

*(Nahezu identischer Text aus: Festschrift. 550 Jahre Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Band 5, Institute und Seminare seit 1945, Hrsg. Von Bernd Martin, Verlag Karl Alber Freiburg / München, S. 557-579.)*

## **Das Rechenzentrum der Universität**

### **Strategische IT-Dienstleistungen für die Universität**

Rechenzentrum der Universität  
Hermann-Herder-Str. 10  
79104 Freiburg  
Tel.: 0761/203-4626  
Fax 0761/203-4643  
RZ-Sekretariat: sek@rz.uni-freiburg.de  
Internet: <http://www.rz.uni-freiburg.de>

### **Einleitung**

Seit 1966 gehört das Rechenzentrum (RZ) als eigenständige Einheit zu den Zentralen Einrichtungen der Universität Freiburg, ist also eine vergleichsweise junge Institution. Abgesehen von Außenstellen residiert es seit 1971 in der Hermann-Herder-Str. 10.

Seine ursprünglich definierte Aufgabe ist, der Universität elektronische Rechenanlagen als Hilfsmittel für Forschung und Lehre zur Verfügung zu stellen. Der Charakter des Rechenzentrums ist von Anfang an interfakultativ angelegt. Anfänglich waren das Physikalische Institut, die Chemie, die Mathematik und die Medizin Hauptnutzer, in der Folgezeit kommen Anwender aus allen Fakultäten hinzu. Ein rasch anwachsendes Angebot an innovativen und meist komfortablen Softwarelösungen für vielfältige Anwendungen ließ alsbald Rechnen als Hauptzweck der Computernutzung in den Hintergrund treten. Derzeit sind über 20.000 Universitätsmitglieder beim Rechenzentrum registriert. Über den nahezu alltäglichen Umgang mit den Netzdiensten hinaus nutzen viele Studierende und Mitarbeiter weitere strategische RZ-Dienstleistungen.

Die Informationstechnologie entwickelt sich seit den Anfängen in immer rasanterer Form; jeweils gegenüber dem Vorgängermodell mehrfach leistungsfähigere Rechnergenerationen lösen sich in rascher Folge ab, grundlegend neue Technologien entstehen. Leistungsfähige Datennetze bieten heute noch zwei Jahrzehnten zuvor ungeahnte Möglichkeiten. Die Einführung des PCs in den 80er, die Möglichkeiten des Internets ab den 90er Jahren oder die heute schon weit verbreiteten tragbaren Rechner mit mobiler Kommunikation sorgen für gewaltige Umbrüche im Rechnereinsatz und in deren Folge für steten Wandel der Dienste des Rechenzentrums, die an die neuen Entwicklungen anzupassen sind.

Das Rechenzentrum ist schon lange kein „Rechen“zentrum im ursprünglichen Sinne mehr. Heute ist es ein zentrales Dienstleistungszentrum der Universität für Kommunikation und Informationsverarbeitung. Eine zentrale Aufgabe ist jedoch seit den An-

fängen geblieben: Frühzeitig modernste Technologie zur Verfügung zu stellen und ihre Anwendung zu fördern.

Das Rechenzentrum hat seit den ersten Anfängen in den 70er Jahren ein leistungsfähiges Universitätsnetz aufgebaut, das so sicher als möglich betrieben und ständig erweitert und höheren Leistungsanforderungen angepasst wird. Das Netz besitzt aktuell über mehr als 12.000 stationäre Anschlüsse in über 150 über die Stadt verteilten Gebäuden. Über dieses Netz laufen Informationen und Daten der Universität zusammen, im Rechenzentrum liegt die Schnittstelle zwischen Universitätsnetz, dem Landesnetz Belwü und dem weltweiten Internet. Um steigender Nachfrage nach mobiler Kommunikation gerecht zu werden, wird seit 2001 ein drahtloses Netz (WLAN) im Bereich der Universität aufgebaut und zügig durch immer neue Standorte erweitert. Leistungsfähige Netze sind die Basis für die moderne wissenschaftliche Kommunikation und Grundlage für internationale Kooperationen. Die Universität Freiburg hat bei den Datennetzen und der Internetanbindung einen Standard erreicht, auf den andere Universitäten neidvoll blicken.

Seit April 2005 gehören auch die Medientechnik, die Telefonie (Sprachübertragung) und das Telefonnetz zum Aufgabenbereich des Rechenzentrums. Damit ist die netzgebundene Kommunikationsinfrastruktur der Universität organisatorisch beim Rechenzentrum vereint. Das drahtlose Netz und die Weiterentwicklung des Telefonsystems in Richtung Internettechnologie sind sichtbare Erfolge auf dem Weg zu einer integrierten Infrastruktur.

Ein aktueller Schwerpunkt im Rechenzentrum ist die Förderung der Neuen Medien mit Lehr- und Lernplattformen. Mit der Etablierung neuer digitaler Medien im Lehrbetrieb und rasch anwachsender Online-Angebote entstehen laufend neue Dienste; viele sind gebündelt im Angebotsspektrum des New Media Centers. Im Bereich Neue Medien hat die Universität Freiburg gegenüber anderen Universitäten einen unübersehbaren Know-how Vorsprung erreicht.

Auf den nachfolgenden Seiten werden Stationen des Weges beleuchtet, den das Rechenzentrum in seiner nunmehr 40jährigen Geschichte genommen hat. Es ist ein Weg, der keinesfalls gradlinig hin zum heutigen Zustand führt, sondern gekennzeichnet ist durch mannigfaltigen Wandel, Umbrüche und Zäsuren. Derartige Prozesse laufen in der Regel nicht nacheinander ab, sondern überschneiden sich, erfolgen parallel oder zeitnah, so dass manche Neuerung zu ihrer Zeit zunächst nicht als Indikator eines grundlegenden Umbruchs wahrgenommen wurde, sondern erst im historischen Rückblick als solcher hervortritt und erkennbar wird. Ständige technische Innovationen in allen Bereichen, verbunden mit permanenten Änderungen im Dienstleistungsangebot des Rechenzentrums, führen in den Fakultäten und Einrichtungen des Öfteren zu Diskussionen über die richtige Auswahl und Gewichtung von RZ-Diensten.

Abschließend folgen einige Reflexionen über die digitale Welt an der Universität in den kommenden Jahren. Eine seriöse längerfristige Prognose ist unmöglich. Die aufgezeigten Erwartungen sind Spekulation, denn es sind eigentlich unzulässige lineare Fortschreibungen gegenwärtiger Prozesse in die Zukunft. Zwei Prognosen jedoch dürften zutreffen: Die digitale Revolution ist noch lange nicht abgeschlossen und wird noch für heute ungeahnte Überraschungen sorgen. Und: Niemand wird sich der Informationstechnologie dauerhaft entziehen können.

## **Bauten, Räumlichkeiten, heutiger Zustand**

Zu Beginn der elektronischen Datenverarbeitung ist die Örtlichkeit der meisten Rechenzentren definiert durch den Standort ihrer Anlage(n), so auch in Freiburg.

Der erste Rechner an der Universität ist eine Zuse Z22 (ein Großrechner mit Röhren, stillgelegt 1966), der dem Institut für Angewandte Mathematik von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im August 1958 zur Verfügung gestellt und im dortigen Keller in der Hebelstraße 40 aufgestellt wird. Zu diesem Zeitpunkt gibt es noch kein eigenständiges Rechenzentrum an der Universität Freiburg. Das so bezeichnete Rechenzentrum ist eine Abteilung des Institutes für Angewandte Mathematik und gehört zur Naturwissenschaftlich-Mathematischen Fakultät.

Schon bald ist die Zuse dem Rechenbedarf nicht mehr gewachsen, denn die benötigte Rechenzeit verdoppelt sich jedes Jahr. Im gleichen Institut wird deshalb 1962 im Keller ein weiterer Rechner, eine Siemens S 2002 (stillgelegt 1971), aufgestellt und im Juni 1962 in Betrieb genommen. Beide Anlagen dürfen von anderen Instituten der Universität mitbenutzt werden.

Am 15.10.1966 erlässt der Rektor der Universität eine Ordnung für das Rechenzentrum. Wenn man so will, ist sie die Geburtsurkunde des Rechenzentrums als eigenständige Einrichtung der Universität. Die bis dahin Rechenzentrum genannte Abteilung wird formal aus dem Institut für Angewandte Mathematik ausgegliedert und als interfakultatives Institut organisiert. Die Leitung der neuen Einrichtung übernehmen zwei Direktoren, zugleich Professoren der Universität, die auch weiterhin in Forschung und Lehre eingebunden bleiben. Es wird festgelegt, dass das Rechenzentrum eine gemeinsame Einrichtung der Universität wird und die Stellung eines Universitätsinstitutes besitzt. Seine definierte Aufgabe ist, der Universität elektronische Rechenanlagen als Hilfsmittel für Forschung und Lehre zur Verfügung zu stellen. Ferner wird ein Ausschuss für das Rechenzentrum als Senatskommission etabliert, der den interfakultativen Charakter gewährleisten und der unter anderem Richtlinien für die Arbeit und den Ausbau der neuen Einrichtung festlegen soll. Dem neu gegründeten Rechenzentrum werden alle vorhandenen Rechenanlagen zugeordnet, wobei die Zuse Anfang 1966 völlig veraltet und eigentlich unbenutzbar ist. Als gemeinsame Einrichtung der Universität wird das Rechenzentrum erstmals im Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester 1967 vorgestellt.

