

Baden-Württembergs extended lan

BelWü-Koordination

Arbeitsbericht

Berichtszeitraum: 24.2.94 - 30.6.94

Zur Sitzung vom 30.6.94

in Mannheim

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht	1
2	ISO-Ebene 1-3	2
3	ISO-Ebene 4-7	3
4	Außenbeziehungen	6
4.1	Land	6
4.2	Post	6
4.3	DFN	6
4.4	EU	6
5	Aktionsliste	7
A	Reisen und Kontakte	8
A.1	Reisen und Kontakte	8
B	Ausfallstatistik	9
C	Durchsatzmessung	11
D	BelWü-Institutionen mit Rechneranzahl	12

1 Übersicht

Die wesentlichen Ereignisse waren der Anschluß der Musikhochschule Stuttgart, des Deutschen Literaturarchives bzw. Schillermuseum Marbach, des IN-Ablegers BaWue-Net in Stuttgart und des XLINK-POPs Seicom GmbH Pfullingen, die Umstellung des internationalen Zugangs von XLINK auf DFN, sowie die Teilnahme der BelWü-Beauftragten an der Interop in Berlin.

2 ISO-Ebene 1-3

1. Im Berichtszeitraum traten folgende größere Betriebsprobleme auf (für eine zeitliche Aufstellung der Leitungsausfälle siehe Anhang B):
 - Mehrere VBN-Verbindungsprobleme (einmal pro Monat) zwischen Freiburg und Stuttgart, die in der Regel durch Reset der TAEs und EMUXe sowie mehrfachen Leitungsaufbau behoben wurden. Der Backup über das WiN funktionierte immer, war aber entsprechend überlastet.
 - Die meisten Probleme machten - wie auch in der Vergangenheit, die ISDN-SPVs: mehrfach war das ISDN postseitig gestört (FHT Esslingen, FHOV Ludwigsburg, FH Nürtingen, FHB Stuttgart, FHT Stuttgart, BA Stuttgart, MH Stuttgart, Psyres Stuttgart), was teilweise durch Resets der TAs behoben werden konnte. Auch das SPV Merkmal wurde postseitig wieder einmal entfernt. Im Falle der FHT Esslingen waren grosse Pakete gestört.
 - Leitungsstörung zwischen FH und Uni Konstanz, Uni Freiburg und Basel (SWITCH).
 - Für die über das WiN angeschlossenen BelWü-Teilnehmer war der letzte Monat eine echte Geduldsprobe, da die Telekom das WiN-Netz nicht mehr zu beherrschen scheint. Am deutlichsten wurde dies bei der Verbindung von Stuttgart nach Düsseldorf sichtbar, wo es über einen längeren Zeitraum zu Roundtripzeiten von 2 bis 30 Sekunden kam, bis schließlich als Fehler bei der Telekom-X.25-Untervermittlung (von Netcomm) die Nutzung des ersten Boards (das auch die CPU enthält) auch für Leitungsanschlüsse als Ursache identifiziert wurde. Daneben belastet das 2 MB WiN die Router in Karlsruhe und in Stuttgart extrem, oft mit 100% CPU Last.
 - X.25-Tunnelprobleme mit XLINK (falsche Fenstergrösse, fehlerhafte X.25-Untervermittlung).
 - Instabile FDDI-Ringe in Karlsruhe und Stuttgart (zwischen BelWü- und RZ-Router). Lösung: Ethernet als Backup oder primärer Weg.
 - Cisco-Hardware Probleme in Stuttgart mit st3 und st4 (Problem mit CPU-Board); überhitzter LWL-Transceiver und Bruch des LWL-Kabels an der FHD Stuttgart; Absturz des Heidelberger Cisco wegen NVRAM Fehler.
 - VBN Karlsruhe / Stuttgart gestört, sowie mit verringerter Bandbreite (nach Auskunft der Telekom gibt es die Leitung gar nicht mehr).
 - Verbindung LVN / BelWü mehrfach gestört (Defekte SUN Hardware, fehlerhafter /etc/hosts Eintrag, von der Telekom falsch eingestelltes Modem).
 - Instabile FDDI-Verbindung zwischen BelWü- und RZ-Cisco in Karlsruhe bei zu hoher CPU-Last des ka1 durch das WiN. Es wird ein dedizierter Router mit stärkerer CPU angestrebt.

