LAN-MPI-Tuebingen	144	22:48:48
LAN-HdM-Mitte-Stgt	77	20:54:54
LAN-Uni-Freiburg	69	16:04:04
LAN-BA-Karlsruhe	62	37:23:23
LAN-FHT-Mannheim	55	111:13:13
LAN-FhG-Stuttgart	53	04:06:06
LAN-BA-Mannheim	50	04:45:45
LAN-FH-Rottenburg	44	02:50:50
LAN-BA-Stuttgart	42	44:02:02
LAN-Uni-Mannheim	40	06:08:08
LAN-FH-Biberach	38	05:17:17
LAN-FH-Weingarten	37	14:12:12
LAN-FH-Isny	37	08:18:18
LAN-FH-Pforzheim	36	04:15:15
LAN-Uni-Stuttgart	33	14:27:27
LAN-FH-Konstanz	32	05:07:07
LAN-IAF	31	03:37:37
LAN-MPI-Stuttgart	29	07:00:00
LAN-FH-Nuertingen	29	05:15:15
LAN-ZKM-Karlsruhe	28	26:39:39
LAN-FHOV-Ludwigsburg	27	01:25:25
LAN-FHT-Stuttgart	22	12:08:08
LAN-HdM-Stuttgart	21	03:13:13
LAN-FH-Karlsruhe	21	02:03:03
LAN-MPI-Immunbio	20	10:20:20
LAN-FH-Offenburg	20	05:24:24
LAN-HfS-Esslingen	19	75:16:16
LAN-PH-Gmuend	19	15:32:32
LAN-PH-Freiburg	19	02:47:47
LAN-FH-Reutlingen	19	02:29:29
LAN-FH-AlbSig-Alb	18	45:09:09
LAN-BFAV-Tuebingen	18	04:32:32
LAN-BA-Ravensburg	18	02:23:23
LAN-PH-Ludwigsburg	16	01:18:18



Einrichtung	Statuswechsel	Downtime
LAN-IPM	14	15:59:59
LAN-ZEW-Mannheim	14	02:09:09
LAN-EMI	13	16:11:11
LAN-FHP-VS	13	01:27:27
LAN-BA-Heidenheim	12	06:02:02
LAN-PH-Karlsruhe	12	01:37:37
LAN-Filmakademie-Lu	11	12:44:44
LAN-IWM	11	04:55:55
LAN-FH-Heilbronn	11	02:51:51
LAN-Uni-Hohenheim	11	02:39:39
LAN-FH-Furtwangen	10	10:12:12
LAN-MPI-Strafrecht	8	01:30:30
LAN-ISE-ISES	7	01:22:22
LAN-FH-AlbSig-Sig	6	04:23:23
LAN-BA-Mosbach	6	02:49:49
LAN-BA-VS	5	17:15:15
LAN-FH-Ulm	5	02:05:05
LAN-FH-Gmuend	4	01:46:46
LAN-Uni-Ulm	3	02:15:15
LAN-ISE/ISES	2	01:50:50

Die grossen Zeiten bei einigen Einrichtungen kommen von einzelnen langen Unterbrechungen. Unterbrechungen größer als eine Stunde sind hier im Einzelnen aufgelistet. Es besteht die Möglichkeit, daß dies auch Sperrungen durch Firewalls waren. Die Uhrzeit gibt das Ende der Störung an.

Datum	Einrichtung	Downtime
22.04.04 07:32	LAN-FHT-Mannheim	95:16:16
30.01.04 10:59	LAN-HfS-Esslingen	46:21:21
25.01.04 10:14	LAN-FH-AlbSig-Alb	38:55:55
15.03.04 07:18	LAN-BA-Stuttgart	27:52:52
12.02.04 14:40	LAN-HfS-Esslingen	24:14:14
20.01.04 10:39	LAN-ZKM-Karlsruhe	22:11:11
17.04.04 12:02	LAN-BA-VS	16:42:42
21.01.04 09:25	LAN-Uni-Stuttgart	11:30:30
18.01.04 02:08	LAN-BA-Karlsruhe	09:51:51
27.01.04 09:59	LAN-HdM-Mitte-Stgt	09:42:42
17.01.04 20:38	LAN-EMI	09:17:17
01.02.04 17:38	LAN-IPM	09:12:12
27.03.04 08:16	LAN-Uni-Freiburg	08:41:41
19.01.04 14:27	LAN-BA-Karlsruhe	08:34:34
08.03.04 09:25	LAN-FH-Furtwangen	08:16:16
25.01.04 14:48	LAN-FHT-Mannheim	08:15:15
17.04.04 08:59	LAN-FH-Weingarten	07:53:53
20.03.04 08:50	LAN-MPI-Tuebingen	07:43:43
22.03.04 13:46	LAN-PH-Gmuend	06:37:37
24.03.04 14:48	LAN-Filmakademie-Lu	05:05:05
05.04.04 15:51	LAN-Suedkurier	04:50:50
17.01.04 15:20	LAN-BA-Karlsruhe	04:43:43
17.04.04 20:45	LAN-IPM	04:03:03
12.04.04 23:28	LAN-FHT-Stuttgart	03:58:58
11.02.04 13:01	LAN-Filmakademie-Lu	03:48:48
07.04.04 21:21	LAN-FH-AlbSig-Sig	03:47:47
22.03.04 17:24	LAN-PH-Gmuend	03:46:46
16.01.04 11:41	LAN-FH-Offenburg	03:37:37
05.04.04 11:23	LAN-BA-Stuttgart	03:20:20
21.04.04 12:49	LAN-FH-Biberach	03:18:18
04.02.04 22:07	LAN-FH-AlbSig-Alb	03:12:12
31.01.04 15:27	LAN-EMI	03:12:12
25.03.04 12:16	LAN-Filmakademie-Lu	03:10:10
16.02.04 14:43	LAN-Uni-Mannheim	03:07:07
22.03.04 10:43	LAN-BA-Stuttgart	03:04:04
24.02.04 09:04	LAN-FHT-Stuttgart	03:02:02
24.02.04 09:04	LAN-BA-Stuttgart	03:01:01
24.02.04 09:04	LAN-HdM-Mitte-Stgt	03:01:01
31.01.04 18:38	LAN-FH-Nuertingen	02:52:52
25.01.04 14:02	LAN-MPI-Immuno	02:39:39
16.04.04 20:03	LAN-FH-Weingarten	02:16:16
28.03.04 08:51	LAN-MPI-Stuttgart	02:14:14
21.02.04 18:35	LAN-ZKM-Karlsruhe	02:13:13
13.01.04 22:24	LAN-BA-Mosbach	02:12:12
16.02.04 23:42	LAN-Uni-Ulm	02:10:10
14.01.04 15:49	LAN-FHT-Stuttgart	02:03:03