Am 16. April 1966 wird die erste für das Universitätsrechenzentrum beschaffte Rechenanlage, eine IBM 7040 in Betrieb genommen (stillgelegt am 1. August 1971), die im Keller des Physikalischen Instituts (Hermann-Herder-Str. 3) erst nach monatelangen Bauarbeiten aufgestellt werden kann. Die Arbeitsbedingungen an diesem Rechner sind alles andere als optimal: Für den Rechner, die gesamte Peripherie, für die Aufsicht, das technische Personal und die Benutzer steht Platz von der Größe einer mittleren Vierzimmerwohnung zur Verfügung. Die Zimmer der wissenschaftlichen Mitarbeiter und Programmierer liegen im Nachbarhaus, am Rechnerstandort fehlen Räume für die Beratung und Arbeitsräume für die Benutzer ebenso wie Toiletten, Wasch- oder Lagerräume.

Zum Zeitpunkt der Gründung ist das Rechenzentrum noch nicht einheitlich an einem Ort untergebracht und ist entsprechend dem Standort der Rechner entsprechend zweigeteilt: Die Siemens 2002-Anlage im Institut für Angewandte Mathematik, Hebelstr.

40 und Albertstr. 24 und die IBM-7040-Anlage im Keller des Physikalischen Instituts in der Hermann-Herder-Str. 3. Eigentümer der Rechner Siemens 2002 und der IBM 7040 ist die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Das Rechenzentrum versteht sich als reiner Dienstleistungsbetrieb, hat jedoch darüber hinaus intensiven Kontakt zu Lehre und Forschung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung. Die Zahl der Institute, die mit den Rechnern arbeiten, steigt mit jedem Betriebsjahr kontinuierlich an, die Anzahl der benötigten Rechenzeit verdoppelt sich ebenfalls jährlich. Neben der Verbesserung der Personalsituation in Folge steigender Aufgabenbereiche und erweiterter Serviceleistungen wird eine Raumerweiterung für das Rechenzentrum immer dringlicher, so dass 1968 der Bau einer Baracke von 300-400 m<sup>2</sup> Größe auf der Wiese neben dem Physikalischen Institut erwogen wird. Dieses Gebäude kann zu diesem Zeitpunkt technisch bedingt nur in räumlicher Nähe zu den Instituten der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Fakultäten liegen.

Im Jahre 1969 wird vom Dekan der Naturwissenschaftlichen Mathematischen Fakultät ein Antrag auf Errichtung eines gemeinsamen Institutsgebäudes für die Mathematischen Institute und für das Physikalische Institut unter möglicher Einbeziehung des Rechenzentrums und der Informatik gestellt. Dabei wird für die folgenden zehn Jahre von einem Raumbedarf für das Rechenzentrum von 2.250 m<sup>2</sup> und von 200 m<sup>2</sup> für die Klimaanlage ausgegangen.

Im Juni 1971 erhält das Rechenzentrum einen weiteren Rechner, eine Univac 1106. Diese neue Anlage wird im „Rechenzentrum der Universität“, einem Neubau aus dem Sofortprogramm des Landes Baden-Württemberg, in der Hermann-Herder-Str. 10 untergebracht. Abgesehen von Auslagerungen und externen Servicestellen residiert das Rechenzentrum noch heute zusammen mit Einrichtungen der Mathematik in diesem Gebäude.

Anfang der 70er Jahre verschieben sich die Benutzeranteile stärker als zuvor zugunsten der nicht-naturwissenschaftlichen Fakultäten. Als Folge dieser Entwicklung wird 1972/73 im Universitätszentrum im KG I ein Terminalraum eingerichtet und die Beratung vor Ort verstärkt - die erste RZ-Außenstelle ist entstanden. Dort können Lochkarten mit Daten und Programmen angefertigt, eingelesen und die Ergebnisse des Großrechners auf einem Kettendrucker ausgedruckt werden. Nach seiner Fertigstellung wird die Außenstelle in den Neubau der UB verlagert. Mit fortschreitender Technik wandelt sich die Funktion dieser noch heute bestehenden RZ-Außenstelle: Sind dort anfangs hauptsächlich Lochkartenlocher aufgestellt und Ein-/Ausgabegeräte für Lochkarten installiert, so wird bald auch hier, wie schon seit Mitte des Jahres 1972 im Hauptgebäude, ein Raum mit einigen der zwischenzeitlich sehr beliebten Dialoggeräte ausgestattet. Dies sind Terminalgeräte, mit denen man direkt am Rechner Daten eingeben und Programme erstellen und starten kann.

Die Ära der Lochkarten geht Anfang der 80er Jahre zu Ende. In den Folgejahren kommen weitere ehemalige Seminarräume als Poolräume zur RZ-Außenstelle hinzu, so dass heute dort neben einer Beratung vier leistungsfähige, mit moderner Software ausgestattete und zentral vom Rechenzentrum betreute PC-Rechnerpools mit über 60 PCs zur Verfügung stehen. Mit Rechnerpools unterstützt das Rechenzentrum vor allem Studierende in ihren wissenschaftlichen Studien und gewährt kostenfreien Zugang zum Internet und zu Forschungsnetzen im Rahmen der akademischen Ausbildung. Weitere Lehrpools/Kursräume sind im Hauptgebäude mit insgesamt über 75

PC-Arbeitsplätzen eingerichtet. Sie können von Mitarbeitern der Universität für Lehrzwecke gebucht oder als studentische Arbeitsplätze genutzt werden.

Anfang 2000 wird im Universitätszentrum in der Erbprinzenstraße 13 ein aus mehreren Mitarbeitern der Anwendungsabteilung bestehender Beratungsschwerpunkt für Anwendungen und PC-Betriebssysteme neu eingerichtet, der insbesondere für die Betreuung der im Universitätszentrum untergebrachten sozial- und geisteswissenschaftlichen Fakultäten zur Verfügung stehen soll. Das Angebot wird jedoch nicht im geplanten Umfang wahrgenommen. Wegen zusätzlicher Probleme infolge der räumlichen Entfernung von der Zentrale wird der Standort Erbprinzenstraße im Mai 2004 aufgegeben und die Anwendungsabteilung wieder vereint; sie residiert seither im blauen Container in der Stefan-Meier-Str. 31a.

Im Rahmen des Ausbaus der RZ-Serviceleistungen betreibt der Benutzerservice des Rechenzentrums seit Mai 2002 vormittags einen Schalter im 2. OG der Universitätsbibliothek.

Mit der Neuorganisation des Dezernates 4 im Rektorat kommen 2005 die Telefontechnik mit den Bereichen Fernsprechanlage und Telefonnetz der Universität sowie die Medientechnik zum Rechenzentrum. Diese Dienststellen sind im UG des KG II untergebracht.

## **Strukturwandel**

### *Allgemeines*

Die rasante Entwicklung der Informationstechnologie mit immer leistungsfähigeren Systemen in immer kürzeren Abständen erfordert seit der Etablierung des Rechenzentrums von diesem eine ständige Neuorientierung mit der Folge von Organisationsänderungen und einem wiederholten Wandel im Aufgabenbereich und im Dienstleistungsangebot. Anders als zahlreiche andere Einrichtungen der Universität verändert sich das Rechenzentrum und damit seine Außendarstellung in relativ kurzen Zeitabständen mehrfach. Dieser Prozess wird mit dem Begriff „Change Management“ treffend bezeichnet. Einige dieser Wandlungen werden in der Universität als so grundlegend wahrgenommen, dass es wegen des geänderten und scheinbar diffus gewordenen Erscheinungsbildes immer wieder zu Irritationen kommt. In deren Folge werden Konsens und Akzeptanz der Kernaufgaben und der anzubietenden Dienste dieser Einrichtung innerhalb der Universität öfter kontrovers diskutiert. Das Rechenzentrum erlebt in seiner 40jährigen Geschichte mehrere Veränderungen, die in verschiedenen Sektoren nicht selten gleichzeitig ablaufen. Die angemessene Positionierung des Rechenzentrums als zentraler Dienstleister innerhalb der Universität ist bis heute eine Herausforderung geblieben. Der mehrfache Strukturwandel lässt sich beispielhaft an einer Auswahl repräsentativer Indikatoren belegen:

Die allgemeine Entwicklung der Rechner- und Netztechnik sowie der damit einhergehenden Entwicklung benutzerfreundlicher Anwendungssoftware führt zu grundlegenden Umbrüchen. Bei seiner Gründung Mitte der 60er Jahre verfügt das Rechenzentrum über einen zentralen Rechner, auf dem immer nur eine Person aktiv sein kann. Dann kommt das Timesharing-Verfahren, viele Benutzer können von einem Rechner praktisch gleichzeitig bedient werden. Mit dem Aufkommen der PCs gibt es viele

Rechner für viele Nutzer. Mit flächendeckender, allgemeiner Vernetzung mit noch vor einem Jahrzehnt unvorstellbaren Datenübertragungsraten sind viele Rechner für die unterschiedlichsten Zwecke erreichbar. Heute gibt es für einen Benutzer zahlreiche Rechner zur Auswahl.