2. Anbindung der WLB Stuttgart (über Stuttgart) und der FH Pforzheim (über Karlsruhe) mit 64 KBit/s ISDN SPV anstelle des bisherigen 9,6 KBit/s WiN.
3. Inbetriebnahme des BelWü-Anschlusses an der Musikhochschule in Stuttgart, des Deutschen Literaturarchives / Schillermuseum in Marbach, des IN-Ablegers BaWue-Net in Stuttgart sowie des XLINK-POPs Seicom GmbH jeweils über eine ISDN-SPV zur Universität Stuttgart.
4. Inbetriebnahme eines 34 MBit/s SMDS Anschlusses an der Universität Stuttgart für eine Verbindung zur Interop Berlin. Dieser Anschluss ist als Zwischenlösung für die Verbindung zwischen den BelWü Universitäten vorgesehen, bis das ATM Netz installiert ist. Ein weiterer 34 MBit/s SMDS-Anschluß ist in Freiburg geplant, sowie je 2 MBit/s SMDS an den anderen 7 Landesuniversitäten. Die VBN-Strecke zwischen Karlsruhe und Stuttgart soll vorerst weiterbetrieben werden; Freiburg/Stuttgart nach Installation der SMDS-Anschlüsse wohl nicht.
5. Verbindung Karlsruhe / Straßburg wurde mit 64 KBit/s in Betrieb genommen. Geplant ist diese Strecke für alle BelWü-Teilnehmer zu verwenden, die am Standleitungsnetz angeschlossen sind.
6. Verwendung von BGP für exterene Routen (BGP 517 zu XLINK, BGP 559 zu SWITCH, BGP 9999 zum LRZ München und BGP 1275 zum DFN-IP). Geplant ist weiterhin BGP nach Straßburg. Vorteil des BGP ist die Möglichkeit des Filtern von Routen aufgrund der Herkunft ("Autonomous System"), sowohl für das Announcement als auch das Akzeptieren von Netzen.
7. BelWü nimmt am Beta-Test für die System Version 10 teil. Damit der Produktionsbetrieb nicht darunter leidet, läuft die Test Software auf einem extra Router, der ohne Umkonfigurierungen jederzeit kurzfristig aus dem Netz entfernt werden kann. Für Anfang Juli ist ein Upgrade der BelWü-Backbone Router der Universitäten auf Release 10.0 geplant.
8. Die Anbindung der FHG Karlsruhe wurde vom ka1.BelWue.DE auf eine Brücke umgelegt.
9. Tests mit Dial-UP SLIP (Minuet) fuer MS-DOS; enthält telnet, gopher, ftp, mail, news, u.a.

3 ISO-Ebene 4-7

1. Überwachung von Netzdiensten:
Bereitstellung eines Finger-Interfaces für das InternetRover Management-Tool

auf noc.belwue.de. Mit "finger rover@noc.belwue.de" erhält man eine Liste aller aktuell bestehenden Netzwerk-Probleme auf Applikationsebene. Zu jedem Problem kann noch eine zusätzliche Information mit "finger <node>@noc.belwue.de" abgerufen werden. Momentan werden mit InternetRover folgende Tests gemacht:

PING	ICMP-Erreichbarkeit eines Knotens
NAMED	Funktionsfähigkeit eines Nameservers
SMTP	Funktionsfähigkeit eines Mail-Relays
TELNET	Funktionsfähigkeit des Telnet-Zugangs eines Knotens
REFRESH	Erfolg des DNS Zonenrefresh auf noc.belwue.de
SOA	Konsistenz der SOA Serial-Nummern unter den Nameservern einer DNS Zone
NTP	Dispersion eines NTP Timeservers als Peer von noc.belwue.de

Überwacht werden sämtliche Nameserver von Second-Level-Domains im BelWü, sowie die meisten Mail-Hubs der Universitäten und Fachhochschulen.