Datum	Einrichtung	Downtime
15.03.04 09:21	LAN-BA-Stuttgart	01:57:57
24.02.04 07:52	LAN-Uni-Hohenheim	01:49:49
11.04.04 04:47	LAN-FH-Isny	01:46:46
18.02.04 08:35	LAN-BA-Heidenheim	01:44:44
05.01.04 12:49	LAN-PH-Gmuend	01:44:44
04.03.04 12:22	LAN-IWM	01:41:41
13.01.04 12:24	LAN-BA-Karlsruhe	01:38:38
13.03.04 11:16	LAN-FH-Heilbronn	01:36:36
06.03.04 13:03	LAN-HdM-Stuttgart	01:36:36
10.02.04 11:19	LAN-HfS-Esslingen	01:35:35
20.01.04 07:32	LAN-EMI	01:34:34
14.02.04 08:05	LAN-FH-Ulm	01:33:33
27.02.04 20:43	LAN-IAF	01:31:31
27.02.04 20:41	LAN-BA-Karlsruhe	01:29:29
01.02.04 22:05	LAN-MPI-Tuebingen	01:22:22
03.04.04 17:52	LAN-BA-Heidenheim	01:18:18
08.03.04 11:06	LAN-FH-Furtwangen	01:11:11
11.03.04 11:16	LAN-HfS-Esslingen	01:17:17
16.01.04 09:11	LAN-BA-Mannheim	01:13:13
16.04.04 09:28	LAN-FH-Gmuend	01:15:15
14.04.04 12:00	LAN-BFAV-Tuebingen	01:11:11
21.03.04 04:15	LAN-FH-Isny	01:09:09
11.02.04 18:26	LAN-MPI-Stuttgart	01:08:08
15.01.04 01:49	LAN-ISE-ISES	01:07:07
21.01.04 16:49	LAN-Uni-Freiburg	01:07:07
15.02.04 10:06	LAN-FH-Pforzheim	01:05:05
08.01.04 10:53	LAN-MPI-Immunbio	01:05:05
05.03.04 10:16	LAN-BA-Karlsruhe	01:02:02
24.02.04 10:36	LAN-FH-Isny	01:00:00
28.03.04 16:19	LAN-FHT-Stuttgart	01:10:10
23.03.04 18:03	LAN-FH-Weingarten	01:00:00

## C Durchsatzmessungen

Die erste Tabelle zeigt den mit http gemessenen Durchsatz von Stuttgart aus zu Rechnern an den Universitäten. Der hierbei ermittelte Durchsatz ist i.d.R. durch die Performance des LAN oder der Workstations begrenzt und nicht durch die Auslastung der BelWü-Leitungen.

Als Messwerkzeug wurde wget verwendet, Messzeitraum ist der letzte Monat.

WWW Server	flow-rate kBytes/s
www.uni-freiburg.de	684
www.uni-heidelberg.de	1383
www.uni-hohenheim.de	1747
www.uni-karlsruhe.de	1700
www.uni-konstanz.de	803
www.uni-mannheim.de	2862
www.uni-stuttgart.de	4147
www.uni-tuebingen.de	2545
www.uni-ulm.de	1080

Die nächste Tabelle zeigt die mit ICMP (netmon) gemessenen Roundtripzeiten in Millisekunden. Gemessen wurde am 26.01.04 zwischen 11:20 und 12:10 Uhr von Stuttgart aus.