### *Rechenleistungsbedarf und Hardwareentwicklung*

Signifikanter, grundsätzlicher Wandel lässt sich auch am Angebot von Rechenleistung belegen. In der Anfangszeit ermöglicht es die Deutsche Forschungsgemeinschaft dem Rechenzentrum, als Anbieter von EDV-Leistung aufzutreten und für deren Nutzung zu werben, um so die Kenntnis von der Anwendung der Datenverarbeitung zu verbreiten. Schließlich ist noch 1967 unter Mitwirkung von IBM Deutschland eine Gruppe von Fachleuten damit beschäftigt, Anwendungsmöglichkeiten der Datenverarbeitung im Ausbildungs- und Schulwesen zu eruieren. Man kam zu der Feststellung, dass in 10 bis 20 Jahren der tägliche Umgang mit dem Computer ebenso selbstverständlich sein würde wie die seinerzeitige Benutzung von Tonband und Tonfilmgeräten oder von Automobilen. Schon lange muß für EDV-Nutzung nicht mehr geworben werden. Das Rechenzentrum arbeitet seit vielen Jahren benutzerorientiert und bietet an, was für Forschung, Lehre und Verwaltung benötigt wird. Da diese Bedarfsorientierung eine sehr breite Palette möglicher Dienstleistungen enthält, ist allein aus finanziellen Gründen und wegen der zur Verfügung stehenden geringen personellen Ressourcen ein beständiges Abwägen unvermeidbar, welche technischen Neuerungen unverzüglich aufgegriffen werden müssen, was auf sinnvolle Verwendbarkeit zu testen ist und bei welchen Produkten zunächst die weitere Entwicklung beobachtet werden kann.

Ein System- oder Typwechsel kann zu Zeiten des Zentralrechners mit einer Neuausrichtung verbunden sein. Infolge der kleinen Anzahl spezialisierter Nutzer stellt in der Anfangszeit ein derartiger Wechsel noch kein nennenswertes Problem dar, so bei der Ablösung der Zuse Z22 aus der „Vorzeit“ des Rechenzentrums, die, völlig unbrauchbar geworden, 1966 stillgelegt wird. Die 1962 eingesetzte Siemens S 2002 ist bereits ein Jahr später nahezu an der Grenze ihrer Kapazität angelangt, bleibt aber noch bis Ende 1971 in Betrieb. 1966 erfolgt die Indienststellung des Großrechners IBM 7040. Bereits 1969 reicht auch die Kapazität dieser Anlage nicht mehr aus, sie wird zum 1.8.1973 stillgelegt, nachdem eine Fortsetzung des Betriebes aus wirtschaftlichen und organisatorischen Gründen nicht mehr länger gerechtfertigt ist, zumal die Nachfrage nach Rechenleistung nach der Inbetriebnahme des Nachfolgemodells stark nachlässt.

Im Juni 1971 erhält das Rechenzentrum einen von der deutschen Forschungsgemeinschaft bestellten und inzwischen auch dringend benötigten neuen Rechner, eine Univac 1106. Eine Reihe von Univac 1100-Anlagen wurde bereits in den Monaten zuvor an mehreren deutschen Hochschulen installiert, so in Göttingen, Stuttgart und Karlsruhe. Nach der Inbetriebnahme steigt die Nutzung schnell an. Der Rechner wird so beliebt, dass sich schon bald mehrtägige Warteschlangen bilden. Auch der Übergang zum 3-Schicht-Betrieb im Februar 1972 bringt keine Abhilfe im erwünschten Umfang. Im Frühjahr/Sommer 1972 werden überdies die ersten 10 Dialoggeräte (seinerzeit als Demandterminals bezeichnet) im RZ und in Außeninstituten aufgestellt und an die Univac angeschlossen. Diese Art der komfortablen Kommunikation mit der Maschine führt zu einer nahezu ständigen Überlastung des Dialogbetriebes. Der letzte Lochkartenleser wird 1987 endgültig stillgelegt. Die neue Zugangstechnik und

die weiterhin starke Nachfrage nach Rechenleistung zeigen, dass die Univac-Anlage für diese Art von Anforderung zu klein gekauft wurde, auch wenn es abgesehen vom Rechner des Großcomputerherstellers AEG/Telefunken in Konstanz die seinerzeit größte Anlage in Südbaden war.

Im Juni 1973 wird die Univac 1106 zur Univac 1106-II ausgebaut. Die Erweiterung des Kernspeichers und weitere schnelle Trommeln bringen zwar eine verdoppelte Leistung, doch ist absehbar, dass auch diese Anlage spätestens 1975 in Spitzenzeiten überlastet sein dürfte. In den Folgejahren wird der Rechner partiell weiter ausgebaut, parallel dazu laufen Planungen zur Aufrüstung zur noch leistungsfähigeren Anlage. Am 23.11.1977 wird die Univac 1106-II stillgelegt, am Tag darauf geht die dreimal schnellere Univac 1100/81 unter teilweiser Verwendung von Peripheriegeräten des Vorgängermodells in Betrieb. Bis Mitte 1978 sind erhebliche Anstrengungen erforderlich, die neue Anlage zu erproben, zu stabilisieren und insgesamt in Griff zu bekommen. Bereits im ersten Jahr ist auch diese Anlage fast voll ausgelastet. In der Folgezeit wird der Rechner beständig weiter ausgebaut und seine Leistung erhöht. Auf Grund einer geänderten Markenpolitik der Sperry Rand Corporation wird am 1.4.1983 der Name Univac durch Sperry-Univac 1100/82 ersetzt. Im Januar 1988 wird die Sperry-Univac 1100/82 abgerüstet zur Sperry-Univac 1100/81. Als am 30.6.1989 dieser Rechner stillgelegt wird, endet die Ära dieses Herstellers am Rechenzentrum.

Schon seit Juli 1987 hat eine IBM 3090-180E die Funktion als zentraler Großrechner übernommen. Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme ist eine Rechenleistung von 200.000 Rechnern vom Typ Zuse Z 22 installiert, eine Vektoreinrichtung macht den Rechner 1989 noch leistungsfähiger. Allerdings sind mit diesem Rechnertyp und seinen gigantischen Dimensionen auch Unannehmlichkeiten verbunden. 60 m<sup>2</sup> Nutzfläche im Rechenzentrum werden zur Aufstellung benötigt, der Platzbedarf der erforderlichen Wasserkühlung ist noch nicht mit eingerechnet. Der Systemwechsel vom Hersteller Univac zu IBM verläuft auf der Nutzerseite nicht problemlos. An einigen Universitätseinrichtungen, insbesondere den Geisteswissenschaften, werden Bedenken und sogar Protest geäußert, da mit dem Herstellerwechsel auch eine Aktualisierung von Nutzerprogrammen und ggf. ein Umkopieren von gespeicherten Daten unumgänglich ist.

Die Ära der Zentral-/Großrechner an der Universität neigt sich mit der IBM 3090 dem Ende zu. Der geplante weitere Ausbau der Anlage durch Beschaffung einer zweiten CPU wird nicht vollzogen. Ein Grund für das Ende der großen Systeme an der Universität ist die inzwischen auf dem Markt eingetretene rasante Verbesserung des Preis-/Leistungsverhältnisses von Rechnern: Etwa alle zwei Jahre verdoppelt sich die Leistung bei gleichem Preis. Langfristige Investitionen in große Systeme sind unwirtschaftlich geworden.

Statt des geplanten Ausbaus der IBM 3090 wird ein Cluster von vier leistungsfähigen Rechnern des Typs IBM RS6000/550 in Betrieb genommen. Zahlreiche Arbeitsgruppen mit hohem Rechenbedarf steigen in der Folgezeit vom 3090-System um auf die zwischenzeitlich akzeptierte und bewährte UNIX-Systemumgebung, so dass die IBM-3090 durch die im Betrieb deutlich kostengünstigere, im Tausch erworbene IBM 4381 mit ca. 25 Prozent Leistung der 3090 ersetzt werden kann. Am 30.12.1995 wird auch diese Anlage wegen zwischenzeitlich gering gewordener Nutzung abgeschaltet.

Noch einmal sollte ein einzelner Rechner ins Blickfeld rücken. Am 22. November 1998 nimmt der Parallelrechner SGI Origin 2000 als Spezialrechner für „High Performance Computing“ seinen Dienst auf. Er bietet bei der Inbetriebnahme Rechenleistung der Extraklasse; in der Liste der 500 weltweit schnellsten Rechner gehört er zu den 300 schnellsten, was in Deutschland dem Rang 19 oder 20 entspricht. Dementsprechend groß ist das Medieninteresse. Zum 31.12.2002 wird der Betrieb dieses Rechners offiziell wieder eingestellt. Ersetzt wird die Origin durch eine IBM-Regatta, einen mehrfach schnelleren Rechner. Auf Grund der rasanten Entwicklung der Rechnertechnologie ist zu diesem Zeitpunkt die Regatta in der Liste der schnellsten Rechner nicht enthalten.

Zum Abschluß der Rechnergeschichte ist nochmals die Aussage aufzugreifen, dass heute für einen Benutzer viele Rechner zur Auswahl stehen. Es ist absehbar, dass sich fundamentale Fragestellungen der Lebenswissenschaften (Life Sciences), der Elementarteilchenphysik und der Angewandten Wissenschaften nur durch einen weltweiten Zusammenschluss von Rechenkapazität beantworten lassen werden. In Freiburg hat sich deshalb in jüngster Zeit eine interdisziplinäre Forschergruppe mit dem Rechenzentrum unter dem Namen „Black Forest Grid“ zusammengeschlossen. Diese Initiative baut ein System auf, welches in Verbindung mit weltweit verteilten Rechnerressourcen die Möglichkeit eröffnet, numerische Berechnungen in bislang nicht erreichbaren Größenordnungen durchzuführen. Ziel ist die Integration in das derzeit größte Computer-Daten- und Rechnernetzwerk der Welt, wobei ein Bediener eines Rechners in diesem Netzwerk nicht bemerken soll, dass er sich bei seinen Aktionen in einem globalen Verbund bewegt.