2. Mail:

Umstellung des X.400 Backup-MTA auf osi.belwue.de auf PP IC Release 1.0v5, Ausmusterung von Mailway 5.8.

UUCP-Mail-Anbindung zur Landesbildstelle Württemberg (lbw.bw.schule.de, MS-DOS Waffle) und zur Fa. INPHO in Stuttgart (inpho.de, UNIX). In beiden Fällen Wahlverbindung zu news.belwue.de via CISCO Communication-Server st1-cs.belwue.de.

Mailhost-Konfiguration für DLA-Marbach.DE (Architektur DEC Alpha mit OSF/1, Adress-Schema: user@dla-marbach.de).

Sendmail Musterkonfigurationen für SUN Solaris-2.3 und DEC OSF/1 auf ftp.uni-stuttgart.de:/pub/org/belwue/sendmail.

Der Mailverkehr über Relay noc.belwue.de zeigte zwischen Februar und Mai 94 ein Volumen von 2-2,5 Gigabytes/Monat. Nach wie vor werden 80-90% des Volumens von Rechner info2.rus.uni-stuttgart.de in seiner Funktion als FTP-MAIL Server verursacht. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf den Transport von SMTP-Mail, durch direkte Auslieferung bzw. durch Weiterleitung zu den Gateways zum X.400, BITNET und UUCP:

Zeitraum	Mailsystem	msgsto	bytes_to
Feb-94	SMTP	121164	1666988176
	X.400	18155	227250729
	BITNET	1547	22651440
	UUCP	224	1383152
Mar-94	SMTP	120243	1840714244
	X.400	18582	258794731
	BITNET	1137	9469360
	UUCP	227	1789659
Apr-94	SMTP	122845	2294749345
	X.400	6380	234568506
	BITNET	1156	21541176
	UUCP	356	24085565
May-94	SMTP	145807	2390864777
	X.400	18779	221613661
	BITNET	1049	9249931
	UUCP	244	3694697
Jun-94 (bis 20.6)	SMTP	116075	1794716665
	X.400	14127	187687865
	BITNET	619	9350551
	UUCP	193	2241202

3. Nameserver:

Seit Mitte März läuft BIND 4.9.2-940221 auf noc.belwue.de in Produktion, mit bis jetzt sehr guten Betriebserfahrungen. Diese Version ist die erste "stabile" BIND Version seit 4.8.3, wenn bei den Compiler-Optionen bestimmte Funktionen deaktiviert werden. Die Quellen für BIND 4.9.2-940221 und ein Musterbeispiel für options.h ist auf noc.belwue.de unter /app/tmp abgelegt.

Der Umfang des Nameservice auf noc.belwue.de, ausgedrückt in Anzahl von Zonen (Stand 20. Juni 1994):

65 Zonen im Primary Service, 447 Zonen im Secondary Service.

Primary Nameservice für dla-marbach.de und 33.197.193.in-addr.arpa (Deutsches Literaturarchiv Marbach), wlb-stuttgart.de und 166 bzw. 167.196.193.in-addr.arpa (Württembergische Landesbibliothek, Stuttgart) auf noc.belwue.de. Die Fachhochschule für Technik Esslingen hat den Primary Nameservice für fht-esslingen.de und 108.134.in-addr.arpa auf eigenem Rechner eingerichtet.

4. X.500:

Einbindung einer X.500-Abfragemöglichkeit in das WWW über ein LDAP Gateway. Der Zugriff erfolgt durch die üblichen WWW Clientenprogramme (z.B. Mosaic) via URL `http://x500.belwue.de:8888/`

5. Info/Softserver, news:

News-Feed über UUCP für Landesbildstelle Württemberg eingerichtet.