Teilnehmer	loss	rtavg	rtmin	rtmax
Uni Freiburg	0%	5	5	11
Uni Heidelberg	0%	3	3	5
Uni Hohenheim	0%	1	1	3
Uni Karlsruhe	0%	1	1	7
Uni Konstanz	0%	7	7	10
Uni Mannheim	0%	3	3	20
Uni Stuttgart	0%	1	1	51
Uni Tübingen	0%	1	1	29
Uni Ulm	0%	2	2	3
FH Offenburg	0%	4	4	22
DFN (TU München)	0%	20	20	22
Europa (RIPE)	0%	11	11	12
USA (MIT)	0%	111	110	120

# tungen

Einrichtungen	LAN in MBit/s	WAN IP in MBit/s	Knotenstandort bzw. nächster Aufpunkt
<b>Universitäten</b>			
Uni-Freiburg	1000	> 9000	Versatel 7x2,4 GBit/s
Uni-Heidelberg	1100	> 6600	Versatel 5x2,4 GBit/s
Uni-Hohenheim	1100	> 3000	EnBW LWL (4x1 GBit/s)
Uni-Karlsruhe	2000	> 10000	Versatel 11x2,4 GBit/s
Uni-Konstanz	1100	> 6600	Versatel 4x2,4 GBit/s
Uni-Mannheim	2000	> 3200	MANet LWL (4x1 GBit/s)
Uni-Stuttgart	3300	> 13300	Versatel 13x2,4 GBit/s
Uni-Tübingen	1000	> 6600	Versatel 6x2,4 GBit/s
Uni-Ulm	2100	> 10200	Versatel 7x2,4 GBit/s
<b>Fachhochschulen</b>			
FH-Aalen	1000	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
FH-Albstadt	1000	2000	Versatel 2x1 GBit/s
FH-Biberach	1100	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
FHS-Esslingen	100	100	LWL zur FHT-Esslingen
FHT-Esslingen	1000	> 1800	Versatel 1x2,4 GBit/s, 1x1 GBit/s
FH-Furtwangen	1000	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
FH-Gmünd	1000	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
FH-Heidelberg	100	100	LWL zur Uni-Heidelberg
FH-Heilbronn	1000	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
FH-Isny	10	2	2MS zur FH-Weingarten
FH-Karlsruhe	100	100	LWL zur Uni-Karlsruhe
FH-Kehl	100	2000	Versatel 1x1 GBit/s zur FH-Offenburg
FH-Konstanz	100	100	LWL zur Uni-Konstanz
FH-Ludwigsburg	100	100	LWL zur PH-Ludwigsburg
FHS-Mannheim	10	11	Richtfunk zur Uni-Mannheim
FHT-Mannheim	100	100	LWL zur Uni-Mannheim
FH-Nürtingen	1000	2000	Versatel 2x1 GBit/s
FH-Offenburg	1000	> 2200	Versatel 2x2,4 GBit/s, 1x1 GBit/s
FH-Pforzheim	1000	622	Versatel 1x2,4 GBit/s
FH-Reutlingen	1000	1000	Versatel 1x1 GBit/s zur FH-Nürtingen
FH-Rottenburg	10	2	2MS zur Uni-Tübingen
HdM-Stuttgart	100	100	LWL zur Uni-Stuttgart
FHT-Stuttgart	100	100	LWL zur Uni-Stuttgart
FH-Ulm	100	100	LWL zur Uni-Ulm
FH Polizei VS-Schwenningen	10	2	2MS zur FH-Furtwangen-ASt-Schwenn.
FH-Weingarten	100	100	LWL zur BA-Ravensburg
FH-Albstadt-ASt-Sigmaringen	1000	1000	Versatel 1x1 GBit/s zur BA-Ravensburg
FHT-Esslingen-ASt-Göppingen	10	4	2MS zur FHT-Esslingen
FH-Heilbronn-ASt-Künzelsau	10	2	2MS zur FH-Heilbronn
FH-Furtwangen-ASt-Schwenn.	1000	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
FH-Nürtingen-ASt-Geislingen	10	2	2MS zur Uni-Ulm
FH-Offenburg-ASt-Gengenbach	10	2	2MS zur FH-Offenburg
HdM-Stuttgart-ASt-Bibl.	100	100	LWL zur Uni-Stuttgart