#### *Anwendungsentwicklung und Nutzerzahl*

Zäsuren lassen sich nicht nur an Rechnertypwechseln festmachen. Eindrücklich können sie auch anhand der Entwicklung der Nutzerzahlen und der fachlichen Zugehörigkeit der Nutzer und somit am Verwendungszweck von EDV-Ressourcen nachgewiesen werden. In den Anfangsjahren rechnen am Rechenzentrum etwa 20 Institute aus dem gesamten Universitätsbereich. Das Physikalische Institut ist Hauptnutzer, größere Nutzer sind die Chemie, die Mathematik und die Medizin. Die Forst-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaft, die Biologie und Geowissenschaft haben beispielsweise 1970 einen relativ kleinen Anteil an der Verteilung der Rechenleistung, der Anteil der mitgliederstarken Philosophischen Fakultäten ist vergleichsweise gering.

Eigenprogrammierung und die Lösung numerischer Probleme dominieren in der Anfangszeit den Rechnereinsatz. Bereits Ende der 60er Jahre zeichnet sich ab, dass Rechenzeit in immer breiteren Bereichen der Forschung benötigt wird. Diese Entwicklung setzt sich in den 70er Jahren zugunsten der nicht-naturwissenschaftlichen Fakultäten fort. Rechenanlagen werden nicht mehr allein für den Zweck eingesetzt, für den sie ursprünglich konstruiert worden sind, - das Rechnen im eigentlichen Sinn. Im geisteswissenschaftlichen Bereich wird zunehmend erkannt, dass sich Rechner auch zur Lösung von komplexen Problemen bei nichtnumerischen Datenverarbeitungsaufgaben als nützliches Hilfsmittel zum Erkennen von Zusammenhängen, zur Organisation und Umwandlung von Strukturen, zur Steuerung von Prozessen, zur Simulation von Vorgängen, zum Speichern, Ordnen und Wiederfinden von Daten eignen. Mitte der 80er Jahre ist Datenverarbeitung längst mehr als numerisches Rechnen geworden, sie ist jetzt auch Textverarbeitung und die Verarbeitung anderer Zeichenfolgen wie Noten oder DNS-Sequenzen bis hin zu Zeichnungen oder Bildern.



Zentrale Anwendungen lösen die Eigenprogrammierung zunehmend ab und erschließen einer sehr viel größeren Anzahl von Interessenten die Rechnernutzung durch den deutlich einfacheren Einsatz von Anwendungspaketen. Die vielen neuen Angebote zum Rechnereinsatz, die hilfreichen Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen ziehen einen Ausbau von RZ-Diensten nach sich und werden so zur eigentlichen Triebfeder eines sich anbahnenden, Mitte der 80er Jahre noch nicht zu ahnenden Anstiegs der Nutzerzahlen des Rechenzentrums. Mit der Ausweitung des Rechnereinsatzes geht für das Rechenzentrum eine erhebliche Ausweitung des Betreuungsaufwandes in Form von völlig überfüllten Schulungen und DV-Einführungskursen sowie der persönlichen Beratung über die Anwendung installierter Programme einher.

In der Zeit nach den Zentral- und Großrechnern etablieren sich am Rechenzentrum zahlreiche Serverdienste, die auf separaten Rechnern unterschiedlicher Typen und Fabrikate oder auf Compute-Server-Clustern mit genau definierten Aufgaben betrieben werden. Auf dem zentralen E-Mail-Server der Universität inklusive Klinik werden heute durchschnittlich über 200.000 Mails mit über 4 GigaByte Datenvolumen pro Tag weitergeleitet. Darunter ist allerdings eine signifikante Anzahl unerwünschter Werbemails, weshalb als zentraler Dienst für alle Nutzer erhebliche Anstrengungen zum sachgerechten Umgang mit derartiger Post unternommen werden. Der Schutz vor Verbreitung von Viren im Mailverkehr ist ein weiterer zentraler Schwerpunkt. Zu den bekannten Serverdiensten zählt auch der zentrale Web-Server der Universität, auf den in Spitzenzeiten um die 1500 Zugriffe pro Minute erfolgen.

Die Entwicklung der Nutzerzahlen belegt den Wandel des Rechnereinsatzes. Bis Ende der 60er Jahre sind am Rechenzentrum nicht mehr als 300 Nutzer registriert, in den 70er Jahren zählt man nicht mehr als 1000, allerdings mit stets steigender Tendenz. Im Jahre 1984/85 ist auf dem Zentralrechner ein Benutzermaximum von über 2.700 Nutzern erreicht. Mit der dann einsetzenden Verbreitung der persönlichen Computer, der PCs - einem weltweit nachhaltigen Umbruch im EDV-Einsatz - setzt eine drastische Abwanderung der Nutzer ein, die im Jahre 1991 zu einem Minimum von nur noch 600 beim Rechenzentrum registrierten Benutzern führt. In dieser Phase geht der Trend eindeutig weg von zentralen Anwendungen hin zu dezentralen und lokalen Organisationsformen. Dieser Abwärtstrend wird noch im gleichen Jahr gestoppt und durch eine gegenläufige Entwicklung abgelöst. Die zentrale Rechenanlage wird nicht weiter ausgebaut, sie wird durch Server auf UNIX-Basis ersetzt. Dieses Vorgehen und die gleichzeitig einsetzende allgemeine Vernetzung markieren nicht nur den Ausstieg aus der Mainframe-Ära, sondern zugleich den Beginn des endgültigen Wandels von einem „Rechen“zentrum zu einem funktionell sehr viel leistungsfähigeren Zentrum für Informationsverarbeitung.

Seit Mitte der 90er Jahre zählt das Rechenzentrum jährlich deutlich über 20.000 Nutzer. Viele neue Nutzer sind ab 1991 wegen völlig neuer Anwendungsmöglichkeiten zum Rechenzentrum gekommen: Ungemein lukrativ sind die rasch alltäglich und unverzichtbar gewordenen Netzdienste über das Internet, Kommunikationsdienste wie E-Mail oder die Informationsbeschaffung über das WorldWideWeb (WWW). Anfang der 90er Jahre sind im Gegensatz zu heutigen Verhältnissen private Anschlüsse an das Internet eine Ausnahme, jedoch eröffnet eine Nutzerkennung beim Rechenzentrum jedem Universitätsmitglied den kostenfreien Zugang zu den begehrten Internetdiensten. Ferner werden jetzt Online-Literaturrecherchen in von der UB bereitgestellten Datenbanken angeboten. Dies ist das Ergebnis einer sehr erfolgreichen

Kooperation der Universitätsbibliothek und des Rechenzentrums. Diese Online-Recherche existiert bis heute erweitert auf Landesebene als „Regionale Datenbank-Information Baden-Württemberg“ (ReDi) in zwischenzeitlich 350 bibliographischen-, Fakten- und Volltextdatenbanken.

### *Netzentwicklung*

Bei zahlreichen Indikatoren einer Veränderung wird auf die Funktion von Netzen hingewiesen: Unter Ausnutzung des universitätseigenen Telefonnetzes hatte das Rechenzentrum schon früh ein praktisch die gesamte Universität abdeckendes Datenübertragungsnetz aufgebaut. Mittelpunkt dieser strahlenförmig fest geschalteten Leitungen ist die zentrale EDV-Anlage. Vergleichbar einem Stromnetz wird hier EDV-Kapazität zentral erzeugt und dezentral abgenommen. Ende der 70er Jahre ist dieses Netz leistungsfähig geworden und eine Dezentralisierung des Rechnerzugangs durch die Installation von Terminals wird möglich deren zunächst einzige Funktion der komfortable Zugang zum Zentralrechner ist. Sie werden in der Folgezeit ersetzt durch intelligente Terminals, dem Multifunktionsarbeitsplatz direkt beim Benutzer. 1984 sind ca. 300 Bildschirmarbeitsplätze und andere Terminals fest mit dem Rechenzentrum verbunden. Über das Rechenzentrum wiederum können Verbindungen nach außen, so zum Vektorrechner in Stuttgart oder zu Rechnern beim Forschungszentrum CERN in Genf erfolgreich aufgenommen werden.

In der Netztechnik galt es anfangs, sehr komplexe Probleme zu lösen. Der Wunsch der Benutzer, ähnlich wie beim Telefon den Kommunikationspartner frei wählen zu können, bringt die Schwierigkeit mit sich, unterschiedliche Gerätetypen unterschiedlichster Hersteller mit einem breiten Leistungsspektrum miteinander zu verbinden. Die Entwicklung und Implementierung der heute international üblichen Datenübertragungsprotokolle steht erst noch an. Es war ein weiter Weg, bis ein Wissenschaftler mit seinem Rechner am Arbeitsplatz Aufgaben vor Ort wahrnehmen und gleichzeitig mit seinem Rechenzentrum oder einer lokalen Datenbank kommunizieren sowie über eines der öffentlichen Netze auf Datenbanken auf entfernten Fremdrechnern zugreifen kann. Die technische Lösung eines Anschlusses an räumlich ferne Datennetze beispielsweise in den USA oder der Netzzugang zu anderen Universitäten zeichnet sich Mitte der 80er Jahre erst ab.

