

Baden-Württembergs extended lan

Be|Wü

Be|Wü-Koordination

44. Arbeitsbericht

Berichtszeitraum: 14.10.00 - 09.02.01

Zur Sitzung vom 15.02.01

in Tübingen

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht	2
2	ISO-Ebene 1-3	2
3	ISO-Ebene 4-7	5
4	Bericht aus der Arbeitsgruppen	9
4.1	AG Dialup	9
4.2	AG Netzdienste	9
4.3	AG Netzqualität	9
4.4	AG Netztechnologie	9
4.5	AG Security	9
4.6	AG Videoconferencing	10
4.7	AG Webtechnik	11
A	Reisen und Kontakte	12
B	Ausfallstatistik	13
C	Durchsatzmessung	25
D	BelWü-Institutionen mit DNS-Einträgen	26
E	Verwendete Abkürzungen	28

1 Übersicht

Das wesentliche Ereignis im Berichtszeitraum war die Ausschreibung über ein GBit/s BelWü, die Inbetriebnahme der dark fiber nach Hohenheim sowie die Erstellung eines BelWü-Sicherheitskonzeptes.

2 ISO-Ebene 1-3

1. Im Berichtszeitraum traten folgende größere Betriebsprobleme auf:

- Peeringpartner:
Am 11.10.00 Störung der internationalen Anbindung wegen OSPF-Bug an der FH Weingarten.
- BWiN/GWiN:
Am 23.11.00 von 12:35 bis ca. 15:30 Uhr Störung der DFN-Anbindung in Karlsruhe, deshalb internationales Routing auf KPNQwest.
Am 06.01.01 von 03:55 bis 15:20 Störung des GWiN-Anschlusses in Tübingen.
- Tesion:

Ort	Datum	Uhrzeit	Grund des Ausfalls
Konstanz	27.01.01	05:40-10:00	Hardwareproblem bei Tesion, Kartenausfall, Backup war über Wählverbindung.
Stuttgart	31.10.00	14:00-15:30	Paketverluste auf den PVC nach Ulm und Hohenheim, diese waren nach einem Reset des Newbridge beseitigt
	30.01.01	14:00-18:00	Störungen der ATM-PVC nach Mannheim und Hohenheim, Kartentausch am Newbridge in Stuttgart
Offenburg	13.11.00	06:00-07:00	Wartungsarbeiten am ATM-Switch
Pforzheim	20.11.00	07:00-08:00	Wartung im SDH-Netz
Weingarten	1-2.11.00	22:00-04:00	Straßenbauarbeiten, deshalb Leitungsunterbrechung

- An den Universitätsstandorten gab es folgende Probleme:

Ort	Datum	Uhrzeit	Grund des Ausfalls
Freiburg	25.11.00	10:46-13:35	Stromausfall des gesamten Knotens Freiburg
	02.02.01	08:00-08:19	Hardwareaufrüstung wegen GWiN.
Hohenheim	09.10.00	15:45-16:25	Mehrmaliges Hängen des ho2, verursacht durch falsch konfigurierte PC-Hardware.
	02.11.00	07:15-07:23	Hardwareaufrüstung, PVC-Erweiterung
Karlsruhe	11.11.00	08:00-11:32	Umbauarbeiten im Rechnerraum, dadurch Ausfall des kompletten Knotens Karlsruhe
Mannheim	27.09.00	07:30-08:00	Aufrüstung des ma1, Vorbereitung GWiN
Stuttgart	14.10.00	07:00-15:00	Stromabschaltung Stuttgart-Stadtmitte
	19-20.10.00	17:20-11:30	Ausfall der Einwahl, Probleme bei der Telekom
	25.10.00	17:15-17:35	Hardwaretausch am st1
	4.11.00	07:00-09:30	Stromabschaltung Stuttgart-Stadtmitte
	18.11.00	08:00-10:30	Stromabschaltung im NWZ
	30.11.00	16:00-16:10	Hardwaretausch Stuttgart-Stadtmitte
Ulm	07.11.00	17:00-17:10	Vorbereitung des ull auf GWiN
	07.09.00	10:00-10:34	Hardwaretausch wegen Problemen mit VIP4-80
	20.09.00	09:10-09:16	Umstellung auf GWiN

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

Ort	Datum	Uhrzeit	Grund des Ausfalls
FH Albstadt	27.10.00	15:30-19:00	Ausfall der 2MS nach Sigmaringen wegen Kabelbruch
	15.11.00	08:45-09:01	Stromausfall an der FH
FHT Esslingen	18-19.01.01	10:30-10:30	Ausfall der 2MS-Leitung nach Göppingen wegen defektem DAG an der FH Esslingen
FH Geislingen	03.11.00	15:00-16:30	Umbauarbeiten
FH Nürtingen	19.10.00	10:30-11:15	Stromausfall
FH Rottenburg	29.01.01	08:30-15:30	Ausfall der 2MS-Leitung nach Tübingen
HDM Stuttgart	10.11.00		Reparatur an der Stromversorgung
BA VS	10.11.00		Hardwareumbau an der BA
PH Ludwigsburg	03.12.00	07:00-19:00	Stromabschaltung
Springer Heidelb.	29.11.00	06:00-08:00	Stromabschaltung

2. Im Berichtszeitraum wurden die Universitäten Heidelberg, Karlsruhe, Konstanz, Mannheim, Stuttgart und Ulm auf GWiN umgestellt. Die Universität Freiburg steht kurz vor der Umstellung. Vom 31.12.00 bis zur Inbetriebnahme der GWiN-Anschlüsse in Freiburg, Konstanz und Ulm ging/geht das Routing der betreffenden Universitäten mit dem DFN über das DE-CIX. Der BelWü-Koordination sind keine Klagen über eine Verschlechterung (im Vergleich zum

BWiN) bekannt geworden. Das Verkehrsvolumen der GWiN Anschlüsse in Karlsruhe und Stuttgart soll durch geeignete Maßnahmen auf die mit dem DFN vereinbarten 330 GByte/Monat reduziert werden.

3. FZK Karlsruhe, MFO Oberwolfach und PLB Speyer sind vom BelWü zum DFN gewechselt.
4. MPI Freiburg, Stuttgart und Tübingen benutzen als Upstream nur noch den DFN; BelWü dient hierbei als Zubringernetz zum GWiN Anschluss in Stuttgart.
5. FhG Freiburg, Karlsruhe und Stuttgart benutzen als Upstream nur noch UUNET; BelWü dient hierbei als Zubringernetz zu UUNET in Stuttgart.
6. Die Dark Fibre von Stuttgart (Allmandring 57) nach Hohenheim wurde am 30.12.00 mittels GigabitEthernet in Betrieb genommen.
7. Die Bandbreite folgender PVCs wurden erhöht: Freiburg/Karlsruhe, Heidelberg/Mannheim, Hohenheim/Stuttgart und Stuttgart/Ulm.
8. Die Verbindung zwischen BelWü- und RZ-Router wurde in Mannheim auf GigabitEthernet umgestellt.
9. Die Verbindung von der Universität Mannheim zur BA und FHT Mannheim soll auf dark fiber umgestellt werden.
10. Leitungsupgrade von IDS Mannheim, ABK Stuttgart, ELK Stuttgart, LKA Stuttgart und Schloss Salem (jeweils von 128 KBit/s auf 2 MBit/s); BN Ulm (von 512 KBit/s auf 2 MBit/s); FH/PH Ludwigsburg (von 2 MBit/s auf 4 MBit/s); sowie FhG Karlsruhe, FhG Stuttgart und TZ Stuttgart (von 10 auf 100 MBit/s).
11. Inbetriebnahme des BelWü-Anschlusses
mittels Ethernet
von der Universität Heidelberg zu Graffinity;
mittels 2 MBit/s Richtfunkstrecke
vom MWK zum LEU Stuttgart;
mittels 2 MBit/s Digital 2MS Festverbindung
von der Universität Stuttgart zur Gottlieb Daimler Schule Sindelfingen,
von der Universität Stuttgart zur WGUV Esslingen;
mittels 64 bzw. 128 KBit/s Festverbindungen
von der Universität Freiburg zum Internat Birklehof-Hinterzarten;
mittels ISDN Wählverbindungen
zu ca. 30 Teilnehmern, überwiegend Schulen.

3 ISO-Ebene 4-7

1. Hardware:

Am 5.12.2000 wurde der zentrale Mail- und DNS-Server noc1.belwue.de auf eine neue Hardware migriert: Eine SUN E450 mit 4 Prozessoren, 1,1 GB Hauptspeicher sowie 33,8 GB Plattenkapazität (gespiegelt), davon 26,9 GB für den Mail Spool (SMTP Mail Queue und POP3 Mailboxen). Die gespiegelten Plattensets hängen an getrennten Plattenkontrollern. Die Umstellung samt Transfer der Benutzerdaten dauerte ca. 45 Minuten. Mit der Umstellung wurde gleichzeitig ein Umzug vom Allmandring 30a zum künftigen Serverstandort Pfaffenwaldring 57 durchgeführt.