Einrichtungen	LAN in MBit/s	WAN IP in MBit/s	Knotenstandort bzw. nächster Aufpunkt
<b>Berufsakademien</b>			
BA-Heidenheim	1100	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
BA-Karlsruhe	100	100	LWL zur Uni-Karlsruhe
BA-Lörrach	1000	1622	Versatel 1x2,4 GBit/s
BA-Mannheim	100	100	LWL zur Uni-Mannheim
BA-Mosbach	100	155	STM-1 zur Uni-Heidelberg
BA-Mosbach-ASt-Bad-Mergentheim	100	2	DSL zur Uni-Stuttgart
BA-Ravensburg	1000	> 2300	Versatel 2x2,4 GBit/s, 1x1 GBit/s
BA-Stuttgart	100	100	LWL zur Uni-Stuttgart
BA-Stuttgart-ASt-Horb	10	2	2MS zur Uni-Tübingen
BA-Vill-Schwenningen	100	100	LWL zur FH-Furtwangen-ASt-Schwenn.
BA-Ravensburg-ASt-Friedrichshfn	10	2	2MS zur BA-Ravensburg
<b>Pädagogische Hochschulen</b>			
PH-Freiburg	100	100	LWL zur Uni-Freiburg
PH-Heidelberg	100	100	LWL zur Uni Heidelberg
PH-Karlsruhe	100	100	LWL zur FH-Karlsruhe
PH-Ludwigsburg	1000	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
PH-Gmünd	100	100	LWL zur FH-Gmünd
PH-Weingarten	100	100	LWL zur FH-Weingarten
<b>Kunsthochschulen</b>			
Filmakademie Ludwigsburg	1000	622	Versatel 1x2,4 GBit/s zur PH-Ludwigsburg
Staatl. Akademie der Bildenden Künste Karlsruhe	100	100	LWL zur Uni-Karlsruhe
Staatl. Akademie der Bildenden Künste Stuttgart	10	2	2MS zur Uni-Stuttgart
Hochschule für Gestaltung Karlsruhe	100	100	LWL zur Uni-Karlsruhe
Musikhochschule Freiburg	100	100	LWL zur Uni-Freiburg
Musikhochschule Karlsruhe	100	100	STM-1 ATM Richtfunk zur Uni-Karlsruhe
Musikhochschule Mannheim	10	1	GSHDSL zur Uni-Mannheim
Musikhochschule Stuttgart	10	10	LWL zum Landtag
Musikhochschule Trossingen	10	2	2MS zur FH-Furtwangen-ASt-Schwenningen
<b>Museen</b>			
Landesmuseum für Technik und Arbeit Mannheim	10	2	Richtfunk zur Uni-Mannheim
ZKM Karlsruhe	100	100	LWL zur Hochschule für Gestaltung Karlsruhe
Staatl. Kunsthalle Karlsruhe	10	100	LWL zur Uni-Karlsruhe
Staatsgalerie Stuttgart	10	10	LWL zum Landtag
Staatl. Kunsthalle Baden-Baden	10	0,8	DSL zur Uni-Stuttgart
Haus der Geschichte	10	10	LWL zum Landtag
Württ. Landesmuseum Stuttgart	10	2	SDSL zum Landtag (eigener Kupferdraht)
Badisches Landesmuseum Karlsruhe	100	100	LWL zur Uni-Karlsruhe
Naturkundemuseum Karlsruhe	10	2	SDSL zur Badischen Landesbibliothek)
Naturkundemuseum Stuttgart	10	2	2MS zum MWK
Archäologisches Landesmuseum Stuttgart	10	0,064	ISDN-Wählverbindung zur Uni-Stuttgart
Archäologisches Landesmuseum Konstanz	10	11	Richtfunk zur Uni-Konstanz
Archäologisches Landesmuseum Rastatt	10	0,064	ISDN-Wählverbindung zur Uni-Karlsruhe
Lindenmuseum Stuttgart	10	2	Richtfunk zur Uni-Stuttgart
Landesstelle für Museumsbetreuung Stuttgart	10	1,5	DSL zur Uni-Stuttgart
<b>Archive und Bibliotheken</b>			
Deutsches Literaturarchiv Marbach	10	1,5	DSL zur Uni-Stuttgart
Generallandesarchiv Karlsruhe	100	100	LWL zur Uni-Karlsruhe
Landesarchivdirektion Stuttgart	10	10	LWL zum Landtag
Hauptstaatsarchiv Stuttgart	10	10	LWL zum Landtag
Staatsarchiv mit LAD Ludwigsburg	10	1,5	DSL zur Uni-Stuttgart
Staatsarchiv Wertheim	10	0,256	DSL zur Uni-Stuttgart
Staatsarchiv Sigmaringen	10	1,5	DSL zur Uni-Stuttgart
Staatsarchiv Freiburg	10	1,5	DSL zur Uni-Stuttgart
Württ. Landesbibliothek Stuttgart	100	100	LWL zum Landtag
Badische Landesbibliothek Karlsruhe	10	11	Richtfunk zur Uni-Karlsruhe
Bibliotheksservice-Zentrum Konstanz	100	100	LWL zur Uni-Konstanz
Bibliotheksservice-Zentrum Stuttgart	10	1,5	DSL zur Uni-Stuttgart
<b>Andere Einrichtungen</b>			
MWK Stuttgart	200	> 1200	Versatel 2x2,4 GBit/s
Institut für Deutsche Sprache Mannheim	10	11	Richtfunk zur Uni-Mannheim
Württ. Staatstheater Stuttgart	10	10	LWL zum Landtag
Zentralinstitut für seelische Gesundheit Mannheim	10	11	Richtfunk zur Uni-Mannheim
Kommission für geschichtl. Landeskunde Stuttgart	10	10	LWL zum Landtag
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung	10	10	LWL zur Uni-Mannheim
Psychotherapeutisches Zentrum Stuttgart	10	2	2MS zur Uni-Stuttgart