Allgemein wird die Bedeutung von überregionalen Datennetzen erst Anfang der 90er Jahre erkannt. Mit der im November 1989 auf der letzten Seite in den RZ-Nachrichten eher nebensächlich erscheinenden Meldung, dass Internetanschluss an der Universität vorhanden ist, können nur wenige Leser etwas anfangen. Noch Anfang der 90er Jahre fehlt nicht nur in weiten Teilen der Universität Freiburg die Vorstellung, wofür ein solches überregionales Netz wohl nützlich sein könnte. Im März 1990 folgt der Anschluß der Universität an das deutsche Wissenschaftsnetz WiN, welches den Zugang zu allen Universitäten, Großforschungseinrichtungen, Fachhochschulen und öffentlichen Informationsanbietern ermöglicht. Eine Art regionales Teilnetz des WiN ist Belwü, das schnelle Netz der Forschungseinrichtungen in Baden-Württemberg, finanziert vom Ministerium für Wissenschaft und Kunst. Es schafft ausgezeichnete Verbindungen zu den Supercomputern des Landes und ermöglicht über Landeseinrichtungen hinausreichende Forschungsk Kooperationen. Belwü wird zum weltweit beachteten Pionier im Bereich der Anwendungen von Hochgeschwindigkeits-Rechner-Netzen in der Bundesrepublik. Auch hier ist 1990 unverkennbar, dass neben einigen bekannten Anwendungen die eigentliche Funktion dieses Netzes

noch nicht definiert ist. Seine Existenz ist zu diesem Zeitpunkt in erster Linie eine Infrastrukturmaßnahme, mit der die EDV-Zukunft vorbereitet werden soll. Initiator des bis heute anhaltenden Internetbooms ist neben dem rasch expandierenden E-Mail-Dienst zunächst das Streben nach einer einfachen Möglichkeit des Austauschs von Dateien über Netz, gefolgt vom schnellen weltweiten Aufbau zahlreicher Informationsserver mit zuerst meist hierarchischen Recherchemöglichkeiten, beispielsweise über das System Gopher. Als bald entwickelt sich daraus die heute allseits bekannte Informations- und Kommunikationstechnologie über das WorldWideWeb (WWW).

Seit den Anfängen wird das Freiburger Universitätsnetz (FUN) ständig erweitert und in der Leistung den stets steigenden Anforderungen angepasst. Die Aufrüstung der Hausanschlüsse von 10 auf 100 Megabit/s Leistung ist nahezu abgeschlossen, Anschlüsse im Gigabit-Bereich für besonders intensive wissenschaftliche Anwendungen können bei Bedarf eingerichtet werden. Das Universitätsnetz verbindet die Arbeitsplätze in den Büros und Laboren, sowie Bibliotheken, Seminarräume und Hörsäle, um den Mitgliedern der Universität eine zeitgemäße, komfortable Datenkommunikation untereinander sowie zu anderen Universitäten und Einrichtungen im nationalen und internationalen Bereich zu ermöglichen. Universitätsmitglieder können rund um die Uhr, auch von zuhause, mit dem FUN arbeiten und dabei die gleichen Netzdienste und Arbeitsmöglichkeiten nutzen wie am Arbeitsplatz. Das vom Rechenzentrum betriebene FUN ist ein schnelles, leistungsfähiges und so weit als möglich sicheres Datennetz. Es ist Bestandteil des weltweiten Internets mit uneingeschränktem Zugang zum Landesforschungsnetz, zum deutschen Forschungsnetz und zu anderen darüber erreichbaren nationalen und internationalen Netzen. FUN bietet in der Universität über 12.000 stationäre Anschlüsse in über 150 im Stadtgebiet verteilten Gebäuden.

In den Anfangsjahren erfolgt der Zugang zum Universitätsnetz über eine Anschlussdose am Arbeitsplatz, in Rechenpools und an festgelegten Orten innerhalb der Universität. Seit kurzer Zeit bestimmt in immer stärkerem Maß mobile Kommunikation unseren Alltag, auch die Informationsverarbeitung wird zunehmend mobil. Heute besitzt ein Großteil der in Deutschland lebenden Bevölkerung ein Handy zum Telefonieren und zum Austausch von Kurznachrichten. Vergleichbar ändert sich auch die Netzstruktur. Seit 2003 gibt es erweiterte Zugangsmöglichkeiten über das drahtlose Funknetz (WLAN/VPN). Parallel zum Ausbau und Aufrüsten des Festnetzes expandiert in den letzten Jahren rasch das drahtlose Netz durch immer neue Installationen weiterer Accesspoints, die die Verbindung vom Notebook zum Universitätsnetz ermöglichen. Weltweit erfolgt derzeit ein Ausbau von Funknetzen für gewaltige Datenmengen. Das Funknetz der Universität trägt der wachsenden Mobilität Rechnung. Es eröffnet zugleich den Weg zum mobilen Telefonieren über das Internet. Mit der technischen Weiterentwicklung der Rechner und Netze geht eine noch vor Jahren unvorstellbare Miniaturisierung einher. Hatten früher Rechner noch ganze Zimmer gefüllt, können heute weitaus leistungsfähigere Geräte bequem in handlicher Form auf Reisen mitgenommen und mobil genutzt werden.

### *Neue Bereiche*

Die Fortentwicklung des einstigen Rechenzentrums zum Zentrum für Kommunikation und Informationsverarbeitung dokumentiert eindrücklich ein Rektoratsbeschluss vom April 2005. Die Telefontechnik (Telefonzentrale) der Universität mit den Bereichen Fernsprechanlage und Telefonnetz sowie die Medientechnik werden im Zuge der

Neuorganisation des Dezernates 4 im Rektorat ins Rechenzentrum eingegliedert. Mit dem Telefonnetz, dem Datennetz und der Medientechnik ist die netzgebundene Kommunikationsinfrastruktur der Universität unter dem Dach des Rechenzentrums vereint.

Damit kommen auf das Rechenzentrum völlig neue Funktions- und Aufgabenbereiche zu, die erst allmählich wahrgenommen werden. Im Bereich Telefonie/Sprachübertragung umfasst das klassische Telefonnetz der Universität derzeit ca. 7.100 Teilnehmer, womit nahezu eine Vollversorgung gegeben ist. Auch hier sind künftig auch an der Universität in Folge neuer Technik einschneidende Änderungen und Neuerungen zu erwarten, insbesondere durch „Voice over IP“, der Nutzung des Internets zur Sprachübermittlung. In welchem Umfang und zu welchem Zeitpunkt die klassische analoge leitungsverbundene Telefonie durch die neue digital paketvermittelte Technik abgelöst werden wird, kann derzeit nicht prognostiziert werden und hängt entscheidend von zukünftigen technischen Innovationen im Telefonsektor ab.

Zu den Aufgaben der Medientechnik zählt die technische Betreuung der Hörsäle bis hin zur analogen oder digitalen Videoübertragungen von Vorlesungen und Veranstaltungen in andere Hörsäle oder ins Datennetz der Universität und somit ins weltweite Internet sowie die Tonübertragung durch Mikrofon(e), die Bereitstellung von Beamern sowie weiterer unterstützender Multimediageräte. Der Betrieb einer Personensucheinrichtung, derzeit noch über sogenannte „Piepser“, die technische Betreuung des Sprachlabors und weiterer Einrichtungen der Universität sowie die Beratung und Ausleihe von Geräten aus dem Medienbereich gehören ebenfalls zum umfangreichen Aufgabenspektrum.

Heute ist das Rechenzentrum ein zentrales strategisches Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum der Universität, zuständig für Bereitstellung und Betrieb des Telefon- und Datennetzes der Universität, von Hardware und Software und für das Know-how des effizienten Einsatzes der Informationstechnik in der universitären Forschung und Lehre. Es ist ein Zentrum für Kommunikation und Informationsverarbeitung (IV) für die Einrichtungen und Studierenden der Universität. Kommende Schwerpunkte zeichnen sich bereits ab durch die zunehmende Gewichtung von Diensten in den Bereichen Medienkompetenz (Multimedia, Video, Übertragungstechnik) sowie E-Learning.

### *Personalausstattung und Kooperationen*

Personell ausgestattet ist das Rechenzentrum zum Zeitpunkt der Gründung mit zwei Direktoren in Leitungsfunktion, die dem Lehrkörper der Mathematik und Physik angehören, fünf wissenschaftlichen Mitarbeitern, drei Programmierern und zwei Operateuren, ergänzt durch je zwei Stellen aus der Angewandten Mathematik und dem Physikalischen Institut. In den ersten Jahren liegt die Ausstattung des Rechenzentrums an Räumen und Personal an der unteren Grenze des Tragbaren. Auch in den folgenden Jahren werden beantragte Stellen für wissenschaftliche Angestellte und Programmierer nur spärlich genehmigt. Bei gleichzeitig steigenden Aufgabenbereichen und erweiterten Serviceleistungen verschärft sich die Personalsituation, so daß die Aufrechterhaltung des Betriebes und der Dienstleistungen schon bald ernsthaft gefährdet erscheint. Anfang der 70er Jahre werden einige zusätzliche Stellen genehmigt, wobei aber ein doppelt so hoher Bedarf ermittelt und beantragt worden ist. Mitte der 70er Jahre sind am RZ durchschnittlich 34 Personen beschäftigt: Ein

Direktor, 13 wissenschaftliche Mitarbeiter, sieben Programmierer, eine Verwaltungsangestellte und 12 technische Angestellte. 1981 liegt der Personalbestand unter Berücksichtigung von Umschichtungen ähnlich. Das Berufsbild des Operators, einst hauptsächlich eingesetzt zur Betreuung des Zentralrechners, wandelt sich zum flexiblen Systembetreuer für das Netz und diverse Hardware.