6. Timeserver:

Auf noc.belwue.de wurde der Betrieb eines Stratum-1 NTP-Timerservers (xntp3

mit Meinberg PZF535/TCXO, Firmware PZ FUERL V4.6) aufgenommen. Der Zugriff auf den Service sollte mit der BelWü-Koordination abgesprochen werden. Als Timeserver ohne Zugriffsbeschränkungen stehen drei Stratum-2 Rechner (osi.belwue.de, news.belwue.de und nic.belwue.de zur Verfügung).

7. Kurse/Vorträge:

19. DFN Betriebstagung: Beiträge im WiN-IP- und Netzwerkmanagement Forum. Interop Berlin: Vortrag über Netzwerkmanagement.

4 Außenbeziehungen

4.1 Land

Im Land wurden im Wesentlichen zwei Aktivitäten verfolgt:

1. Die vertragliche und technische Gestaltung des kommenden ATM-BelWü's. Als erstes Zwischenergebnis kann hier der Beschluß zur übergangsweisen Einrichtung einer 2 MBit/s Datex-M Infrastruktur im BelWü vermeldet werden.
2. Die BelWü-4M Anwendungsprojekte wurden weiter betreut: Am 24.6.94 konnten die DFN-Bewertungsergebnisse an die Antragsteller übermittelt werden.

4.2 Post

Siehe Land. Der letzte Stand ist ein Vertragsentwurf mit der Telekom, der in einer Klausur am 6./7.6.94 erarbeitet wurde. Hauptgesichtspunkte sind Sicherung der bisherigen BelWü-Produktion, der Kompatibilität mit den DFN-Aktivitäten und Absicherung gegen "unerwartete Ereignisse" (z.B.: es wäre plötzlich möglich, von Drittanbietern billige Glasfaserleitungen zu bekommen). Erwähnenswert ist auch das Interesse beider Seiten an einer ausreichenden Test- und Übergangsphase von Datex-M zu ATM.

4.3 DFN

Siehe Land. Die DFN-RTB Anträge werden in der Woche vom 5.7.94 mit dem DFN weiterbesprochen. Ebenso wird in dieser Woche die Koordinierung zwischen den DFN-ATM Aktivitäten und denen des Landes weiter verfolgt.

4.4 EU

Mitarbeit in der RARE-ATM Taskforce: es wurde für RARE eine Datenbank aller bekannten internationalen ATM-Verbindungswünsche erstellt und gepflegt (diskutiert

auf dem entsprechenden Meeting auf der JENC/INET in Prag).

5 Aktionsliste

Was steht an für die nächste Zeit, das die Unterstützung der BelWü-Beauftragten erfordert?

1. Modemzugang zum jeweiligen BelWü-Cisco an allen Universitäten zwecks out-of-band Zugriff für den Notfall.

A Reisen und Kontakte

A.1 Reisen und Kontakte

1. FH-BelWü-AK Sitzung an der FHT Stuttgart.
2. Cisco-Installation beim DLA Marbach.
3. BelWü-Mail AG in Stuttgart.
4. BelWü-Telefon AG in Mannheim.
5. DFN-Betriebstagung in Berlin.
6. Interop 94 in Berlin.
7. JENC/INET 94 in Prag.
8. Kontakt mit SuperJANET bezüglich der dort (in der Tat nur langsam) anlaufenden IP-Produktion über ATM. Zur Erläuterung: der Haupt-IP-Verkehr läuft nach wie vor über das britische "Datex-M", d.h. SMSD.
9. Vortrag über BelWü-Nutzung an der Universität Stuttgart.

B Ausfallstatistik

Die folgende Tabelle zeigt die Nichtverfügbarkeit der VBN/DDV/ISDN-Leitungen zwischen den BelWü Routern in Stunden. Nicht erfasst wurden BelWü-Teilnehmer, die über das WIN erreicht werden.