2. Mail:

- (a) Im Zeitraum vom 1. bis 4.11.2000 wurden auf dem zentralen Mailrelay noc1.belwue.de die Auswirkungen einer Massenwerbesendung spürbar. In den einzelnen Werbenachrichten wurde eine gefälschte Absenderadresse im SMTP-Envelope verwendet, deren Domainnamen einer Heidenheimer Schule gehört, für die noc1.belwue.de die SMTP-Versorgung über ISDN-Wählverbindung macht. Als Folge wurden auf noc1.belwue.de nahezu 10000 Unzustellbarkeitsmeldungen empfangen und in die SMTP-Queue für die Schule gestellt. Die Unzustellbarkeitsmeldungen mussten manuell entfernt werden, um die Schule vor der unerwarteten Datenflut zu schützen. Seit diesem Ereignis wird der Umfang der SMTP-Queues auf den beiden zentralen Relays per MRTG überwacht. Außerdem wurde die Langzeit Mailqueue auf noc1.belwue.de in die BigBrother-Überwachung aufgenommen.
- (b) Mit dem Hardware-Upgrade von noc1.belwue.de am 5.12.2000 wurde auch eine modifizierte POP3 Serversoftware in Betrieb genommen, bei der die Benutzerpasswörter in einer Berkeley DB abgelegt sind. Damit wurde ein unprivilegiertes Betriebsmodus des POP3 Servers möglich.
- (c) Am 16.1.2001 fiel auf dem zentralen Mailrelay noc1.belwue.de der SMTP-Transport für Wählleitungsteilnehmer für die Dauer von 3,5 h aus. Grund war ein Absturz des SMTP-Serverprozesses, der die Dialup SMTP-Queue bedient. Die Ursache des Absturzes konnte im nachhinein nicht mehr ermittelt werden. Aufgrund dieses Vorfalls wurde die Verfügbarkeit des SMTP-Servers für die Wählleitungsteilnehmer in die BigBrother-Überwachung aufgenommen.
- (d) SMTP Mailstatistik für den zentralen Relay noc1.belwue.de:

Zeitraum	msgsf	Kbytes_from	msgsto	Kbytes_to	msgsj
Oct-00	1013233	54557157	1065756	51835888	104473
Nov-00	104473	60268124	1034500	56982400	9008
Dec-00	783131	63158433	838436	60307379	4747
Jan-01	872252	83214743	935468	78582489	5077
1-8 Feb-01	329884	18553265	349301	18318282	1615

3. Nameserver:

- (a) Der Umfang des Namenservice auf noc1.belwue.de, ausgedrückt in Anzahl von Zonen, (Stand 8. Feb. 2001): 1028 Zonen im Primary Service, 1589 Zonen im Secondary Service.
- (b) 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 KK bzw. KK-ACK aufgeführt. Zum Jahreswechsel wurde eine große Anzahl von DE-Domains von Kunden übernommen, deren DFN-BWIN-Vertrag Ende 2000 auslief.

Zeitraum	REG	CLOSE	KK	KK-ACK
Oct-00	17	0	7	3
Nov-00	31	1	19	6
Dec-00	25	0	210	2
Jan-01	27	1	10	20

4. Timeserver:

- (a) Mit noc1.belwue.de alias ntp1-1.belwue.de ist auch der DCF77 Zeitzeichenempfänger zum neuen Serverstandort umgezogen. Als Folge davon kann ntp1-2.belwue.de temporär nicht mehr als Stratum-1 Timeserver betrieben werden, weil dieser Server noch im Allmandring 30a betrieben wird. Der Umzug von ntp1-2.belwue.de ist im ersten Quartal 2001 vorgesehen, danach kann der Stratum-1 Betrieb fortgesetzt werden.
- (b) Verteilung der permanenten NTP-Clients an den BelWü NTP-Servern (Stand 8. Feb.):

ntp1-1.belwue.de 367
ntp1-2.belwue.de 91
ntp2-1.belwue.de 163
ntp2-2.belwue.de 159
ntp2-3.belwue.de 127

5. WWW:

Auf nic1.belwue.de befinden sich inzwischen 1351 virtuelle Webserver, von denen 81 im Berichtszeitraum hinzukamen.

Anzahl virtuelle Server	innerhalb Domain
683	bw.schule.de
574	schule-bw.de
94	sonstige

Neue virtuelle Server werden inzwischen als "name based virtual hosts" (ohne eigene IP-Adresse) eingerichtet, bei speziellem Bedarf wird nach wie vor eine eigene IP-Adresse vergeben.

Anzahl virtuelle Server	Typ
1270	IP-based
81	name-based

Die Nachfrage nach PHP und Datenbankanbindung für die virtuellen Webserver ist stark angewachsen. PHP3 wird bei Bedarf zur Verfügung gestellt, aber nur im CGI-Modus, um die Ausführung der Skripte unter dem CGIwrapper zu erzwingen. Ebenso werden Zugänge zum MySQL-Server eingerichtet.

WWW-Proxy:

Ein gefilterter Webzugang über Cisco Cache Engines in Verbindung mit einem Websense-Server auf Sun ist in Vorbereitung, um den squid auf der allmählich an ihre Grenzen stossenden Sun Ultra 30 abzulösen.

6. Cache Server:

Die Fachhochschulen Esslingen, Furtwangen sowie die BelWü-Koordination verwenden für den http Verkehr nach außen die Cisco Cache Engine.

7. Netzmanagement:

Automatisierung zur Überwachung der Leitungen:

Die Automatisierung ist abgeschlossen. Bei Änderung in der Datenbank und auf dem Router, wird die Leitung automatisch auf Ausfall überwacht, in die Statistik einbezogen und per mtrg wird die Auslastung aufgezeichnet.

Migration auf cricket, nm2:

Die Leitungsüberwachung ist auf die nms2 umgezogen worden, da die Performance der nms nicht mehr für die Menge an Leitungen ausreichend war.

Außerdem sind die CPU Auslastungsdaten sowie Multicast-traffic in cricket übernommen worden.

8. Systemverwaltung:

Backup-Konzept für MySQL-Datenbank. Optimierung der Radius Datenbank. Überwachung der Radius-Router.

Unterstützung für den Bereitschaftsdienst: Palm-Pilot Adresslisten, Passwortlisten, Backup usw. IRDA bei Toshiba-Laptops unter Linux aktivieren für die

Kommunikation mit dem Laptop über ein Handy (siehe <http://www.belwue.de/aktivitaeten/projekte/Toshiba-Portege-IR.html>).
Teilweiser Umzug von SUN Servern in das NWZ.

4 Bericht aus der Arbeitsgruppen

4.1 AG Dialup

Ralf-Peter Winkens:

Die Arbeitsgruppe Dialup hat im Berichtszeitraum nicht getagt. Das nächste Treffen ist am 8.3.01 um 10:40 Uhr in Mannheim (neue BelUP-CD, Tesion "Phone and Surf" für die Universitäten).

4.2 AG Netzdienste

Von der Arbeitsgruppe Netzdienste liegt noch kein Bericht vor.

4.3 AG Netzqualität

Lisa Golka:

Die Arbeitsgruppe Netzqualität hat im Berichtszeitraum nicht getagt. Das nächste Treffen ist am 20.2.01 in Hohenheim (Seminar/Workshop zu Cisco Switch-Produkten).

4.4 AG Netztechnologie

Die Arbeitsgruppe Netztechnologie hat im Berichtszeitraum nicht getagt.

4.5 AG Security

Oliver Goebel:

Die AG-Security trifft sich als Arbeitsgruppe im BelWü ca. alle 3 Monate in Stuttgart. Zu den allgemeinen Aufgaben dieser Arbeitsgruppe zählt die gegenseitige Information der teilnehmenden Einrichtungen über aktuelle Entwicklungen im IT-Sicherheitsbereich sowie über aktuelle Vorfälle in den einzelnen Einrichtungen und im Gesamtnetz. Dazu existiert eine Email-Liste, die für die Diskussion der o.g. Punkte dient.

Für die Vorfallskoordination wurde eine weitere Liste eingerichtet, die auch für die Verteilung vertraulicher Information unter den Sicherheitsbeauftragten der einzelnen Einrichtungen dienen soll. Die Nachrichten werden dabei durch den Einsatz kryptographischer Verfahren vor dem Zugriff durch unbefugte Dritte geschützt. Derzeit läuft die Installation der benötigte Software bei den teilnehmenden Einrichtungen.

Zu den einzelnen Terminen der Treffen der Arbeitsgruppe werden neben den aktuellen Diskussionen auch Vortragsreihen veranstaltet, bei denen externe und Interne Referenten über Themen aus dem IT-Sicherheitsbereich referieren.

Im vergangenen Quartal fanden zwei Veranstaltungen mit Referenten der Firma Cisco Systems statt, bei denen neben der Vorstellung der aktuellen Möglichkeiten, die Sicherheit in der Routinginfrastruktur zu erhöhen auch intensiv über Wünsche der BelWü-Einrichtungen für zukünftige Entwicklungen diskutiert wurde.