Die Daten wurden anfangs anhand der BelWü-Datenbank ermittelt; später aufgrund von Nameserverabfragen. Die Anzahl der realen Rechner kann von diesen Werten abweichen:

Bei Einsatz eines Firewalls sind ggf. wesentlich mehr Rechner an das Internet angeschlossen. Im Falle von statischen IP-Adressen für Wählzugänge sind die Werte wesentlich höher als wenn die Adressen dynamisch vergeben werden. Es gab auch schon Fälle, in denen in einem Adressraum teilweise jeder IP-Adresse ein Rechnername zugeordnet wurde (im Extremfall hatte dann eine Organisation mit einem Class-B Netz über 65.000 Einträge).

Die Anzahl der Teilnehmer beinhaltet neben den namentlich aufgeführten per Festverbindung angeschlossenen Einrichtungen noch die per Wählverbindung angebotenen Teilnehmer.

Teilnehmer	2/90	1/91	4/92	1/93	2/94	2/95	1/96	1/97	2/98	2/99	2/00	2/01	1/02	1/03	1/04
Uni Freiburg	96	228	606	820	1512	2410	4158	5647	8584	18929	27375	28414	29263	30000	30000
Uni Heidelberg	13	23	371	754	1351	2525	3288	4797	6179	7456	8529	6412	6267	5513	6610
Uni Hohenheim	6	6	223	332	481	784	1073	1393	2013	2416	3205	3728	4191	4302	4820
Uni Karlsruhe	315	755	1596	3166	4173	5833	8255	11211	14246	21732	20462	24795	29783	32717	14741
Uni Konstanz	14	33	159	316	645	995	1869	2674	3311	3975	4657	5325	5969	7108	8212
Uni Mannheim	30	30	451	722	965	1322	1735	2678	3402	4010	4563	5644	6496	7730	7805
Uni Stuttgart	566	797	1903	2839	3832	5270	7063	9271	11526	12291	13623	15006	14686	17333	18463
Uni Tübingen	37	291	730	1003	1495	3237	4281	6216	8420	9909	27231	31264	35130	30000	30000
Uni Ulm	28	28	233	461	1179	1724	2424	3307	4067	4810	5644	6355	7649	9666	11279
FH Aalen			70	167	189	222	273	314	395	573	577	609	621	825	870
FH Albstadt-S.						2	1	7	214	266	522	537	470	475	488
FH Biberach					3	82	99	231	231	284	286	478	478	499	518
FHS Esslingen							32	36	54	93	101	108	150	154	166
FHT Esslingen		9	77	108	122	346	532	780	1183	1207	1297	1657	1834	2253	2768
FH Furtwangen			2	1	68	189	283	691	1073	1504	1817	1835	2186	2298	3199
FH Gmünd							90	91	60	60	60	20	21	21	112
FH Heidelberg									24	14	19	28	29	17	15
FH Heilbronn			31	33	121	216	301	452	918	1127	1417	2725	3361	5141	2814
FH Isny							18	34	34	34	26	64	66	67	64
FH Karlsruhe					93	208	437	1534	1371	1737	2141	2570	2937	3519	3437
HfG Karlsruhe							2	3	6	7	136	146	3061	3569	2995
FH Kehl							3	5	11	13	12	7	8	10	10
FH Konstanz			143	172	371	497	638	882	1217	2115	2721	3124	3125	3308	3325
FH Ludwigsburg			0	3	64	75	111	111	111	190	189	189	189	190	191
FHS Mannheim						2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
FHT Mannheim			70	176	200	274	580	827	959	1113	1602	1662	1732	1773	8
FH Nürtingen					32	58	78	135	208	239	241	242	257	271	316
FH Offenburg				100	247	320	418	545	682	1074	1265	1270	1402	1596	1694
FH Pforzheim			2	16	16	53	226	370	581	800	1462	1878	2166	2417	2531
FH Reutlingen			44	68	191	410	651	859	994	1111	1260	1396	1578	1680	1929
FH Rottenburg					4	10	74	74	115	125	125	136	73	73	73
HdM Stuttgart				20	112	175	292	387	592	761	760	888	1061	1222	2034
FHT Stuttgart			2	2	21	72	163	237	419	605	760	818	880	1212	1231
FH Ulm			12	24	130	341	524	695	868	1062	715	1270	1375	1443	2246
FHP Vill.-Schwenn.							2	84	85	86	86	86	86	86	86
FH Weingarten				42	118	170	261	320	387	452	473	681	760	1058	2235
BA Heidenheim					6	27	31	57	74	101	200	353	228	277	22
BA Karlsruhe				111	134	139	144	170	150	149	182	136	158	132	698
BA Lörrach					6	22	45	161	181	248	374	490	528	519	531
BA Mannheim				9	39	133	151	159	259	328	335	466	547	634	665
BA Mosbach			3	41	246	246	246	164	196	206	329	405	416	432	369
BA Ravensburg				21	84	85	133	142	191	300	469	629	745	957	1056
BA Stuttgart			205	212	249	376	545	751	737	882	1041	928	1078	1219	1202
BA Vill.-Schwenn.							6	7	26	6	6	6	6	6	9
PH Freiburg								99	99	99	245	426	216	236	243
PH Gmünd							11	11	12	238	242	503	511	512	565
PH Heidelberg							88	88	88	88	91	105	115	103	17
PH Karlsruhe										231	302	332	358	395	363
PH Ludwigsburg					77	107	130	205	225	345	346	627	814	814	814
PH Weingarten								45	55	106	136	177	256	328	1357
MH Freiburg											2	2	2	2	2
MH Karlsruhe									1	2		1	3	3	3
MH Mannheim									1	2	2	2	2	2	3
MH Stuttgart						2	2	2	3	29	30	9	5	6	8
MH Trossingen										16	16	16	16	15	15