Grundlage ist die Abfrage der Interfaces der Router per Netzwerkmanagementstation NetCentral von Stuttgart aus mit einem Meßintervall von ca. 11 Minuten. Diese Abfragetopologie bewirkt, daß ein weiterer Leitungsausfall hinter einem Leitungsausfall (von Stuttgart aus gesehen) nicht hierdurch erfaßt wird.

Durch den automatischen Backup über das WIN (falls sowohl Stand- als auch WIN-Leitungsanschlüsse vorhanden sind), liegen die Zeiten des echten Zugangsverlust (aus Anwendersicht) teilweise wesentlich unter den in folgender Tabelle aufgeführten Zeiten.

Der Zeitraum der Verfügbarkeitsmessung lief vom 24.2.93 bis 17.6.94 (ca. 2673 Stunden). Die prozentuale Verfügbarkeit stieg von 98,9 auf 99,3 Prozent, was vor allem durch die geringere Ausfalldauer von ISDN-SPV Störungen zurückzuführen ist.

BelWü-Leitung	Typ	Ausfall in h	Verfügbarkeit in %	Backup vorhanden	Ursache
Uni Freiburg - SWITCH	DDV	7	99.7	ja	Leitung
Uni Heidelberg - DKRZ Hdbg.	Ethernet	0	100.0	ja	
Uni Heidelberg - Uni Mannheim	ISDN-SPV	1	99.9	ja	
Uni Heidelberg - Uni Mannheim	ISDN-SPV	1	99.9	ja	
Uni Heidelberg - WiN	WiN	0	100.0	-	Perf.
Uni Karlsruhe - Uni Kaisersl	Ethernet	0	100.0	ja	bis Apr
Uni Karlsruhe - FH Karlsruhe	ISDN-SPV	119	95.3	nein	ISDN-TA
Uni Karlsruhe - BA Karlsruhe	ISDN-SPV	1	97.2	nein	
Uni Karlsruhe - WiN	WiN	0	100.0	-	Perf.
Uni Konstanz - FH Konstanz	DDV	75	97.2	nein	Leitung
Uni Mannheim - FHT Mannheim	ISDN-SPV	3	99.9	nein	
Uni Mannheim - BA Mannheim	ISDN-SPV	5	99.8	nein	
Uni Mannheim - IDS Mannheim	ISDN-SPV	0	100.0	nein	
Uni Mannheim - ZEW Mannheim	ISDN-SPV	2	99.9	nein	
Uni Mannheim - ZI Mannheim	ISDN-SPV	124	95.0	nein	Strom
Uni Mannheim - ZUMA Mannheim	ISDN-SPV	0	100.0	nein	
Uni Mannheim - WiN	WiN	0	100.0	-	
Uni Stuttgart - Uni Freiburg	VBN	63	97.7	ja	
Uni Stuttgart - Uni Hohenheim	DDV	7	97.7	ja	
Uni Stuttgart - Uni Karlsruhe	VBN	13	99.5	ja	
Uni Stuttgart - Uni Konstanz	ISDN-FV	0	100.0	ja	
Uni Stuttgart - Uni Tübingen	DDV	11	99.5	ja	
Uni Stuttgart - Uni Tübingen	ISDN-SPV	11	99.5	ja	
Uni Stuttgart - Uni Ulm	ISDN-FV	0	100.0	ja	
Uni Stuttgart - FHT Esslingen	ISDN-SPV	27	98.9	nein	Leitung
Uni Stuttgart - FH/PH Ludwigsb	ISDN-SPV	77	96.7	nein	ISDN-TA
Uni Stuttgart - FH Nürtingen	ISDN-SPV	4	99.8	nein	
Uni Stuttgart - FHB Stuttgart	ISDN-SPV	9	99.7	nein	
Uni Stuttgart - FHD Stuttgart	Ethernet	68	97.5	nein	LWL
Uni Stuttgart - FHT Stuttgart	ISDN-SPV	26	98.9	nein	Leitung
Uni Stuttgart - BA Stuttgart	ISDN-SPV	19	99.3	nein	
Uni Stuttgart - MH Stuttgart	ISDN-SPV	-	-	nein	neu
Uni Stuttgart - ADV Böblingen	ISDN-SPV	2	99.9	nein	
Uni Stuttgart - DLA Marbach	ISDN-SPV	-	-	nein	neu
Uni Stuttgart - MWF Stuttgart	DDV	0	100.0	nein	
Uni Stuttgart - Psyres Stuttgart	ISDN-SPV	9	99.7	nein	
Uni Stuttgart - IN Stuttgart	ISDN-SPV	-	-	nein	neu
Uni Stuttgart - WIN	WIN	0	100.0	nein	Perf.
Uni Tübingen - FH Reutlingen	ISDN-SPV	0	100.0	nein	
Uni Tübingen - WiN	WiN	1	99.9	-	
Uni Ulm - FH Ulm	DDV	0	100.0	nein	
Summe von 33 Leitungen und 5 WIN		681	99.3		