Auf einer weiteren Veranstaltung referierte Heinrich Schullerer, Datenschutzbeauftragter der Universität Stuttgart über die aktuelle Entwicklung der für den Betrieb von Rechenzentren relevanten Gesetzgebung im Teledienstebereich. Weitere Vorträge in den Bereichen des Datenschutzes, der IT-Sicherheit und des Rechenzentrumsbetriebes und vor allem der in diesen Bereichen relevanten Gesetzgebung sind geplant.

Auf der letzten Veranstaltung präsentierte das RUS-CERT, das auch den Vorsitz der AG-Security führt, seinen IT-Security-Newsticker. Dieser informiert als Advisorydienst im WWW, per Email und im Usenet über Sicherheitslücken in Software, die an vielen Einrichtungen im BelWü eingesetzt wird. Im Gegensatz zu den Diensten des BSI und des DFN-CERT wird dabei nicht erst gewarnt, wenn Sicherheitspatches der Hersteller verwundbarer Systeme vorliegen, sondern dann, wenn eine Verwundbarkeit bekannt wird. Die Advisories werden in standardisierter, möglichst leicht lesbarer Form verfaßt und beinhalten auch Information über zu ergreifende Sofortmaßnahmen. Die Information werden im WWW unter

<http://cert.uni-stuttgart.de/ticker/>

veröffentlicht.

Neben den regelmäßigen Treffen der AG hat sich eine Unterarbeitsgruppe gebildet, die ein Sicherheitskonzept im BelWü erarbeitet hat, welches auf der letzten Sitzung des Acherner Kreises vorgestellt wurde. Das Sicherheitskonzept orientiert sich derzeit an den Kriterien und Formalien, die das BSI für das Verfassen von Sicherheitskonzepten erarbeitet hat. Es soll in der nahen Zukunft zu einem Handbuch für das Aufstellen von Sicherheitskonzepten an den einzelnen am BelWü teilnehmenden Einrichtungen weiterentwickelt werden und nach Fertigstellung unter Berücksichtigung aktueller Entwicklungen fortgeschrieben werden.

4.6 AG Videoconferencing

Pius Hieber:

Auf dem letzten Treffen wurde beschlossen, eine H.323 MCU (von Ezenia) zu beschaffen. Dies hat die BelWü Koordination getan. Lieferung erfolgte direkt nach Ulm. Inzwischen ist die MCU installiert, aber noch nicht komplett konfiguriert (Zugriffsrechte, Konferenz-Templates, ..). Erste Test-Konferenzen sollen im Laufe der nächsten

Woche stattfinden. Es gibt z.Z. keine terminliche Festlegung fuer ein nächstes Treffen. Ich hoffe, dass dieses dann per VK stattfindet.

4.7 AG Webtechnik

Die Arbeitsgruppe Webtechnik hat im Berichtszeitraum nicht getagt.

A Reisen und Kontakte

1. Studentenwerke BW wg. LVN-Zugang.
2. Kunsteinrichtungen BW wg. LVN-Zugang.
3. Treffen wegen der Netzanbindung des Ulmer Mainframe.
4. InterXion in Frankfurt.
5. BelWü-AK1 in Mannheim.
6. BelWü-AK2 in Stuttgart.
7. BelWü-AG DMC in Mannheim.
8. BelWü-AG Security in Stuttgart.
9. BelWü-AG Netzdienste in Stuttgart.
10. DFN Mitgliederversammlung in Bonn.
11. DFN Betriebstagung in Berlin.
12. diverse Arbeitstreffen mit Telekom, Tesion, KPNQwest, HighwayOne, Metro-media, Worldcom, LVN, MWK, KM, Cisco, Alcatel, Marconi, Nortel, Sorento u.a.
13. Cisco-Installation in Esslingen (WGUV) und Stuttgart (ABK, LEU).

B Ausfallstatistik

Die Verfügbarkeit von 346 Leitungen im BelWü betrug vom 01.10.00 bis 08.02.01 99.91%.

Bandbreite	Anzahl	Verfügbarkeit
101 - 155 MBit/s	2	99,99%
35 - 100 MBit/s	41	99,99%
11 - 34 MBit/s	26	99,94%
3 - 10 MBit/s	87	99,99%
129 KBit/s - 2 MBit/s	78	99,87%
bis 128 KBit/s	112	99,84%
Summe	346	99,91%

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

_st_5819_6_	99.994	SDH POS XLINK
_st_5817_6_	99.992	SDH POS UUNET-Peering

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

_fr_0100_5_	100.000	FDDI Zugang zur Uni Freiburg
_he_1100_5_	100.000	FDDI Zugang zur Uni Heidelberg
_he_1103_5_	100.000	FastEthernet zum Routerhaufen Uni Heidelberg
_ho_8010_5_	100.000	FDDI Zugang zur Uni Hohenheim
_ho_8080_5_	100.000	Tunnel zu SIMT und Existenzgruender
_ka_2101_5_	100.000	FastEthernet zur Uni Karlsruhe
_ka_2000_5_	100.000	ATM Tesion Karlsruhe nach Freiburg
_ka_2002_5_	100.000	ATM Tesion Karlsruhe nach Heidelberg
_ka_2010_5_	100.000	ATM Tesion Karlsruhe nach Ulm
_ka_2700_5_	99.995	FastEthernet zur FhG Karlsruhe
_ka_2402_5_	100.000	ATM zur HfG Karlsruhe
_ka_2600_5_	100.000	FastEthernet zum Badisches-Landesmuseum
_ka_2601_5_	100.000	FastEthernet zur Kunsthalle-Karlsruhe
_ka_2809_5_	100.000	FastEthernet zu TelemaxX
_ko_3100_5_	100.000	FDDI Zugang zur Uni Konstanz
_ko_3200_5_	100.000	FastEthernet zur FH Konstanz
_ko_3201_5_	100.000	FastEthernet RZ FH-Konstanz lokal
_ma_4101_5_	100.000	ATM Zugang zur Uni Mannheim
_st_5103_5_	100.000	FastEthernet Lokales Netz (BelWue Maschinen)
_st_5009_5_	100.000	FastEthernet Belwue Router Haufen
_st_5203_5_	99.993	FastEthernet zur FHD Stuttgart (LWL)
_st_5109_5_	100.000	FastEthernet news (.4) und news2 (.2)
_st_5106_5_	100.000	FastEthernet REDI Stuttgart
_st_5005_5_	100.000	FastEthernet zum st1-mbone
_st_5700_5_	100.000	FastEthernet zur FhG Stuttgart (LWL)
_st_5815_5_	100.000	FastEthernet zum TZ-Stuttgart (LWL)
_st_5824_5_	100.000	FastEthernet zu IN-Systeme
_st_5110_5_	100.000	FastEthernet zur Cache Engine st1-ce
_st_5111_5_	100.000	FastEthernet zur Cache Engine st2-ce
_st_5112_5_	100.000	FastEthernet zur Cache Engine st3-ce
_st_5400_5_	100.000	FastEthernet MWK
_st_5414_5_	99.889	FastEthernet zum Landtagsrouter (LWL)
_tu_6101_5_	100.000	FDDI Zugang zur Uni Tuebingen
_ul_7010_5_	100.000	FDDI Zugang zur Uni Ulm (Gigaswitch)
_aa_8110_5_	99.881	FastEthernet LAN-1 der FH Aalen
_es_8320_5_	100.000	FastEthernet zur FHT Esslingen
_es_8322_5_	100.000	FastEthernet zur FHS Esslingen
_fu_8420_5_	99.995	FastEthernet FH-Furtwangen
_pf_9020_5_	100.000	FastEthernet FH Pforzheim
_ra_9126_5_	100.000	FastEthernet BA-Ravensburg
_we_9430_5_	100.000	FastEthernet zur BA-Ravensburg

Bandbreite: 4 (11 - 34 MBit/s), Verfügbarkeit 99,94%

_fr_0000_4_	100.000	ATM Tesion Freiburg nach Karlsruhe
_fr_0002_4_	100.000	ATM Tesion Freiburg nach Konstanz
_he_1004_4_	99.699	E3 GWiN
_ho_8000_4_	100.000	ATM Tesion Hohenheim nach Stuttgart
_ho_8001_4_	100.000	ATM Tesion Hohenheim nach Tuebingen
_ho_8003_4_	99.776	E3 GWiN
_ka_2001_4_	100.000	ATM Tesion Karlsruhe nach Stuttgart
_ka_2004_4_	100.000	E3 GWiN
_ko_3003_4_	100.000	E3 GWiN
_ma_4000_4_	100.000	ATM Tesion Mannheim nach Heidelberg
_ma_4001_4_	100.000	ATM Tesion Mannheim nach Stuttgart
_ma_4002_4_	100.000	ATM Tesion Mannheim nach Konstanz
_ma_4003_4_	99.933	E3 GWiN
_st_5101_4_	100.000	ATM zum HWW
_st_5816_4_	99.466	E3 Telekom-Peering
_st_5000_4_	100.000	ATM Tesion Stuttgart nach Karlsruhe
_st_5001_4_	100.000	ATM Tesion Stuttgart nach Ulm
_st_5002_4_	100.000	ATM Tesion Stuttgart nach Hohenheim
_st_5003_4_	100.000	ATM Tesion Stuttgart nach Mannheim
_st_5004_4_	100.000	E3 GWiN
_st_5822_4_	100.000	E3 Nikoma-Peering
_tu_6000_4_	100.000	ATM Tesion Tuebingen nach Hohenheim
_tu_6001_4_	100.000	ATM Tesion Tuebingen nach Konstanz
_tu_6004_4_	99.468	E3 GWiN
_ul_7001_4_	100.000	ATM Tesion Ulm nach Stuttgart
_ul_7004_4_	100.000	ATM Tesion Ulm nach Freiburg