Anfang 2006 arbeiten 41 Personen in den vier Abteilungen des Rechenzentrums und sieben Mitarbeiter in der Telefon- und Medientechnik; dazu kommen noch wissenschaftliche Hilfskräfte. Ungeachtet des Personalzuwachses durch die neuen Mitarbeiter der Telefon- und Medientechnik mit eigenem Aufgabenbereich hat sich trotz des gegenüber früher scheinbar höheren Personalbestandes die personelle Grundausstattung des Rechenzentrums an hauptamtlich Beschäftigten keineswegs erhöht, da unter den oben gezählten Mitarbeitern mehrere Halbtagskräfte und eine signifikante Anzahl von Anstellungen im Rahmen zeitlich befristeter Projekte sind. Im Zuge des Solidarpaktes wurden und werden feste Planstellen abgebaut. Nur durch äußerste Anstrengungen und Personalfinanzierungen über Drittmittel und andere Einkommensquellen kann der Service für die Universität und ihre Mitglieder derzeit noch auf dem erforderlichen Niveau aufrechterhalten werden.

Die organisatorische Gliederung des Rechenzentrums ändert sich entsprechend der Wandlung des Aufgabenspektrums in der Zeit seines Bestehens immer wieder. Bei seiner Gründung ist es, abgesehen von der Leitung und Verwaltung, nach der Zugehörigkeit zu Rechenanlagen organisiert, Anfang der 80er Jahre gibt es zwei Abteilungen, „Benutzung“ und „System und Planung“, mit jeweils mehreren, zum Teil kleineren funktionsbezogenen Untergliederungen. Aktuell ist das Rechenzentrum in vier Abteilungen organisiert, „Betrieb“, „Anwendungsunterstützung“, „Netz- und Kommunikationsdienste“ und „Technologie und Entwicklung“, dazu kommen die 2005 ins Rechenzentrum eingegliederte „Telefontechnik“ mit Fernsprechanlage und Telefonnetz sowie die „Medientechnik“.

Mitglieder anderer Einrichtungen der Universität arbeiten an speziellen Aufgaben des Rechenzentrums mit, so die Mitarbeiter des Lehrstuhls für Kommunikationssysteme oder die Koordinierungsstelle für neue Medien mit NewMediaNet. Umgekehrt beteiligen sich RZ-Mitarbeiter an Aufgaben anderer Einrichtungen, so z.B. im Rahmen des New Media Centers oder von EUCOR. Das New Media Center ist eine Kooperation zwischen der Universitätsbibliothek und dem Rechenzentrum, es vereint die Kompetenzen beider Einrichtungen im Bereich Multimedia und bietet sie der Universität in verschiedenen Diensten für den Einsatz in Lehre, Studium und Forschung an. In der Koordinierungsstelle für neue Medien werden für den effektiven Einsatz neuer Medien die lernpsychologisch fundierten Zielsetzungen und die technischen Möglichkeiten neuer Medien (z.B. E-Learning) in der Unterstützung von Lehre und Lernen aufeinander abgestimmt. EUCOR ist eine europäische Konföderation der Oberrheinischen Universitäten Basel, Mulhouse, Strasbourg, Karlsruhe und Freiburg in einem grenzüberschreitenden Netzwerk zum Zwecke der Zusammenarbeit in allen Bereichen von Lehre und Forschung.

## Entwicklung der Lehre

Bei seiner Gründung sind Rechnen, Lehren und Forschen die drei Grundpfeiler, auf denen das Rechenzentrum basiert. Für das Rechnen ist die Maschine zuständig, für Forschung und Lehre sollen nach damaligen Plänen mit dem noch neu einzurichtenden Fach Computer-Wissenschaften geeignete Voraussetzungen geschaffen werden. Schon zu einem frühen Zeitpunkt plant man, in Freiburg ein Studium der Datenverarbeitung, „Computer Science“, einzuführen; detaillierte Stundenpläne als Diskussionsgrundlage dafür werden erarbeitet. Die Einheit von Forschung und Lehre auf diesem Gebiet soll durch die Errichtung eines eigenen Lehrstuhls mit starker Anbindung an das Rechenzentrum garantiert werden. Über die bloße Unterweisung im Programmieren hinaus wird insgesamt eine grundlegende, umfassende und zeitgemäße Lehre über Theorie und Praxis informationsverarbeitender Systeme angestrebt. Diese zukunftsweisenden Pläne sollen jedoch ziemlich lange in der Planungsphase verharren, dann erst viele Jahre später wieder aufgegriffen und teilweise völlig neu konzipiert und neuen Realitäten angepasst eingeführt werden.

Lehre ist in der frühesten Phase im Umgang mit Rechnern auf das Erlernen des Programmierens begrenzt. Aus Sicht des Rechenzentrums sind ausreichende Programmierkenntnisse der Benutzer in möglichst vielen Fakultäten erforderlich, da das Personal im Rechenzentrum fehlt, um für Universitätseinrichtungen Aufgaben wie die Berechnung von Forschungsproblemen selbst durchführen zu können. Zugleich wird gefordert, dass jeder Student, gleich welcher Fachrichtung, im Laufe seines Studiums Kenntnisse im Programmieren erwerben müsse. Es wird sogar diskutiert, Programmieren zum Pflichtfach im Rahmen des Studium Generale zu erheben, eine Forderung, die auch heute noch bezogen auf Informationstechnik aktuell erscheint. Ende der 60er Jahre besteht Einigkeit, dass ein Rechenzentrum für Forschung und Lehre über ein Arbeitsteam aus Spezialisten verfügen muss, das sind nach damaligen Vorstellungen Wissenschaftler für numerische Mathematik, statistische Methoden und nicht-numerische Datenverarbeitung.

In der Anfangszeit vermitteln vierzehntägige Schulungskurse die wichtigsten Grundkenntnisse für die Benutzung der Rechenanlagen. Über Jahre hinweg beschränkt sich die Lehre auf die Abhaltung von Vorlesungen und praktischen Übungen zur Programmierung zunächst in den Programmiersprachen Fortran und Algol, später dann auch in anderen Sprachen wie Simula 67 oder Cobol. Derartige Lehrveranstaltungen werden beispielsweise 1973 im Vorlesungsverzeichnis unter der Überschrift „Lehre auf dem Gebiet der Datenverarbeitung“ angeboten. Mit dem Aufkommen erster leistungsfähiger Anwendungssoftware, die zunehmend die mühevollen Eigenprogrammierung ablöst, verändern sich allmählich die RZ-Lehrveranstaltungen hin zur Kursform. 1985 werden mehrere Programmierkurse, aber auch eine Einführung zu statistischen Auswertungen mit SPSS, BMDP und SIR oder eine Einführung in die Benutzung des graphischen Programmpaketes DISSPLA abgehalten. 1990 lautet die Überschrift über den RZ-Lehrveranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis folgerichtig „Programmier- und Anwendungskurse“. Angeboten werden neben einem Programmierkurs und Anwendungskursen fünf Einführungen in den PC/DOS und sechsmal eine praktische Übung zur „Nutzung des X.25 Netzes im FDN und seiner Dienste“, dem Vorläufer des heutigen Freiburger Universitätsnetzes. Die technische Entwicklung spiegelt sich im Kursangebot wider.

Die Verwaltungs- und Benutzerordnung vom 2.11.1981 hatte festgeschrieben, dass im Lehrbereich das Rechenzentrum im Rahmen seiner verfügbaren Kapazität folgende Aufgaben übernimmt: Mitwirkung im Rahmen von Lehrveranstaltungen und Forschungsvorhaben sowie Aus- und Fortbildungsveranstaltungen über EDV-Anwendung für Mitglieder der Hochschule. Nach dieser Verordnung ist es ausdrücklich keine Hauptaufgabe des Rechenzentrums, EDV-Kurse und Lehrveranstaltungen anzubieten. Die EDV-Ausbildung der Studierenden liegt im Verantwortungsbereich der jeweiligen Fakultät. RZ-Kurse ersetzen nicht grundlegende Lehrveranstaltungen der Fakultäten im Rahmen der jeweiligen Studiengänge. Mit der Etablierung des PCs setzt eine gewaltige Nachfrage nach Kursplätzen durch Studierende ein und übersteigt rasch bei weitem alle verfügbaren Kapazitäten des Rechenzentrums. In der Evaluation des Rechenzentrums 1997 wird im Abschlußbericht der Kommission der Lehrauftrag des Rechenzentrums neu definiert. Unter der Überschrift „Schulung und Beratung“ wird festgestellt, daß Schulungen durch das Rechenzentrum insbesondere dann durchgeführt werden sollen, wenn dadurch der Aufwand für die sonst erforderlichen Einzelberatungen vermindert werden kann.

Neben Lehrveranstaltungen und Kursen hatte sich seit den Anfängen am Rechenzentrum eine ausführliche Benutzerberatung etabliert, die gezielt Wissen vermittelt. Diese Beratungstätigkeit ist sehr zeitaufwendig und bindet immer mehr Personalressourcen. In der Evaluation werden die vom RZ zu erbringenden Beratungsleistungen nach Zielgruppen genau aufgeschlüsselt. Aus- und Weiterbildungskurse für Mitarbeiter der Universität, insbesondere die Ausbildung der vielerorts dezentral eingesetzten Administratoren, dienen der Minimierung des individuellen Beratungsaufwandes. Diese Kurse schulen in der PC-Bedienung und dem Anschließen der Rechner an das Netz, Textverarbeitung, Nutzung allgemeiner Anwendungssoftware, die Nutzung von Kommunikationsdiensten und Anwendung moderner Medien. Kurse für Verwaltungsangestellte sollen ins Klinikrechenzentrum verlagert werden, was für den Bereich Textverarbeitung alsbald auch erfolgt.