C Durchsatzmessung

Die erste Tabelle zeigt den mit ftp gemessenen Durchsatz von Stuttgart aus zu den BelWü-SUNs an den Universitäten, sowie zu einer Fachhochschule. Die verwendeten Dateigrößen waren 100 KByte (FH Offenbach über 9,6 KBit/sec WIN), 500 KByte (Hohenheim, Konstanz und Ulm über 64 KBit/sec DDV, Mannheim und Tübingen über 2x64 64 KBit/sec DDV), 1 MByte (Heidelberg und Kaiserslautern über 2 MBit/sec WIN), sowie 5 MByte (Freiburg, Karlsruhe und Stuttgart über 10 MBit/sec Ethernet bzw. 100 MBit/sec FDDI). Die Dateien wurden nach /dev/null kopiert. Der erste Test fand am 24.6.94 nachts zwischen 23:00 und 1:00 Uhr statt; der zweite Test wurde am 27.6.94 zwischen 11:00 und 12:30 Uhr durchgeführt; der hierbei ermittelte Durchsatz ist durch die zufallsbedingte Auslastung der Leitung verursacht. Die Werte sind in KByte/sec.

Teilnehmer	Nachts				Tagsüber			
	ascii		binary		ascii		binary	
	put	get	put	get	put	get	put	get
Uni Freiburg	130	190	430	260	170	180	360	360
Uni Karlsruhe	76	93	97	150	51	45	41	69
Uni Stuttgart	76	79	450	430	10	13	120	270
Uni Heidelberg	130	120	170	160	100	130	120	150
Uni Kaiserslautern	31	88	29	100	46	81	47	93
Uni Mannheim	12	13	12	11	15	14	13	14
Uni Tübingen	15	10	14	10	8,4	11	10	10
Uni Hohenheim	7,7	6,3	7,1	6,1	3,7	4,9	6,3	6,2
Uni Konstanz	7,7	7,2	6,9	7,2	6,1	6,0	5,3	4,8
Uni Ulm	7,5	7,1	7,1	7,2	2,8	5,6	1,9	2,8
FH Offenburg	1,3	0,8	1,3	0,8	0,9	0,5	0,7	0,6

Die zweite Tabelle zeigt die mit ping (netmon) gemessenen Roundtripzeiten in Millisekunden. Gemessen wurde am 27.6.94 zwischen 10:00 und 11:00 Uhr von Stuttgart aus.