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

_fr_0101_3_	100.000	Ethernet REDI Freiburg
_fr_0800_3_	99.973	Ethernet WWW-Server Fuest und Rees GbR Freiburg
_fr_0801_3_	100.000	Ethernet WWW-Server Aktiv!NETZ GbR Freiburg
_fr_0001_3_	100.000	ATM Tesion Freiburg nach Offenburg
_fr_0703_3_	100.000	Ethernet FhG Freiburg zu BelWue und MPI
_he_1701_3_	100.000	Ethernet zum DKFZ Heidelberg
_he_1000_3_	100.000	ATM Tesion Heidelberg nach Karlsruhe
_he_1001_3_	100.000	ATM Tesion Heidelberg nach Mannheim
_ho_8002_3_	100.000	ATM Tesion Hohenheim nach Esslingen
_ka_2200_3_	100.000	Ethernet zur FH Karlsruhe
_ka_2400_3_	99.960	Ethernet Funklan zur BLB
_ka_2202_3_	100.000	Ethernet per Funk zur BA Karlsruhe
_ka_2701_3_	100.000	Ethernet zum Staedtischen Klinikum Karlsruhe
_ka_2706_3_	100.000	Ethernet zum Bundesverfassungsgericht
_ka_2704_3_	100.000	Ethernet zur Stadt Karlsruhe
_ka_2800_3_	100.000	Ethernet zu INLINE und XLINK-Backup und ASK
_ka_2702_3_	100.000	ATM zum FZK Karlsruhe
_ka_2003_3_	100.000	ATM Tesion Karlsruhe nach Pforzheim
_ka_2804_3_	100.000	ATM zu XLINK
_ka_2805_3_	100.000	ATM zu Schlund und Partner
_ka_2807_3_	100.000	ATM zu Schlund und Partner
_ka_2808_3_	100.000	ATM zu asknet Karlsruhe
_ko_3400_3_	100.000	Ethernet zum Bibliotheksservice-Zentrum Konstanz
_ko_3000_3_	100.000	ATM Tesion Konstanz nach Freiburg
_ko_3001_3_	100.000	ATM Tesion Konstanz nach Tuebingen
_ko_3002_3_	100.000	ATM Tesion Konstanz nach Mannheim
_ko_3805_3_	100.000	Ethernet IN Konstanz (lake.de)
_ko_3501_3_	100.000	Ethernet zur Wessenberg-Schule-Konstanz
_ma_4700_3_	100.000	Ethernet zum ZEW Mannheim
_ma_4402_3_	100.000	Ethernet zum LTA Mannheim
_ma_4202_3_	100.000	Ethernet zur BA Mannheim
_ma_4005_3_	100.000	ATM Tesion Mannheim nach Heilbronn
_st_5800_3_	100.000	ATM zu Debis
_st_5102_3_	99.959	Ethernet zum StOPAC und cugserv1.cug.org
_st_5812_3_	100.000	Ethernet zu debis-HWW
_st_5104_3_	100.000	Ethernet IRC Uni Stuttgart
_st_5702_3_	100.000	Ethernet zum Elektro-Technologiezentrum Stuttgart
_st_5007_3_	100.000	ATM Tesion Stuttgart zum MWK
_st_5107_3_	100.000	ATM st1 - st11
_st_5108_3_	100.000	ATM zum BISS

_st_5204_3_	100.000	Ethernet Funkstrecke zur FHB Stuttgart
_st_5200_3_	100.000	Ethernet LWL zur FHT Stuttgart
_st_5701_3_	100.000	Ethernet zum MPI Festkoerperforschung (LWL)
_st_5207_3_	100.000	Ethernet BA Stuttgart
_st_5602_3_	99.985	Ethernet zum Kultusministerium
_st_5407_3_	100.000	Ethernet Landtag
_st_5408_3_	100.000	Ethernet zur WLB Stuttgart
_st_5410_3_	100.000	Ethernet SDSL-Leitung zum Wuertt. Landesmuseum
_st_5300_3_	100.000	Ethernet zur MH Stuttgart
_tu_6700_3_	100.000	Ethernet zum MPI Tuebingen
_tu_6002_3_	100.000	ATM Tesion Tuebingen nach Weingarten
_tu_6003_3_	100.000	ATM Tesion Tuebingen nach MWK
_ul_7020_3_	99.991	Ethernet zur FH Ulm (LWL)
_ul_7070_3_	100.000	Ethernet zum ul1-cs
_ul_7000_3_	100.000	ATM Tesion Ulm nach Weingarten
_ul_7002_3_	100.000	ATM Tesion Ulm nach Aalen
_aa_8111_3_	99.881	Ethernet LAN-2 der FH Aalen
_aa_8112_3_	99.881	Ethernet LAN-3 der FH Aalen
_aa_8100_3_	100.000	ATM Tesion Aalen nach Ulm
_aa_8102_3_	100.000	ATM Tesion Aalen nach Heilbronn
_aa_8150_3_	100.000	Ethernet zur Gewerbliche-Schule-Aalen
_al_8220_3_	100.000	Ethernet FH Albstadt
_es_8360_3_	100.000	Ethernet zur TAE Esslingen
_gm_8520_3_	100.000	Ethernet FH Gmuend
_go_8620_3_	100.000	Ethernet zum RZ-Cisco FHT-Es-Goeppingen
_hb_8720_3_	99.991	Ethernet zur FH Heilbronn
_hb_8760_3_	100.000	Ethernet Funknetz zur Stadt Heilbronn
_hb_8700_3_	100.000	ATM Tesion Heilbronn nach Mannheim
_hb_8702_3_	100.000	ATM Tesion Heilbronn nach Aalen
_hb_8761_3_	100.000	Ethernet Funknetz Stadt Heilbronn/stadthb2
_ku_7420_3_	100.000	Ethnernet LAN FH-He-Kuenzelsau
_lu_8830_3_	100.000	Ethernet zur PH-Ludwigsburg
_lu_8820_3_	99.178	Ethernet zur FHOV-Ludwigsburg
_lu_8850_3_	100.000	Ethernet zu den Funkbruecken (Schulen)
_lu_8880_3_	100.000	Ethernet zum IN-Ludwigsburg
_of_8920_3_	100.000	Ethernet zur FH Offenburg
_of_8900_3_	100.000	ATM Tesion Offenburg nach Freiburg
_of_8901_3_	100.000	ATM Tesion Offenburg nach Pforzheim
_pf_9000_3_	100.000	ATM Tesion Pforzheim nach Karlsruhe
_pf_9001_3_	100.000	ATM Tesion Pforzheim nach Offenburg

_ra_9150_3_	100.000	Ethernet Stadt-Ravensburg fuer Schulen
_ge_7550_3_	100.000	Ethernet Pestalozzi-Geisl-Steige
_re_7120_3_	100.000	Ethernet zum Lucent-Cajun RZ FH-Reutlingen
_ro_7620_3_	100.000	Ethernet LAN der FH Rottenburg
_we_9420_3_	99.986	Ethernet zur FH Weingarten
_we_9400_3_	100.000	ATM Tesion Weingarten nach Ulm
_we_9401_3_	100.000	ATM Tesion Weingarten nach Tuebingen