Teilnehmer	2/90	1/91	4/92	1/93	2/94	2/95	1/96	1/97	2/98	2/99	2/00	2/01	1/02	1/03	1/04
BLB Karlsruhe							12	19	12	16	13	9	9	11	12
Stadt Karlsruhe								71	76	94	125	115	144	154	166
ZKM Karlsruhe									273	431	628	257	282	282	292
BSZ Konstanz									99	108	114	121	134	138	144
FA Ludwigsburg								1	7	7	7	7	8	4	9
IDS Mannheim					8	9	18	25	29	36	46	40	43	15	18
LTA Mannheim										1	1	1	1	1	1
ZEW Mannheim					77	79	132	145	166	178	188	179	185	50	54
ZI Mannheim					1	4	25	37	85	128	215	241	234	242	244
ZUMA Mannheim					48	62	91	106	116	121	132	144	160	166	147
DLA Marbach						40	84	137	149	171	163	188	177	172	162
ABK Stuttgart								3	3	5	5	5	6	9	11
AFTA Stuttgart					2	2	8	13	7	7	7	7	6	6	8
DFTA Stuttgart												2	2	47	48
ELK Stuttgart							3	10	4	6	6	6	11	26	40
Landesarchiv												66	81	78	79
Landtag Stuttgart								2	9	19	32	33	31	31	33
LMZ BW							3	25	53	225	248	310	227	315	307
Lindenmuseum												15	16	16	17
LVN Stuttgart								2536	259	261	10	22	67	115	114
MWK Stuttgart						38	38	38	39	6	6	7	6	6	6
Naturkundemuseum												3	10	10	10
Psyres Stuttgart				1	2	10	19	19	20	21	21	21	22	22	22
SIMT Stuttgart										1	1		1	76	78
WLB Stuttgart						38	40	55	106	124	173	213	217	318	318
BFAV Tübingen								9	10	11	11	11	11	11	11
FhG Freiburg								965	1431	1635	1737	1173			
FhG Karlsruhe										3212	2626				
FhG Stuttgart								2014	2603	3155	4182	4751	6564	7505	8422
MPI Freiburg							109	182	299	382	508	564	649	739	802
MPI Stuttgart							921	1160	1447	1756	2120	2262	2598	2874	3070
MPI Tübingen								287	289	886	988	921	479	950	955
bw.schule.de					13	69	1208	4705	14802	15063	15218	15973	15741	15954	15954
schule-bw.de											5245	6823	7188	7237	7346
bib-bw.de									88	119	138	183	201	204	191
belwue.de								665	938	1009	1008	1032	989	985	1096
COMVOS								49	95	178	171	176	173	217	228
Märklin (Martec)										24	30	39	43	43	43
S&C									73	96	106	6	9	13	18
SEL								6	6	7	3	3	3	7	7
Südkurier								2	4	7	8	23	19	16	18
2690 Institutionen	1507	2805	8112	13400	21143	32860	65045	79726	128410	163847	198691	214530	205746	233951	217638

Die folgende Tabelle enthält die Anzahl der Rechner gemäss den Nameserver PTR-Einträgen.

Teilnehmer	1/04	4/04
Uni Freiburg	31596	31596
Uni Heidelberg	19973	19992
Uni Hohenheim	5089	4751
Uni Karlsruhe	16664	16663
Uni Konstanz	8409	8409
Uni Mannheim	7517	7393
Uni Stuttgart	23672	24016
Uni Tübingen	16919	15969
Uni Ulm	11423	10164
FH Aalen	982	1012
FH Albstadt-S.	514	520
FH Biberach	520	520
FHS Esslingen	161	161
FHT Esslingen	3882	3882
FH Furtwangen	3307	3307
FH Gmünd	110	110
FH Heidelberg	16	16
FH Heilbronn	6102	5870
FH Isny	65	65
FH Karlsruhe	3189	3189
HfG Karlsruhe	247	247
FH Kehl		
FH Konstanz	3399	3401
FH Ludwigsburg	332	332
FHS Mannheim	3	3
FHT Mannheim	191	191
FH Nürtingen	258	258
FH Offenburg	1868	1868
FH Pforzheim	2625	2625
FH Reutlingen	2086	2088
FH Rottenburg	72	72
HdM Stuttgart	2236	2236
FHT Stuttgart	1291	1291
FH Ulm	2809	2809
FHP Vill.-Schwenn.	85	85
FH Weingarten	2626	2626
BA Heidenheim	499	499
BA Karlsruhe	40	40
BA Lörrach	531	531
BA Mannheim	826	826
BA Mosbach	33	33
BA Ravensburg	1132	1132
BA Stuttgart	1390	1392
BA Vill.-Schwenn.	7	7
PH Freiburg	594	589
PH Gmünd	502	502
PH Heidelberg	27	27
PH Karlsruhe	389	389
PH Ludwigsburg	739	733
PH Weingarten	253	253
MH Freiburg	3	3
MH Karlsruhe	3	3
MH Mannheim	3	3
MH Stuttgart	8	8
MH Trossingen	16	16
MWK-nachgeordnet	1443	1445
Studentenwohnheime	1575	4505
Landeseinrichtungen	2519	1464
Bund/öffentlich	3918	3910
Privat	1223	1132
Schulen	18978	18930
Bibliotheken	193	191
<b>2762 Institutionen</b>	<b>215867</b>	<b>216301</b>