Teilnehmer	loss	rtavg	rtmin	rtmax
Uni Freiburg	0%	11	8	51
Uni Karlsruhe	0%	15	5	53
Uni Stuttgart	0%	6	5	19
Uni Heidelberg	0%	38	16	314
Uni Kaiserslautern	0%	49	29	215
Uni Mannheim	0%	128	49	689
Uni Tübingen	0%	91	35	297
Uni Hohenheim	0%	125	29	402
Uni Konstanz	0%	147	37	935
Uni Ulm	2%	161	46	730
FH Offenburgn	10%	4000	231	14000

Die Daten wurden anfangs anhand der BelWü-Datenbank ermittelt; später aufgrund von Nameserverabfragen. Gezählt werden nur TCP/IP-Rechner.

Teilnehmer	2/90	5/90	1/91	6/91	10/91	12/91	4/92	6/92	10/92	1/93	6/93	10/93	2/94	6/94
Uni Freiburg	96	96	228	327	411	465	606	626	704	820	795	1041	1512	1927
Uni Heidelberg	13	13	23	168	198	317	371	440	664	754	991	1089	1351	1802
Uni Hohenheim	6	6	6	59	66	56	223	252	303	332	374	435	481	570
Uni Kaiserslautern	402	450	605	785	848	1001	1176	1253	1345	1657	1761	2036	2385	2562
Uni Karlsruhe	315	408	755	755	1183	1369	1596	2578	2860	3166	3641	3702	4173	4574
Uni Konstanz	14	15	33	55	55	104	159	243	285	316	445	562	645	756
Uni Mannheim	30	30	30	136	196	296	451	546	604	722	841	895	965	1026
Uni Stuttgart	566	589	797	1070	1279	1438	1903	2157	2425	2839	3236	3306	3832	4186
Uni Tübingen	37	37	291	399	509	548	730	759	874	1003	1189	1345	1495	1916
Uni Ulm	28	28	28	28	28	196	233	266	311	461	878	1055	1179	1405
FH Aalen				25	28	49	70	89	115	167	184	186	189	199
FH Biberach											2	3	3	3
FH Esslingen			9	46	50	75	77	75	75	108	115	120	122	320
FH Furtwangen					2	2	2	1	1	1	19	65	68	111
FH Heilbronn				20	20	16	31	31	29	33	60	117	121	143
FH Karlsruhe											16	70	93	166
FH Konstanz							143	170	189	172	247	295	371	383
FH Ludwigsburg						0	2	2	2	3	5	64	64	70
FHT Mannheim			2	41	46	70	58	59	176	177	177	194	200	253
FH Nürtingen												2	32	32
FH Offenburg									77	100	157	186	247	278
FH Pforzheim						2	2	2	16	16	16	16	16	21
FH Reutlingen					36	40	44	45	45	68	77	142	191	268
FHB Stuttgart									2	2	2	14	14	25
FHD Stuttgart									17	18	33	81	98	113
FHT Stuttgart					2	2	2	2	2	2	14	15	21	32
FH Ulm						11	12	12	21	24	70	95	130	186
FH Weingarten								1	3	42	80	105	118	122
BA Heidenheim													6	6
BA Karlsruhe										111	117	130	134	136
BA Lörrach											5	5	6	12
BA Mannheim								3	22	9	26	30	39	44
BA Mosbach							3	41	41	41	247	246	246	246
BA Ravensburg									0	21	34	80	84	84
BA Stuttgart				8	13	165	205	208	208	212	234	241	249	274
MH Stuttgart														
PH Ludwigsburg											2	62	77	87
ADV Böblingen														
IDS Mannheim											8	8	8	9
ZEW Mannheim											29	75	77	78
ZI Mannheim											1	1	1	1
ZUMA Mannheim											1	33	48	49
DLA Marbach														3
AFTA Stuttgart													2	2
MWF Stuttgart				2	2	2	3	3	3	3	28	28	38	38
Psyres Stuttgart										1	1	2	2	2
IN Stuttgart														75
El.-Schule Tetnang														
45 Institutionen	1507	1672	2805	3885	4967	6200	8112	9863	11302	13400	16158	18177	21143	24577