Bandbreite: 2 (129 KBit/s - 2 MBit/s), Verfügbarkeit 99,87%

_fr_0200_2_	99.950	Serial 2MS zur FH-Furtwangen, 1.Link
_fr_0202_2_	99.859	Serial 2MS zur FH-Furtwangen, 2.Link
_fr_0201_2_	99.971	Serial 2MS zur BA Loerrach
_fr_0300_2_	99.488	Serial 2MS Citynetz zur PH-Freiburg
_fr_0301_2_	100.000	Serial 2MS Citynetz zur MH-Freiburg
_fr_0503_2_	99.970	Serial 2MS zum Landratsamt-Freiburg
_fr_0701_2_	100.000	Serial Richtfunk Physikhochhaus zum MPI, 1. Link
_fr_0702_2_	100.000	Serial Richtfunk Physikhochhaus zum MPI, 2. Link
_he_1504_2_	100.000	Serial Citynetz zur BFW-Heidelberg
_he_1801_2_	100.000	Serial 2MS zur Farside Communications
_he_1500_2_	100.000	G703 2MS zu SAP Walldorf
_he_1503_2_	100.000	G703 2MS zur Hawking-Schule-Neckargemuend
_he_1700_2_	100.000	G703 2MS zur FH-Heidelberg
_he_1802_2_	100.000	Ethernet zu HVV und Stadt Heidelberg
_ka_2401_2_	100.000	ATM zum ZKM Karlsruhe
_ka_2300_2_	100.000	ATM zum MH Karlsruhe
_ka_2803_2_	100.000	ATM zu Nacamar
_ka_2806_2_	100.000	ATM zu planNET
_ka_2011_2_	100.000	Tunnel ueber planNET nach Baden-Baden (ka1 / bad1)
_ko_3803_2_	100.000	Serial 2MS zum Suedkurier
_ma_4401_2_	100.000	E1 2MS zum ZI-Mannheim
_ma_4200_2_	99.991	Serial Richtfunk zur FHT Mannheim
_ma_4701_2_	100.000	Serial zum ZUMA-Mannheim
_ma_4801_2_	100.000	Serial 2MS zu Comvos
_ma_4704_2_	99.728	Tunnel zur TU Darmstadt / MANDA
_st_5100_2_	100.000	FDDI RUS/BelWue-Backbone
_st_5801_2_	100.000	ATM zu Porsche
_st_5201_2_	99.564	Serial 2MS zur FHOV-Ludwigsburg, 1.Link
_st_5810_2_	99.702	Serial 2MS zum Softwarezentrum Boeblingen
_st_5805_2_	100.000	Serial FrameRelay zu Tesion
_st_5205_2_	99.986	Serial 2MS zur FH Nuertingen
_st_5814_2_	100.000	G703 2MS DTAG City-Connect zu Cybernet
_st_5600_2_	100.000	Serial 2MS zum LVN-BW (ITZ)
_st_5603_2_	100.000	Serial 2MS zum R-Bosch-Krankenhaus-Stgt
_st_5609_2_	100.000	Serial 2MS zum Marienhospital-Stuttgart
_st_5605_2_	96.429	Serial 2MS zum ZKD
_st_5510_2_	100.000	Serial 2MS zur ADV-Boeblingen
_st_5704_2_	100.000	Serial 2MS zur LBW-Stuttgart

_st_5823_2_	99.858	Serial DDV Springer
_st_5500_2_	100.000	Serial 2MS zum Schulnetz-Stuttgart
_st_5804_2_	99.999	Serial 2MS zur SEL Stuttgart
_st_5501_2_	99.946	E1 2MS zur GDaimler-Schule-Sindelfingen
_st_5606_2_	99.543	E1 2MU zum LKA-BW
_st_5703_2_	100.000	E1 2MU zum WGUV
_st_5413_2_	99.965	Serial 2MS zum NaturkundeMuseum-Stuttgart
_st_5403_2_	100.000	Serial 2MS zur ABK-Stuttgart
_st_5604_2_	100.000	Serial 2MS zum Statistisches-Landesamt
_st_5701_2_	100.000	Serial DDV zur ELK-Stuttgart
_tu_6202_2_	99.442	Serial 2MS zur FH Rottenburg
_tu_6203_2_	99.945	Serial 2MS zur BA Horb
_tu_6201_2_	99.991	Serial 2MS zur FH Reutlingen
_tu_6200_2_	100.000	Serial 2MS zur FH Albstadt-Sigmaringen
_ul_7023_2_	99.715	Serial 2MS zur BA Heidenheim
_ul_7022_2_	99.827	Serial 2MS nach Geislingen
_ul_7021_2_	99.891	Serial 2MS zur FH Biberach
_aa_8120_2_	100.000	Serial 2MS nach Gmuend
_al_8221_2_	99.367	Serial 2MS nach Sigmaringen
_es_8321_2_	98.707	Serial 2MS nach Goepingen (943/2)
_es_8340_2_	100.000	PRI 2MS zum Institut-fTuV-Denkendorf
_es_8301_2_	100.000	ATM Tesion Esslingen nach Hohenheim
_es_8302_2_	100.000	ATM Tesion Esslingen nach MWK
_fu_8421_2_	100.000	E1 2MS zur FH-Fu-VS
_gm_8530_2_	99.986	PRI 2MS zur PH Gmuend
_gm_8580_2_	100.000	PRI 2MS zur Uni Maryland
_go_8682_2_	99.869	Serial DDV zu Filstal Online
_hb_8722_2_	99.800	G703 2MS zur BA Mosbach
_hb_8751_2_	99.810	G703 2MS nach Wertheim
_hb_8721_2_	99.889	G703 2MS nach Kuenzelsau
_lu_8840_2_	100.000	G703 2MS zur FA-Ludwigsburg
_of_8922_2_	99.835	Serial 2MS nach Gengenbach
_of_8921_2_	100.000	Serial 2MS zur FH Kehl
_of_8981_2_	99.972	Serial 2MS zu Koehler
_ra_9120_2_	100.000	Serial 2MS nach Tettngang
_ra_9125_2_	100.000	PRI 2MS zur BA-Ravensburg-ASt-Fhfn
_ge_7520_2_	100.000	Serial 2 MBit/s zum RZ/LAN-Router Geislingen
_vs_9330_2_	99.811	Serial 2MS zur MH Trossingen
_vs_9341_2_	99.987	PRI 2MS zur FHP-Vill-Schwenningen
_we_9470_2_	100.000	Serial 2MS zur FH-Isny

Bandbreite: 1 (bis 128 KBit/s), Verfügbarkeit 99,84%

_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_0500_1_	100.000	PRI MC64 zur Birklehof-Hinterzarten 1. Link
_fr_0501_1_	100.000	PRI MC64 zur Birklehof-Hinterzarten 2. Link
_fr_0505_1_	99.941	PRI MC64 zur Gewerb-Schulen-Waldshut, 1.Link
_fr_0506_1_	100.000	PRI MC64 zur Gewerb-Schulen-Waldshut, 2.Link
_fr_0802_1_	100.000	BRI D64S2 zur IHK Freiburg, 1. Link
_fr_0803_1_	100.000	BRI D64S2 zur IHK Freiburg, 1. Link
_fr_0400_1_	99.041	Serial D64S zum MFO-Oberwolfach
_fr_0502_1_	100.000	MC64k zur Kolleg-Sankt-Blasien 1. Link
_fr_0507_1_	100.000	MC64k zur Kolleg-Sankt-Blasien 2. Link
_fr_0508_1_	99.969	MC64k zur Merian-Schule-Freiburg 1. Link
_fr_0509_1_	99.964	MC64k zur Merian-Schule-Freiburg 2. Link
_he_1501_1_	100.000	PRI MC64 zum Staatl-Seminar-Heidelberg, 1. Link
_he_1502_1_	100.000	PRI MC64 zum Staatl-Seminar-Heidelberg, 2. Link
_he_1505_1_	99.993	PRI MC64 zur C-Bosch-Schule-Heidelberg, 1.Link
_he_1506_1_	100.000	PRI MC64 zur C-Bosch-Schule-Heidelberg, 2.Link
_he_1507_1_	100.000	PRI MC64 zur J-Springer-Schule-Heidelberg, 1.Link
_he_1508_1_	100.000	PRI MC64 zur J-Springer-Schule-Heidelberg, 2.Link
_ka_2500_1_	100.000	PRI MC64 zur Euro-Schule-Karlsruhe, 1.Link
_ka_2501_1_	100.000	PRI MC64 zur Euro-Schule-Karlsruhe, 2.Link
_ka_2703_1_	97.048	BRI D64S zur LBB Karlsruhe 1. Link
_ma_4201_1_	100.000	PRI MC64 zur FHS-Mannheim, 1.Link
_ma_4400_1_	100.000	PRI MC64 zum IDS-Mannheim, 1.Link
_ma_4402_1_	100.000	PRI MC64 zum IDS-Mannheim, 2.Link
_st_5511_1_	100.000	PRI MC64 Inst-Klin-Pharmakologie-Stgt
_st_5404_1_	100.000	BRI D64S zu AFTA Stuttgart, 1.Link
_st_5409_1_	100.000	BRI D64S zu AFTA Stuttgart, 2.Link
_st_5405_1_	100.000	BRI D64S2 zu Psyres, 1. Link
_st_5406_1_	100.000	BRI D64S2 zu Psyres, 2. Link
_st_5820_1_	100.000	PRI MC64 zur Fa. Intes 1.Link
_st_5821_1_	100.000	PRI MC64 zur Fa. Intes 2.Link
_st_5411_1_	100.000	PRI MC64 zum Staatstheater-Stuttgart, 1. Link
_st_5412_1_	100.000	PRI MC64 zum Staatstheater-Stuttgart, 2. Link
_st_5607_1_	100.000	PRI MC64 zum Landesgesundheitsamt, 1. Link
_st_5608_1_	100.000	PRI MC64 zum Landesgesundheitsamt, 2. Link
_st_5401_1_	100.000	PRI MC64 zum BSZ, 1. Link
_st_5402_1_	100.000	PRI MC64 zum BSZ, 2. Link