Für Studierende wird in den Kommissionsempfehlungen ausdrücklich festgestellt, daß Informatik- oder EDV-Lehre laut Studienplänen grundsätzlich nicht zum Aufgabengebiet des Rechenzentrums gehört. Hierfür sind die Fakultäten zuständig ebenso wie für die Vermittlung von Grundkenntnissen der Informationsverarbeitung (IV) bei speziellen Anwendungen (Programmierung, neue IV-Techniken). Weiter wird empfohlen zu prüfen, ob die Vermittlung von IV-Grundkenntnissen für Studierende durch andere Einrichtungen gegebenenfalls gegen Entgelt angeboten werden kann. Gemäß dieser Empfehlung bietet das Rechenzentrum bis heute für Studierende mehrere entgeltpflichtige Kurse im Rahmen des Studium Generale an. Grundsätzlich soll der Beratungs- und Schulungsaufwand nach Möglichkeit durch die Bereitstellung von Selbststudienmöglichkeiten in Papier- und/oder elektronischer Form reduziert werden. Heute können Onlinekurse für MS-Office-Anwendungen kostenfrei besucht und schriftliche Einführungsdokumentationen für Betriebssysteme und gängige Anwendungsprogramme können von Universitätsmitgliedern im Rechenzentrum preisgünstig erworben werden. Bereitgestellt werden diese Dokumentationen in Großauflage zentral durch das Regionale Rechenzentrum für Niedersachsen / Universität Hannover in Kooperation mit anderen Universitäten und Fachhochschulen.

Das Rechenzentrum bietet weiterhin kostenfreie Kurse an, insbesondere zu Betriebssystemen, zu ausgewählter Anwendungssoftware sowie regelmäßig für die Einrichtung des Zugangs zu Internet-Diensten über das drahtlose Netz. Einige Mitarbei-

ter des Rechenzentrums beteiligen sich auch an Kursen zur EDV-Kompetenz für Bachelor-Studiengänge innerhalb des Kursangebots des Zentrums für Schlüsselqualifikationen (ZfS) an der Universität.

Ein weiteres Ergebnis der Evaluierung war die Schaffung dezentraler Strukturen in der IV- und Rechnerversorgung: Mit zunehmender Realisierung dieses Konzepts erhöht sich der Bedarf an fachkundiger Betreuung der dezentralen Anlagen. Diese verantwortungsvolle Aufgabe wird von mehreren Einrichtungen der Universität an Hilfskräfte übertragen. Dem Rechenzentrum ist an einem möglichst einheitlichen und hohen Wissensniveau innerhalb dieser studentischen Mitarbeiter gelegen. Um dem Mangel an zuverlässigen und kompetenten studentischen DV-Kräften abzuhelpfen, hat das Rechenzentrum im Frühjahr 2001 in Zusammenarbeit mit dem Rektorat und den Einrichtungen der Universität einen mehrstufigen Ausbildungsgang "DV-Betreuung durch Studierende" aufgebaut. Diese theoretische und praktische Zusatzausbildung richtet sich an Studierende, die mit EDV-Aufgaben betraut sind. Die Ausbildung ist ein Projekt der Universität, der universitäre Status wird zum Abschluss durch ein offizielles und qualifiziertes Zeugnis der Universität dokumentiert.

Seit einigen Jahren tendiert die allgemeine Entwicklung nach einer Phase der Dezentralisierung wieder hin zu einer Steigerung zentraler Kapazitäten und Kompetenz, dies trifft insbesondere zu auf Massen Anwendungen wie E-Mail, bei Web-Diensten oder Netzapplikationen.

Im Zuge der Etablierung neuer digitaler Medien im Lehrbetrieb und rasch anwachsender Online-Angebote entstehen neue Dienste im Rechenzentrum, sie sind gebündelt im Angebotsspektrum des New Media Centers. CampusOnline, die Lehr-/Lernplattform der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, technisch basierend auf dem Lernmanagementsystem CLIX, ist ein derartiger zentraler Dienst. CampusOnline und weitere spezielle Programmpakete erleichtern die Integration von „Neuen Medien“ in den Studienalltag, ermöglichen den Aufbau und die Durchführung von Online-Lehrveranstaltungen und können zur Ergänzung von Präsenz-Lehrveranstaltungen eingesetzt werden. Beispielsweise kann eine Vorlesung digital aufgezeichnet und gleichzeitig ins Internet übertragen werden sowie anschließend zur Nachbereitung im Netz präsentiert werden. Damit ist das Angebot einer orts- und zeitunabhängigen Lehrveranstaltung im Internet möglich geworden.

## **Ausblick**

Um über das zukünftige Aussehen und die Aufgaben des Rechenzentrums als zentrale Betriebseinheit spekulieren zu können, lohnt sich einerseits ein kurzer Blick zurück auf Entwicklungsetappen der Informationstechnologie, andererseits auf bereits heute aktuelle Aufgaben und den Einsatz der vom Rechenzentrum angebotenen Technologie.

Die Informationstechnologie, die digitale Welt hat unser Leben in den letzten Jahren so grundlegend verändert, dass mancherorts dieser Prozess wohl in Anlehnung an den gängigen Begriff „Industrielle Revolution“ als „Digitale Revolution“ bezeichnet wird. Und diese Entwicklung ist noch lange nicht abgeschlossen, sie wird uns und unser Umfeld noch sehr viel nachhaltiger bestimmen. Das Aufkommen von PCs liegt gerade 20 Jahre zurück, das Internet mit seinen weltumspannenden Diensten und



Möglichkeiten begann sich vor etwas mehr als zehn Jahren zu etablieren. Mit bequem tragbaren leistungsfähigen Rechnern und zunehmend flächendeckenden Funknetzen wird derzeit die Informations- und Kommunikationstechnik mobil. Wie die Welt in diesem Bereich in einem Jahrzehnt aussehen könnte, darüber scheint keine seriöse Prognose möglich, außer, dass fortschreitende Miniaturisierung und technische Innovation für ständig neue und heute vielleicht noch ungeahnte Möglichkeiten sorgen wird. Immer mehr Prozessoren mit unterschiedlichsten Funktionen werden uns umgeben und im Alltag und im Berufsleben auf uns einwirken.

Da die Universität keine Insel ist, wird auch hier Forschung, Lehre und Verwaltung eng in die digitale Welt integriert, teilweise wird sie selbst Vorreiterrollen übernehmen. Bereits heute belegt nahezu jeder Student das heimliche Nebenfach Informationstechnik. Wichtige Kontakte laufen über Internetdienste wie E-Mail oder über mobile Telefonie mit zunehmend internettauglichen Handys. Elektronisches Recherchieren in Datenbanken wird teilweise schon heute in der Grundschule geübt und die Präsentation der Ergebnisse erfolgt zeitgemäß mit multimedialen Elementen unter Zuhilfenahme des Computers. Immer mehr Vorlesungen, Seminare und Übungen basieren auf Unterlagen aus entlegenen Publikationen oder Fachdatenbanken, diese werden über Internet erreicht. Die Abgabe von Referaten und anderer Arbeitsergebnisse oder Tests zur Kontrolle des Lernerfolges erfolgt teilweise schon heute ebenso auf elektronischem Wege wie die Anmeldung zur Kursen, Seminaren und Prüfungen samt anschließender Abfrage der erzielten Ergebnisse.

Die so genannte digitale Revolution hat in wenigen Jahren das Umfeld an der Universität für Lehrende wie Studierende verändert und mancher Student findet sich vom Computer geradezu gegängelt: Er wird sich der neuen Welt der digitalen Medien, Information und Kommunikation nicht dauerhaft verschließen können. Die Gefahr einer Entmenschlichung des Studiums ist bei derartigen Entwicklungsprozessen nicht von der Hand zu weisen. Wird es am Ende noch Präsenzvorlesungen, Seminare mit persönlicher Anwesenheit von Studierenden, Dozenten und Professoren geben? Wird die digitale Welt schon bald den Weg zur Uni, zum Hörsaal und in die Bibliothek ersetzen? Wird ein Studium so aussehen, dass nach erfolgreicher digitaler Anmeldung alles via Internet zeitsparend ins Haus geliefert wird, tagtäglich und rund um die Uhr verfügbar? Noch ist dies alles in naher Zukunft als Regelfall nicht zu erwarten, Prognosen über die weiter entfernt liegende Zukunft eines Universitätsbetriebes erscheinen derzeit noch reichlich spekulativ und sind nicht mehr als eine eigentlich unzulässige lineare Fortschreibung gegenwärtiger Prozesse. Sicher jedoch werden die neuen Kommunikationsformen den Alltag der Lehre zunehmend verändern. Aber liegt es letztendlich nicht an allen Beteiligten selbst, inwieweit sie es zulassen, dass die neue Technik menschliche Kontakte ausschließt oder gar verhindert, oder ob sie als Chance und willkommenes, nützliches und bequemes Werkzeug für Studium und Lehre zur Effizienzsteigerung begriffen und genutzt wird?

Im Verwaltungsbereich ist rationalisierte Datenverarbeitung nicht mehr wegzudenken, noch bestehende Lücken werden rasch geschlossen. Zahlreiche Verwaltungsakte wie Studienplanung und -management erfolgen auf elektronischem Wege und sind elektronisch organisiert wie es die Ausleihe von Büchern in den Bibliotheken bereits seit vielen Jahren ist. Die Welt der modernen Verwaltung spiegelt sich im privaten Umfeld.