## F Verwendete Abkürzungen

2MS	Strukturierte 2 MBit/s Monopolleitung
ABK	Akademie für Bildende Künste in Stuttgart
ADV	Akademie für Datenverarbeitung in Böblingen
AFOD	Angebot für Plattformbereitsteller von Online-Diensteanbietern
AFTA	Akademie für Technikfolgenabschätzung
ARQUES	ehemaliger Eigentümer von Tesion
AS	Autonomous System (BGP Routingprotocoll Identifier)
ATM	Asynchronous Transfer Mode (Netzschiicht)
BA	Berufsakademie
BelWü	Baden-Württembergs extended lan
BFAV	Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere in Tübingen
BGP	Externes Routingprotokoll
BLB	Badisches Landesbibliothek in Karlsruhe
BMBF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie
BRI	Basic Rate Interface (ISDN-Interface eines Cisco)
BSZ	Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg in Konstanz und Stuttgart
B-W	Baden-Württemberg
CERN	organisation (formerly Conseil) Europeenne pour la Recherche Nucleaire (Hochenergiephysik)
CERT	Computer Emergency Response Team
CGI	Common Gateway Interface
Cisco	Routerhersteller
COMVOS	Fa. COMVOS in Mannheim
CUSS	SUN Mainframe der Universität Stuttgart in Ulm
D64S	64 KBit/s ISDN-Festverbindung
Dante	Dachorganisation europäischer Wissenschaftsnetze
dDoS	distributed Denial-of-Service Attacke
DDV	Datendirektverbindung
DE-CIX	Deutsche Netzaustauschknoten (eingetragener Verein)
DENIC	Deutsches Netzwerk Information Center
DFN	Deutsches ForschungsNetz (eingetragener Verein)
DKFZ	Deutsches Krebsforschungszentrum in Heidelberg
DLA	Deutsches Literaturarchiv in Marbach
DNS	Domain Name System (Internet Rechneradresse/namen Datenbank)
DPT	Dynamic Packet Transport (Netztechnologie von Cisco)
DS02	128 KBit/s ISDN-Festverbindung
DSL	Digital Subscriber Line
DTAG	Deutsche Telekom AG
DVMRP	Distance Vector Multicast Routing Protocol
DWDM	Dense Wave Division Multiplexer (Übertragungstechnik)
E1	2 MBit/s Festverbindung

EnBW	Energie Baden-Württemberg (ehemaliger Eigentümer von Tesion)
ELK	Evangelische Landeskirche in Stuttgart
ESMTP	Extended Simple Mail Transfer Protocol (erweitertes SMTP)
FDDI	Fiber Distributed Data Interface (100 MBit/s)
FH	Fachhochschule
FHB	Fachhochschule für Bibliothekswesen
FHD	Fachhochschule für Druck
FhG	Fraunhofer Gesellschaft
FHOV	Fachhochschule für öffentliche Verwaltung
FHS	Fachhochschule für Sozialwesen
FHT	Fachhochschule für Technik
FTP	File Transfer Protocol (Internet Anwendungsprogramm)
FZI	Forschungszentrum Informatik in Karlsruhe
FZK	Forschungszentrum Karlsruhe
GE	GigabitEthernet
GEANT	Europäisches Wissenschaftsbackbone
gTLD	generic Top Level Domain
GWiN	Gigabit WiN (Wissenschaftsnetz) des DFN
HBI	Hochschule für Bibliothekswesen
HLRS	Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart
HTTP	Hypertext Transport Protocol
HWW	Höchstleistungsrechner für Wissenschaft und Wirtschaft Betriebsgesellschaft mbH
ICMP	Internet Protokoll
IDS	Institut für Deutsche Sprache in Mannheim
IETF	Internet Engeneering Task Force (Normierungsgremium)
IFK	Informationstechnisches Fachzentrum der Kultusverwaltung
IP	Internet Protocol (Internet Protokoll der Schicht 3)
IPv6	Internet Protocol Version 6 (Internet Protokoll der Schicht 3)
IRC	Internet Relay Chat (Internet Anwendungsprogramm)
ISP	Internet Service Provider
ITZ	Landesanstalt für Umweltschutz, Informationstechnisches Zentrum
K1	BelWü-Knoten in der Keplerstrasse in Stuttgart
KM	Kultusministerium
KPNQwest	Deutscher IP Service Provider (ehemals XLINK)
LAD	Landesarchivdirektion Baden-Württemberg in Stuttgart
Lambda	Wellenlänge
LBW	Landesbildstelle Württemberg in Stuttgart
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LEU	Landesinstitut für Erziehung und Unterricht in Stuttgart
Lfdb	Landesforschungsdatenbank (Service des MWK)
LfK	Landesanstalt für Kommunikation in Stuttgart
LMZ	Landesmedienzentrum Baden-Württemberg