_st_5208_1_	100.000	PRI MC64 zur VWA Stuttgart, 1. Link
_tu_6803_1_	100.000	Serial 2MS zu s+c-Tuebingen
_tu_6501_1_	100.000	PRI MC64 zur KB-Schule-Moessingen
_tu_6502_1_	100.000	PRI MC64 zur Gewerbl-Schule-Tuebingen 1. Link
_tu_6503_1_	100.000	PRI MC64 zur Gewerbl-Schule-Tuebingen 2. Link
_ul_7081_1_	100.000	Serial zum BN-Ulm
_si_9640_1_	100.000	PRI MC64 zum Staatsarchiv-Sigmaringen, 1.Link
_si_9641_1_	100.000	PRI MC64 zum Staatsarchiv-Sigmaringen, 2.Link
_si_9650_1_	99.986	PRI MC64 zur Kaufm-Schule-Sigmaringen, 1.Link
_si_9651_1_	99.986	PRI MC64 zur Kaufm-Schule-Sigmaringen, 2.Link
_bi_9554_1_	100.000	PRI MC64 Stadtbuecherei-Biberach, 1.Link
_bi_9555_1_	100.000	PRI MC64 Stadtbuecherei-Biberach, 2.Link
_bi_9552_1_	99.982	PRI MC64 Berufsschulzentrum-Biberach 1. Link
_bi_9553_1_	99.983	PRI MC64 Berufsschulzentrum-Biberach 2. Link
_bi_9560_1_	99.932	PRI MC64 Polizeischule-Biberach 1. Link
_bi_9561_1_	99.936	PRI MC64 Polizeischule-Biberach 2. Link
_bo_7350_1_	100.000	PRI MC64 Kaufm-Schulzentr-Boeblingen, 1.Link
_bo_7351_1_	99.984	PRI MC64 Kaufm-Schulzentr-Boeblingen, 2.Link
_bo_7352_1_	100.000	PRI MC64 Kaufm-Schulzentr-Boeblingen, 3.Link
_bo_7353_1_	100.000	PRI MC64 Kaufm-Schulzentr-Boeblingen, 4.Link
_gm_8554_1_	100.000	PRI MC64 Staatl-Seminar-Schw-Gmuend 1. Link
_gm_8555_1_	100.000	PRI MC64 Staatl-Seminar-Schw-Gmuend 2. Link
_gm_8550_1_	99.036	PRI MC64 Gewerbliche-Schule-Gmuend 1. Link
_gm_8551_1_	99.037	PRI MC64 Gewerbliche-Schule-Gmuend 2. Link
_gm_8552_1_	99.811	PRI MC64 Kaufm-Schule-Gmuend 1. Link
_gm_8553_1_	99.824	PRI MC64 Kaufm-Schule-Gmuend 2. Link
_go_8650_1_	100.000	PRI MC64 zur Polizeischule Goepplingen, 1. Link
_go_8651_1_	99.992	PRI MC64 zur Polizeischule Goepplingen, 2. Link
_go_8652_1_	97.678	BRI TS02 zur GS/KS Goepplingen, 1. Link
_go_8653_1_	97.812	BRI TS02 zur GS/KS Goepplingen, 2. Link
_go_8680_1_	97.056	BRI D64S zur Fa. Maerklin, 1. Link
_go_8681_1_	97.040	BRI D64S zur Fa. Maerklin, 2. Link
_hh_9250_1_	99.991	PRI MC64 zur Gewerbl-Schule-Heidenheim, 1.Link
_hh_9251_1_	100.000	PRI MC64 zur Gewerbl-Schule-Heidenheim, 2.Link
_hh_9252_1_	99.983	PRI MC64 zum BSZ-Schule-Heidenheim, 1.Link
_hh_9253_1_	99.987	PRI MC64 zum BSZ-Schule-Heidenheim, 2.Link
_ku_7450_1_	99.852	PRI MC64 Ganerben-Gym-Kuenzelsau 1.Link
_ku_7451_1_	99.852	PRI MC64 Ganerben-Gym-Kuenzelsau 2.Link
_ku_7452_1_	99.844	PRI MC64 Gewerbl-Schule-Kuenzelsau 1.Link
_ku_7453_1_	99.844	PRI MC64 Gewerbl-Schule-Kuenzelsau 2.Link

_lo_9960_1_	99.939	PRI MC64 nach Staatl-Seminar-Loerrach, 1. Link
_lo_9961_1_	99.940	PRI MC64 nach Staatl-Seminar-Loerrach, 2. Link
_lo_9950_1_	99.960	PRI MC64 zur freie-Schule-Loerrach, 1.Link
_lo_9951_1_	99.966	PRI MC64 zur freie-Schule-Loerrach, 2.Link
_lu_8842_1_	100.000	PRI MC64 zur DLA-Marbach, 1.Link
_lu_8843_1_	100.000	PRI MC64 zur DLA-Marbach, 2.Link
_lu_8870_1_	99.996	PRI MC64 zur dfi-ludwigsburg 1.Link
_lu_8871_1_	100.000	PRI MC64 zur dfi-ludwigsburg 2.Link
_lu_8846_1_	100.000	PRI MC64 zur Stadtbibliothek-Ludwigsburg, 1.Link
_lu_8847_1_	100.000	PRI MC64 zur Stadtbibliothek-Ludwigsburg, 2.Link
_mo_9752_1_	99.882	PRI MC64 zum Berufsbildungswerk-Mosbach
_of_8983_1_	100.000	BRI D64S2 zur IHK Offenburg, 1. Link
_of_8984_1_	100.000	BRI D64S2 zur IHK Offenburg, 2. Link
_ra_9140_1_	100.000	PRI MC64 zur Uni-Hohenheim-Bavendorf, 1.Link
_ra_9152_1_	99.992	PRI MC64 Humpis-Schule-Ravensburg 1. Link
_ra_9153_1_	99.993	PRI MC64 Humpis-Schule-Ravensburg 2. Link
_ra_9154_1_	99.993	PRI MC64 Humpis-Schule-Ravensburg 3. Link
_ra_9155_1_	99.992	PRI MC64 Humpis-Schule-Ravensburg 4. Link
_ra_9156_1_	99.966	BRI D64S zur Elektronikschule-Tettngang (1. Link)
_ra_9157_1_	100.000	BRI D64S zur Elektronikschule-Tettngang (2. Link)
_fn_7270_1_	100.000	Serial zum LRA-Friedrichshafen
_fn_7250_1_	100.000	PRI 512kbit/s zum BSZ-Friedrichshafen
_re_7150_1_	100.000	PRI MC64 zum Isolde-Kurz-Gym-Reutlingen 1.Link
_re_7140_1_	99.910	PRI MC64 zum Fachstelle-Bib-Reutlingen 1.Link
_re_7141_1_	99.939	PRI MC64 zum Fachstelle-Bib-Reutlingen 2.Link
_ro_7650_1_	100.000	PRI MC64 zur Beruff-Schule-Rottenburg, 1. Link
_vs_8452_1_	100.000	PRI MC64 nach Donaueschingen, 1. Link
_vs_8453_1_	99.964	PRI MC64 nach Donaueschingen, 2. Link
_vs_8455_1_	100.000	PRI MC64 nach FT-Schule-Vi-Schwenningen 1. Link
_vs_8456_1_	100.000	PRI MC64 nach FT-Schule-Vi-Schwenningen 2. Link
_vs_9340_1_	100.000	PRI MC64 zu IMIT-Vill-Schwenningen 1. Link
_vs_9343_1_	100.000	PRI MC64 zu IMIT-Vill-Schwenningen 2. Link
_we_9452_1_	100.000	PRI MC64 Kbz-Oberschwaben
_we_9453_1_	100.000	PRI MC64 Kbz-Oberschwaben

Einwahlports: Verfügbarkeit 99,78%

Router	Interface	uptime
advbo1	Serial1/1:15	100.000
bad1	Serial0:15	100.000
bahe1	Serial1/0:15	100.000
balo1	Serial1/0:15	99.966
bamo1	Serial3/0:15	100.000
bastho1	Serial1/0:15	100.000
fhaa1	Serial6/0:15	99.985
fhall	Serial3/0:15	100.000
fhalsi1	Serial1/0:15	100.000
fhbi1	Serial1/0:15	100.000
fhfu1	Serial3/0:15	99.971
fhfuvs1	Serial3/0:15	100.000
fhgm1	Serial3/0:15	100.000
fhhe1	Serial4/0:15	99.886
fhheku1	Serial3/0:15	99.853
fhis1	Serial3/0:15	100.000
fhnu1	Serial1/0:15	99.864
fhnuge1	Serial1/0:15	99.291
fhof1	Serial2/0:15	100.000
fhofge1	Serial1/0:15	99.993
fhovlu1	Serial6/0:15	100.000
fhpf1	Serial2/0:15	99.992
fhpf1	Serial2/1:15	99.984
fhre1	Serial1/0:15	100.000
fhro1	Serial1/0:15	100.000
fhtes1	Serial5/0:15	96.546
fhtesgo1	Serial3/0:15	99.990
fhwe1	Serial2/0:15	100.000
fr2	Serial3/0:15	100.000
he2	Serial3/0:15	100.000
ho2	Serial2/0:15	100.000
ho2	Serial2/1:15	100.000
ho2	Serial3/0:15	100.000
ka2	Serial3/0:15	99.986
ko2	Serial3/0:15	100.000
ma2	Serial3/0:15	100.000
mhtr1	Serial0:15	99.901
sapwa1	Serial3/0:15	99.986
st2	Serial3/0:15	99.761
stadthb1	Serial0/0:15	99.967
stawe1	Serial3/1:15	100.000
tu2	Serial3/0:15	100.000
ul2	Serial3/0:15	99.994

C Durchsatzmessung

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.