In der Forschung ist in zahlreichen Fächern elektronische Informationsverarbeitung und Kommunikation quer durch alle Fachdisziplinen seit vielen Jahren unentbehrlich, auch wenn es noch einige technikarme Inseln geben mag. Spätestens bei der Präsentation von Ergebnissen kommt Technik ins Spiel, sei es bei der Abgabe von Texten bei Fachverlagen oder der multimedialen Präsentation auf Kongressen oder anderen Events: Die elektronische Aufbereitung und Präsentation ist heute Standard.

In der Informatik, der Mikrosystemtechnik, im breiten Spektrum der Natur- Gesellschafts- und Wirtschaftswissenschaften wird Rechenkapazität ebenso benötigt wie bei Juristen, Theologen, Sprachwissenschaftlern, Archäologen oder beliebig anderen Fachrichtungen. Eine sinnvolle Bewältigung der Datenflut erfordert neue Organisationsformen und neu zu schaffende Kapazitäten der schnellen Verarbeitung, der effektiven und sicheren Speicherung. „Verteiltes Rechnen“ mit gigantischen Aufgabenstellungen in weltumspannenden Netzwerken zeichnet sich heute in nicht wenigen Bereichen der Spitzenforschung ab. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit und Kooperation in Freiburg im Aufbau des „Black Forest Grid“ mit dem Zugang zu weltweiten Ressourcen deutet die zukünftige Entwicklung an. Und sie definiert einen Schwerpunkt des zukünftigen Forschungs-, Lehr- und Ausbildungsauftrags des Freiburger Universitätsrechenzentrums: Neben der aktiven Mitwirkung und Förderung derartiger Projekten geht es um das Vermitteln von Wissen zum effektiven Umgang parallel und verteilt verarbeitender Cluster. Dieses Spezialwissen ist zugleich Voraussetzung für den sachgerechten und gezielten Einsatz großer Superrechner. Für eine eigene Forschung, die früher an einigen Rechenzentren etabliert war, hat in Freiburg schon immer das Personal gefehlt. Aber wie bereits in der Vergangenheit unterstützt das Rechenzentrum auch zukünftig nach Kräften andere Einrichtungen der Universität bei der Realisierung von deren Vorhaben.

Von Anfang an stehen Rechenzentren an der Spitze des technologischen Fortschritts. Die digitale Welt funktioniert nur, wenn leistungsfähige Rechner und Netze zur Informations- und Datensuche, zur Verarbeitung und Verteilung ebenso bereitstehen wie ausreichende Kapazitäten zur Speicherung, Sicherung und Archivierung alter und neuer Daten und Ergebnisse. Leistungsfähige Netze sorgen dafür, dass am Arbeitsplatz oder mobil an beliebig entfernten Orten alle benötigten und vorhandenen Informationen abgerufen werden können und die gewünschten Kommunikationskomponenten jederzeit nutzbar sind - vom Telefon, E-Mail-Zugang, schnellen Datenaustausch bis zur weltweit schaltbaren Videokonferenz. All dies sind bereits heute Regeldienste des Rechenzentrums. Sicher ist, dass zukünftige technische Innovationen immer wieder neue Dienste hervorbringen werden.

Seit seinem Bestehen besteht in einem Punkt Kontinuität, im „Change Management“ als oberste Handlungsdevise eines Rechenzentrums. Wie seit langem die Versorgung mit Elektrizität, Wärme oder Wasser zählt heute leistungsfähige schnelle und weltweite Kommunikation und Information zur grundlegenden Infrastruktur einer Universität. Ohne ständige Anpassung dieser Anforderungen an den technischen Fortschritt würde eine Universität im internationalen Wettlauf in Forschung und Lehre schnell zurückfallen. Interdisziplinäre Kontakte und die Kooperation unterschiedlichster Einrichtungen innerhalb und außerhalb der Universitäten, wie sie schon heute im Entstehen begriffen sind, werden zukünftige Rechenzentrumsarbeit prägen. Bei all diesen Perspektiven bleibt zuletzt eine abschließende Frage: Wird die Einrichtung, die die neue Welt des Digitalen im alltäglichen Universitätsbetrieb erschließt, eröffnet und bereitstellt dann noch immer den herkömmlichen, zwischenzeitlich unzutreffen-

den und irgendwie unmodern klingenden aber dafür allgemein eingeführten Namen „Rechenzentrum“ tragen?

## **Leiter des Rechenzentrums 1966-2006**

*1966/67 bis 1972:*

Zwei Direktoren am Rechenzentrum

**Prof. Dr. Christoph Schlier**, geb. 1.2.1930 in Jena, Promotion 1956, o. Prof. 1963, Prof. für Physik, Mitglied mehrerer EDV-Kommissionen des Landes Baden-Württemberg und der DFG 1967-1972, Geschäftsführender Direktor bzw. Dekan der Fakultät für Physik 1965/66, 1979/80 und 1988/89, Universitätsmedaille 1995, Emeritus

**Prof. Dr. Joachim Nitsche**, geb. 2.9.1926 in Nossen, verstorben 12.1.1996, Promotion 1951, o. Prof. 1962, Prof. für Mathematik, Dekan der Mathematischen Fakultät 1971 und 1972, Emeritus 1991

*20.9.1972 bis 30.9.1999:*

**Dr. Hans-Günter Schirdewahn**, geb. 1.10.1934 in Berlin, Promotion 1960, leitender akademischer Direktor des Universitätsrechenzentrums 1972-1999

*1999 bis 2001:*

**Prof. Dr. Klaus-Werner Benz**, geb. 1.1.1938 in Berlin-Wilmersdorf, Promotion 1970, o. Prof. 1986 Universität Paderborn, Prof. für Kristallographie in Freiburg 1988, Dekan 1993/1994 sowie Prodekan der Geowissenschaftlichen Fakultät 1995-1997, Mitglied des Großen Senats, Prorektor für Wissenstransfer und Kommunikationstechnologien 1999-2003, kommissarischer Leiter des Rechenzentrums 1999-2001; seit 2003 im Ruhestand

*Seit 1.1.2002:*

**Prof. Dr. Gerhard Schneider**, geb. 1.7.1955 in Erlangen, Promotion im Fach Mathematik 1981, Habilitation im Fach Mathematik 1989, Prof. für Dezentrale Systeme Universität Karlsruhe 1992, Prof. für Praktische Informatik Universität Göttingen 1999, Prof. für Kommunikationssysteme Universität Freiburg, gleichzeitig Direktor des Universitätsrechenzentrums. Prorektor für Wissenstransfer und Kommunikationstechnologien seit 2003

Bearbeitet von Dr. Helmut Schyle, Rechenzentrum der Universität Freiburg,  
2006/2007

## Abkürzungsverzeichnis

BelWü	Baden-Württembergs extended LAN. Landeshochschulnetz Baden-Württemberg, Netz der wissenschaftlichen Einrichtungen in Baden-Württemberg.
BMDP	Biomedical Computer Programs. Routinen zur statistischen Auswertung und Beschreibung von Daten.
CERN	Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire, vormals Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire. Europäische Organisation für Kernforschung mit Sitz in Genf. Größtes Teilchen-Physik-Labor der Welt.
CLIX	Corporate Learning & Information eXchange. Learning Management System der Firma imc AG.
CPU	Central Processing Unit. Chip in einem Computer, wichtigste Komponente eines Computersystems.
DISSPLA	Display Integrated Software System and Plotting LAnguage. Frühes Grafiksystem zur Herstellung hochwertiger Präsentationsgrafiken.
DOS/MS-DOS	Disk Operating System. Betriebssystem der Fa. Microsoft (MS-DOS).
DV	Datenverarbeitung
E-Learning	electronic learning – elektronisch unterstütztes Lernen. Bezeichnet alle Formen von Lernen, bei denen digitale Medien für die Distribution von Lernmaterialien und/oder die Kommunikation zum Einsatz kommen.
E-Mail	Electronic Mail. Postdienst für elektronisches Versenden von Texten, Bild-, Video- und Tondaten an andere Benutzer in Computernetzwerken (z.B. Internet). Einer der meistgenutzten Internetdienste.
EUCOR	Europäische Konföderation der Oberrheinischen Universitäten
FDN	Freiburger Daten Netz, X.25 Netz der Universität. Vorgänger des Freiburger Universitätsnetzes.
FUN	Freiburger Universitätsnetz
IP	Internet Protocol
IV	Informationsverarbeitung
LAN	Local Area Network
PC	Personal Computer
ReDi	Regionale Datenbank-Information Baden-Württemberg
SGI	Silicon Graphics. Produkthersteller u.a. für High-Performance Computing.
SIR	Älteres Statistikprogramm.
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences. Statistiksoftware, zugleich Softwarefirma, die Statistik- und Analyse-Software anbietet.
UNIX	Betriebssystem
VPN	Virtual Private Network
WiN	„WissenschaftsNetz“. Das Deutsche Forschungsnetz (DFN) ist das von der Wissenschaft selbst verwaltete Hochleistungsnetz für Wissenschaft und Forschung in Deutschland und verbindet Hochschulen und Forschungseinrichtungen miteinander.
WLAN	Wireless Lan. Drahtloses Netzwerk vorzugsweise für den Netzwerkzugang für tragbare Computer.
WWW	World Wide Web. Wichtiger Internetdienst. Im allgemeinen Sprachgebrauch oft fälschlicherweise mit Internet gleichgesetzt.
ZfS	Zentrum für Schlüsselqualifikationen