LRZ	Leibniz Rechenzentrum in München
LTA	Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim
LVN	Landesverwaltungsnetz in B-W, angebunden über ZKD
LWL	Lichtwellenleiter
MAE-Frankfurt	Internet Austauschpunkt in Frankfurt
MANDA	Metropolitan Area Network Darmstadt (Hochschulnetz Darmstadt und Süd-Hessen)
Mbone	Multicast Backbone
MCU	Multicast Unit
MH	Musikhochschule
MIME	Multipurpose Internet Mail Extension
MPG	Max Planck Gesellschaft
MPI	Max Planck Institut
MRTG	Multi Router Traffic Grapher
MSH-64	SDH Knoten von Alcatel (bis 10 GBit/s)
MTA	Message Transfer Agent (zentraler SMTP-Mail Verteiler)
Multicast	Sonderform des Broadcast
MWK	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
MX	Mail Exchanger (DNS Datentyp)
MySQL	Kostenlose relationale Datenbank
NTP	Network Time Protokoll
OSIRIS	regionales Hochschulnetz in Strassburg
OSPF	Internes Routingprotokoll
OSS	Online Support System von SAP
P2P	Peer to Peer
Peering	Datenaustausch zwischen ISPs
PH	Pädagogische Hochschule
PHP	Personal Home Page construction kit
PIM	Protocol Independent Multicast Protocol
POP	Point of Presence
POS	Packet over SONET (IP Transporttechnik über SDH)
PPP	Point to Point Protokoll (Internet Protokoll)
PRI	Primary Rate Interface (30 Kanäle mit zusammen 2 MBit/s)
PTR	pointer (Datensatz im DNS)
PVC	Permanent Virtual Circuit (ATM Technik)
Psyres	Psychotherapeutische Forschungsstelle in Stuttgart
RFC	Request for Comment (Internet Normierungspapier)
RIPE	Reseaux IP Europeenne (Europäische Registrierungsorganisations)
RLP-NET	Education Network of Rhineland Palatinate (Landeshochschulnetz Rheinland-Pfalz)
RUS	Rechenzentrum der Universität Stuttgart
S2M	2MBit/s ISDN Wählverbindung mit 30 Kanälen a 64 KBit/s
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung (grosse EDV-Firma)
SDH	Synchronous Digital Hierarchy (Transport Netzwerk)

SEL	Fa. SEL in Stuttgart
SIMT	Stuttgart Institut of Management and Technology
SMA-16	SDH Knoten von Alcatel (bis 2,4 GBit/s)
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol (Internet Anwendungsprogramm)
Spam	Massenversand von (Werbe) Nachrichten per E-Mail oder News
STM-1	155 MBit/s SDH Übertragungskapazität
STM-4	622 MBit/s SDH Übertragungskapazität
STM-16	2,4 GBit/s SDH Übertragungskapazität
StEP	Stuttgart Engineering Park
SWB	Südwestdeutscher Bibliotheksverbund in Konstanz
SWITCH	Wissenschaftsnetz der Schweiz
SZ	Softwarezentrum Böblingen
TCP	Transmission Control Protocol (Internet Protokoll)
Tesion	Kommunikationsunternehmen in B-W, von Versatel aufgekauft
TLD	Top Level Domain
TWS	Technische Werke Stuttgart
Upstream ISP	ISP für nationale/internationale Netzanbindungen, die nicht über Peerings erreicht werden
URL	Uniform Resource Locator
UUCP	Unix To Unix Copy (Unix Übertragungsprotokoll)
Versatel	Kommunikationsunternehmen, hat Tesion aufgekauft
VHS	Volkshochschule
VIROR	Virtuelle Hochschule Oberrhein
VoIP	Voice-over-IP (Telefonie über IP)
V-S	Villingen-Schwenningen
WDM	Wave Division Multiplexer (Übertragungstechnik)
WLB	Württembergische Landesbibliothek in Stuttgart
WWW	World Wide Web (Internet Anwendungsprogramm)
X.500	Verzeichnisdienst
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim
ZI	Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim
ZKD	Zentrum für Kommunikationstechnik und Datenverarbeitung Stuttgart
ZKM	Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe
ZPG	Zentrale Projektgruppe (des LEU)
ZUMA	Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen in Mannheim