WWW Server	flow-rate kBytes/s
www.uni-freiburg.de	448.0
www.uni-heidelberg.de	824.0
www.uni-hohenheim.de	1594.0
www.uni-karlsruhe.de	841.0
www.uni-konstanz.de	687.0
www.uni-mannheim.de	1414.0
www.uni-stuttgart.de	1501.0
www.uni-tuebingen.de	1531.0
www.uni-ulm.de	2232.0

Die nächste Tabelle zeigt die mit ICMP (netmon) gemessenen Roundtripzeiten in Millisekunden. Gemessen wurde am 09.02.01 zwischen 12:30 und 13:30 Uhr von Stuttgart aus.

Teilnehmer	loss	rtavg	rtmin	rtmax
Uni Freiburg	3%	21	8	98
Uni Heidelberg	1%	21	7	116
Uni Hohenheim	1%	9	4	102
Uni Karlsruhe	0%	12	3	44
Uni Konstanz	7%	17	12	65
Uni Mannheim	13%	20	4	484
Uni Stuttgart	0%	1	1	271
Uni Tübingen	5%	7	4	35
Uni Ulm	0%	9	4	106
FH Offenburg	2%	27	13	80
DFN (LRZ München)	0%	20	14	63
Europa (RIPE)	1%	38	14	138
USA (MIT)	0%	122	98	399

D BelWü-Institutionen mit DNS-Einträgen

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 Modemzugänge 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	6/99	10/99	2/00	6/00	10/00	2/01
Uni Freiburg	96	228	606	820	1512	2410	4158	5647	8584	18929	19507	18560	27375	27877	28042	28414
Uni Heidelberg	13	23	371	754	1351	2525	3288	4797	6179	7456	8073	8199	8529	9156	9446	6412
Uni Hohenheim	6	6	223	332	481	784	1073	1393	2013	2416	2534	3048	3205	3392	3539	3728
Uni Kaiserslautern	402	605	1176	1657	2385	3009	4082	5878	7164	8012	8801	9082	9638	10034	10402	10547
Uni Karlsruhe	315	755	1596	3166	4173	5833	8255	11211	14246	21732	20308	19609	20462	22085	23713	24795
Uni Konstanz	14	33	159	316	645	995	1869	2674	3311	3975	4112	4259	4657	4908	5078	5325
Uni Mannheim	30	30	451	722	965	1322	1735	2678	3402	4010	4259	4413	4563	5031	5103	5644
Uni Stuttgart	566	797	1903	2839	3832	5270	7063	9271	11526	12291	11730	11956	13623	13923	14399	15006
Uni Saarbrücken								9092								
Uni Tübingen	37	291	730	1003	1495	3237	4281	6216	8420	9909	25460	25788	27231	29670	30528	31264
Uni Ulm	28	28	233	461	1179	1724	2424	3307	4067	4810	5295	5368	5644	5856	6060	6355
FH Aalen			70	167	189	222	273	314	395	573	558	564	577	597	597	609
FH Albstadt-S.						2	1	7	214	266	398	486	522	511	528	537
FH Biberach					3	82	99	231	231	284	285	285	286	286	478	478
FHS Esslingen							32	36	54	93	93	94	101	98	106	108
FHT Esslingen		9	77	108	122	346	532	780	1183	1207	1320	1331	1297	1486	1459	1657
FH Furtwangen			2	1	68	189	283	691	1073	1504	1687	1484	1817	1984	2112	1835
FH Gmünd							90	91	60	60	60	60	60	20	20	20
FH Heidelberg								24	14	20	39	19	23	26	26	28
FH Heilbronn			31	33	121	216	301	452	918	1127	1200	1336	1417	2925	2506	2725
FH Isny							18	34	34	26	26	26	26	26	57	64
FH Karlsruhe					93	208	437	1534	1371	1737	1911	2035	2141	2280	2322	2570
HfG Karlsruhe							2	3	6	7	81	126	136	142	146	146
FH Kehl							3	5	11	10	11	13	14	10	12	12
FH Konstanz			143	172	371	497	638	882	1217	2115	2269	2254	2721	2862	2223	3124
FH Ludwigsburg			0	3	64	75	111	111	111	190	190	189	189	189	189	189
FHS Mannheim						2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
FHT Mannheim			70	176	200	274	580	827	959	1113	1155	1486	1602	1660	1661	1662
FH Nürtingen					32	58	78	135	208	239	240	241	241	241	241	242
FH Offenburg				100	247	320	418	545	682	1074	1212	1226	1265	1277	1281	1270
FH Pforzheim			2	16	16	53	226	370	581	800	1094	1270	1462	1615	1714	1878
FH Reutlingen			44	68	191	410	651	859	994	1111	1154	1180	1260	1294	1288	1396
FH Rottenburg						4	10	74	74	115	115	115	125	125	125	125
FHB Stuttgart				2	14	25	59	80	146	168	203	210	210	210	210	279
FHD Stuttgart				18	98	150	233	307	446	593	649	744	760	798	831	888
FHT Stuttgart			2	2	21	72	163	237	419	605	626	656	760	763	778	818
FH Ulm			12	24	130	341	524	695	868	1062	1135	1159	715	1272	1353	1270
FHP Vill.-Schwenn.								2	84	85	85	85	86	86	86	86
FH Weingarten				42	118	170	261	320	387	452	477	484	473	548	627	681
BA Heidenheim					6	27	31	57	74	101	152	180	200	356	414	353
BA Karlsruhe				111	134	139	144	170	150	149	171	172	182	189	96	136
BA Lörrach					6	22	45	161	181	248	325	327	374	422	449	490
BA Mannheim					9	39	133	151	159	259	328	329	335	335	441	466
BA Mosbach			3	41	246	246	246	164	196	206	210	217	329	378	381	405
BA Ravensburg					21	84	85	133	142	191	300	286	271	469	542	629
BA Stuttgart				205	212	249	376	545	751	737	882	862	920	1041	948	826
BA Vill.-Schwenn.								6	7	26	26	26	6	7	6	6
PH Freiburg								99	99	99	150	235	245	333	345	426
PH Gmünd							11	11	12	238	238	240	242	244	505	503
PH Heidelberg							88	88	88	88	90	90	91	92	98	105
PH Karlsruhe										231	286	297	302	312	318	332
PH Ludwigsburg					77	107	130	205	225	345	346	346	346	346	626	627
PH Weingarten								45	55	106	113	123	136	141	159	177
MH Freiburg											2	2	2	2	2	2
MH Karlsruhe															0	1
MH Mannheim									1	2	2	2	2	2	2	2
MH Stuttgart						2	2	2	3	29	29	30	30	29	9	9
MH Trossingen										16	16	16	16	16	16	16

Teilnehmer	2/90	1/91	4/92	1/93	2/94	2/95	1/96	1/97	2/98	2/99	6/99	10/99	2/00	6/00	10/00	2/01
BLB Karlsruhe							12	19	12	16	13	13	13	22	8	9
FZK Karlsruhe								2796	3581	4382	5023	5320	5430	5430	5430	
Stadt Karlsruhe								71	76	94	105	113	125	85	98	115
ZKM Karlsruhe									273	431	405	576	628	628	248	257
BSZ Konstanz								0	99	108	110	110	114	118	118	121
FA Ludwigsburg								1	7	7	7	7	7	7	7	7
IDS Mannheim					8	9	18	25	29	36	40	44	46	46	43	40
LTA Mannheim										1	1	1	1	1	1	1
ZEW Mannheim					77	79	132	145	166	178	182	187	188	178	180	179
ZI Mannheim					1	4	25	37	85	128	142	192	215	229	236	241
ZUMA Mannheim					48	62	91	106	116	121	123	127	132	132	142	144
DLA Marbach						40	84	137	149	171	162	162	163	182	188	188
Uni Maryland								5	7	8	8	9	8	11	12	14
MFO Oberwolfach							23	50	51	63	62	62	62	62	62	
PLB Speyer								5	5	6	6	6	7	7	7	
ABK Stuttgart								3	3	5	5	5	5	5	5	5
AFTA Stuttgart					2	2	8	13	7	7	7	7	7	7	7	7
DFTA Stuttgart																
ELK Stuttgart								3	10	4	6	6	6	6	6	6
ETZ Stuttgart									44	45	46	46	46	4	4	4
KM Stuttgart																29
Landesarchiv																66
Landtag Stuttgart								2	9	19	23	26	32	32	32	33
LBW Stuttgart							3	25	53	225	239	243	248	249	257	310
Lindenmuseum																15
LVN Stuttgart								2536	259	261	263	11	10	11	11	22
MWK Stuttgart						38	38	38	39	6	6	6	6	6	7	7
Naturkundemus.																3
Psyres Stuttgart				1	2	10	19	19	20	21	21	21	21	21	21	21
SIMT Stuttgart										1	1	1	1	1	1	
WLB Stuttgart						38	40	55	106	124	147	166	173	186	206	213
BFAV Tübingen								9	10	11	11	11	11	11	11	11
FhG Freiburg								965	1431	1635	1730	1678	1737	1737	1117	1173
FhG Karlsruhe										2337	3342	3212	3212	3212	4535	2626
FhG Stuttgart								2014	2603	3155	3738	3713	4182	4426	4638	4751
MPI Freiburg							109	182	299	382	452	451	508	529	539	564
MPI Stuttgart							921	1160	1447	1756	1904	1974	2120	2127	2220	2262
MPI Tübingen								287	289	886	920	943	988	1010	1037	921
IN Konstanz						19	92	127	197	400	369	360	329	332	286	203
IN Stuttgart						290	556	894	784	901	922	915	973	932	904	
FTO Göppingen								28	70	90	93	94	71	72	74	75
BN Ulm													246	296	322	386
bw.schule.de						13	69	1208	4705	14802	14786	15260	15063	15049	15135	15218
schule-bw.de											2791	4058	5245	6467	6680	6823
bib-bw.de									88	119	131	134	138	180	184	183
belwue.de								665	938	1009	1032	1024	1008	1033	992	1032
COMVOS								49	95	178	175	171	171	173	176	176
Debis								126	150	110	121	127	132	132	0	0
Inline								7	20	28	34	36	47	52	55	68
Köhler								3	6	6	6	6	6	6	6	
Märklin (Martec)										24	24	30	30	34	39	39
Porsche								1	1	13	15	15	14	17	18	18
S&C									73	96	100	105	106	108	6	6
SEL								6	6	7	3	3	3	3	3	3
Springer										19	21	18	18	18	18	
SZ Böblingen								225	440	263	278	326	308	322	317	326
Südkurier								2	4	7	7	8	8	9	14	23
2506 Institutionen	1507	2805	8112	13400	21143	32860	65045	79726	128410	163847	171435	179325	198691	209615	208383	201875

E Verwendete Abkürzungen

2MS	Strukturierte 2 MBit/s Monopolleitung
ABK	Akademie für Bildende Künste in Stuttgart
ABR	Available Bitrate
ADV	Akademie für Datenverarbeitung in Böblingen
AFOD	Angebot für Plattformbereitsteller von Online-Diensteanbietern
AFTA	Akademie für Technikfolgenabschätzung
AGS	Ciscorouter Modell
ATM	Asynchronous Transfer Mode (Netzschiicht)
BA	Berufsakademie
BelWü	Baden-Württembergs extended lan
BFAV	Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere in Tübingen
BGP	Externes Routingprotokoll
BITNET	Because It's Time NETwork (Mailsystem)
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
BTB	Fa. BTB in Leinfelden
BWiN	Breitband WiN (34 bzw. 155 MBit/s ATM Netz) des DFN
BWSN	Baden-Württembergisches Schulnetz
B-W	Baden-Württemberg
CERT	Computer Emergency Response Team
CNS	Communication Network Services GmbH in Stuttgart
COMVOS	Fa. COMVOS in Mannheim
D64S	64 KBit/s ISDN-Festverbindung
Dante	Dachorganisation europäischer Wissenschaftsnetze
dDoS	distributed Denial-of-Service Attacke
DDV	Datendirektverbindung
DE-CIX	Deutsche Netzaustauschknoten (eingetragener Verein)
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
DVMRP	Distance Vector Multicast Routing Protocol
ECRC	Deutscher Serviceprovider
ELK	Evangelische Landeskirche in Stuttgart
ESMTP	Extended Simple Mail Transfer Protocol (erweitertes SMTP)
ETZ	Elektro-Technologiezentrum

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
FTO	Filstal Online e.V. Göppingen
FTP	File Transfer Protocol (Internet Anwendungsprogramm)
FZK	Forschungszentrum Karlsruhe
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 Engineering Task Force (Normierungsgremium)
IFK	Informationstechnisches Fachzentrum der Kultusverwaltung
IHK	Industrie und Handelskammer
IN	Individual Network e.V. (IP-Versorger für Privatleute)
Inline	Fa. Inline in Karlsruhe
IP	Internet Protocol (Internet Protokoll der Schicht 3)
IRC	Internet Relay Chat (Internet Anwendungsprogramm)
ISDN-TA	ISDN Terminaladapter
ISO	International Standards Organization
ISP	Internet Service Provider
ISS	ECRC-POP in Pliezhausen (Tochterfirma der CNS)
ITZ	Landesanstalt für Umweltschutz, Informationstechnisches Zentrum
KM	Kultusministerium
KPNQuest	Deutscher IP Service Provider (ehemals XLINK)
LAD	Landesarchivdirektion Baden-Württemberg in Stuttgart
LBW	Landesbildstelle Württemberg in Stuttgart
LEU	Landesinstitut für Erziehung und Unterricht in Stuttgart
Lfdb	Landesforschungsdatenbank (Service des MWK)
LfK	Landesanstalt für Kommunikation in Stuttgart
LKA	Landeskriminalamt in Stuttgart
LPB	Landeszentrale für politische Bildung Stuttgart und Bad Urach
LRZ	Leibniz Rechenzentrum in München
LTA	Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim
LVN	Landesverwaltungsnetz in B-W, angebunden über ITZ und ZKD

MAZ	Deutscher IP Service Provider
MCI	Amerikanischer IP Service Provider
MFI/MFO	Mathematisches Forschungsinstitut in Oberwolfach
MH	Musikhochschule
MIME	Multipurpose Internet Mail Extension
MPG	Max Planck Gesellschaft
MPI	Max Planck Institut
MRTG	Multi Router Traffic Grapher
MTA	Message Transfer Agent (zentraler SMTP-Mail Verteiler)
Mbone	Multicast Backbone
Multicast	Sonderform des Broadcast
MWK	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
MX	Mail Exchanger (DNS Datentyp)
NTP	Network Time Protokoll
NVRAM	Non Volentile RAM
OSI	Open Systems Interconnection
OSPF	Internes Routingprotokoll
OSS	Online Support System von SAP
PH	Pädagogische Hochschule
PIM	Protocol Independent Multicast Protocol
PLB	Pfälzisches Landesbibliothek in Speyer
POP	Point of Presence
PPP	Point to Point Protokoll (Internet Protokoll)
Prodata	XLINK-POP in Ulm
Psyres	Psychotherapeutische Forschungsstelle in Stuttgart
RFC	Request for Comment (Internet Normierungspapier)
RTB	Regionale Testbeds im Rahmen des DFN
RUS	Rechenzentrum der Universität Stuttgart

S2M	2MBit/s ISDN Wählverbindung mit 20 Kanälen a 64 KBit/s
SDH	Synchronous Digital Hierarchy (Transport Netzwerk)
Seicom	ECRC-POP in Pfullingen
SEL	Fa. SEL in Stuttgart
SIMT	Stuttgart Institut of Management and Technology
SLIP	Serial Line IP (Internet Protokoll)
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol (Internet Anwendungsprogramm)
Spam	Massenversand von (Werbe) Nachrichten per E-Mail oder News
SPV	Semipermanente Verbindung (vorbestellte Dauerwählverbindung)
StEP	Stuttgart Engineering Park
SWB	Südwestdeutscher Bibliotheksverbund in Konstanz
SWITCH	Wissenschaftsnetz der Schweiz
SZ	Softwarezentrum Böblingen
TCP	Transmission Control Protocol (Internet Protokoll)
TEN-155	Trans European Network (Europ. Backbone)
TWS	Technische Werke Stuttgart
URL	Uniform Resource Locator
UUCP	Unix To Unix Copy (Unix Übertragungsprotokoll)
VBN	Vorläufer Breitband Netz
VHS	Volkshochschule
V-S	Villingen-Schwenningen
VWA	Verwaltungsakademie in Stuttgart
WiN	X.25-Wissenschaftsnetz des DFN
WLB	Württembergische Landesbibliothek in Stuttgart
WR	BWiN-Router an einer Universität (ist mit ZR-Router verbunden)
WWW	World Wide Web (Internet Anwendungsprogramm)
X.29	Virtuelles Terminal der OSI-Welt
X.400	Mailsystem der OSI-Welt
XLINK	Deutscher IP Service Provider
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)
ZR	Zentraler Router des DFN (Backbone-Router im BWiN)
ZUMA	Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen in Mannheim