

# Technische Gruppen in Zeuthen

Die technischen Gruppen *Elektronik* und *Mechanik* in Zeuthen sind Servicegruppen, die für eine reibungslose Durchführung der Forschungsaufgaben, durch Entwicklung und Bau von elektronischen und mechanischen Komponenten für die experimentellen Gruppen des FH- und M-Bereiches, sorgen. Es gibt aber auch eigenständige Entwicklungen in diesen Gruppen, wie z. B. die Arbeiten zum Modulator-Teststand für den XFEL und zur Justierplattform für XFEL Undulatoren (HeavyMover).

Die Gruppe *Datenverarbeitung* stellt Rechenleistung und die Servicedienste zur Verfügung. Darüber hinaus werden von den Mitarbeitern dieser Gruppe wesentliche Beiträge zum Projekt PITZ geleistet und es wird am Projekt QPACE (Hochleistungsrechnen) mitgearbeitet.

Die Gruppe *Technische Infrastruktur* konzentrierte sich im Berichtszeitraum schwerpunktmäßig auf den weiteren Ausbau der Infrastruktur in Zeuthen sowie auf die Vorbereitungsarbeiten zum Modulator-Teststand.

Die Schwerpunkte der Aufgaben der Gruppe *Experimente Support* lagen im Berichtsjahr 2007 im physikalisch-technischen Support und Service, d.h. in der Unterstützung der Physikgruppen bei der Durchführung ihrer Forschungsaufgaben.

## Elektronik

Auch im Jahr 2007 hatten das Projekt PITZ II und Entwicklungsarbeiten für FLASH und XFEL den größten Anteil an den Arbeiten in der Elektronikgruppe. Daneben wurden vor allem Arbeiten für den Modulator-Teststand (MTF) sowie für IceCube/Akustik und für

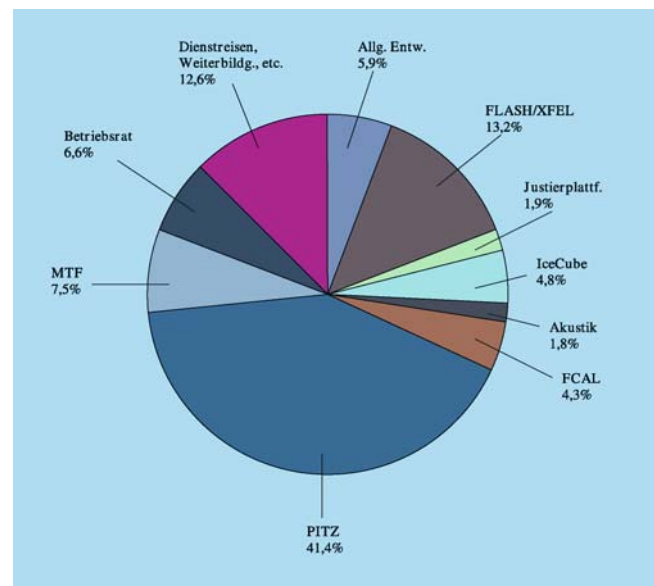


Abbildung 205: Aktivitäten der Elektronikentwicklung im Berichtsjahr.

FCAL ausgeführt. Abbildung 205 gibt einen Überblick über die von der Elektronikgruppe erbrachten Leistungen von Januar bis Oktober 2007.

## PITZ

Die Absicherung des Betriebes der Anlage war wichtigster Schwerpunkt der PITZ-Aktivitäten. Daneben nahmen die Realisierung der für den Shutdown geplanten Upgrades und Umbauten sowie Untersuchungen und Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit aller elektronischen Komponenten von PITZ großen Raum ein. Dazu gehörten u. a.:

- Kompletter Umbau der RF-Station 1 auf ein 10-MW-Multibeam-Klystron



Abbildung 206: Montage der Ölwanne und Aufstellung der Pulstransformatoren bei MTF.

- Installation und Inbetriebnahme der von Hamburg neu entwickelten LLRF-Simconboards einschließlich Kalibrierung und Phasenabgleich
- Komplette Neuverkabelung des RF-Systems zwecks Erhöhung der Phasenstabilität
- Umbau Kühlwassersystem mit Bypass und neuem Filter
- Aufbau und Inbetriebnahme CTS Gun-Teststand
- Aufbau eines Teststandes für den RF-T-Combiner
- Durch den Einbau einer mechanischen Entkopplung der Bouncerdrossel vom Grundrahmen des PPT-Modulators konnte die Lärmbelastung in der Klystronhalle deutlich gesenkt werden
- Integration neuer Komponenten in das Kontrollsystem (ICT-Auslese, Betriebsstundenzähler)
- Überarbeitung der Laser- und Beam-Inhibitsysteme
- Entwicklung eines schnellen Photodiodensensors für Überschläge am HF-Fenster
- Neuentwicklung eines Snubbers für den IGCT der Modulatoren für 5 MW und 10 MW mit den Parametern: Spannung max. 12 kV; Strom max. 2 kA; HV-Pulslänge max. 1.7  $\mu$ S

## Modulator Test Facility (MTF)

Aufträge zur Entwicklung und zum Bau von Modulator-Prototypen wurden vergeben. Mitte des Jahres wurden auch bereits die beiden Pulstransformatoren geliefert und in der Testhalle installiert (Abbildung 206). Die Lieferung der ersten Prototypen wird Mitte 2008 erfolgen (siehe Beitrag im Bericht des M-Bereiches, Seite 209).

## FLASH/XFEL

Die wesentlichen Beiträge auf diesem Gebiet waren die Weiterentwicklung des Timingsystems bei FLASH (neuer Clockgenerator mit Eventnummer-Generierung) und der Abschluss der Entwicklungsarbeiten für den HeavyMover, der Anfang September bei FLASH in Betrieb genommen wurde.

Zusammen mit den zukünftigen Nutzern (Undulatorentwicklung für den XFEL) wurden entsprechende Messprotokolle erstellt. Dabei haben die Nutzer ihre große Zufriedenheit mit den in Zeuthen entwickelten HeavyMovern zum Ausdruck gebracht.

## Klystron-Interlock für PITZ/FLASH und XFEL

Hauptbestandteil der Arbeiten waren der Aufbau und die Konfiguration weiterer Interlock-Systeme u. a. für FLASH sowie Klystron- und Impulskabel-Teststände, der Upgrade des alten Interlocks vom RF-System 1 auf den neuesten Stand sowie Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit:

- Fehlerbeseitigung, Vereinheitlichung sowie erhebliche Verbesserung der Selbstdiagnose und damit der Verfügbarkeit der Software (Selfrecovery)
- Weiterentwicklung und Erweiterung der Funktionalität (z. B. automatische Modulidentifikation)
- Untersuchungen zum Einsatz von LINUX als Operationssystem für den neuen Interlock Controller Typ XB, proprietäre Treiberentwicklung für eine PCI-Anbindung des Interlocks an den Controller
- Umfassender Support bei der Inbetriebnahme der Interlock-Systeme

## IceCube/Akustik

Im Rahmen der Entwicklungsarbeiten für das Projekt IceCube wurde die Firmware der in Zeuthen konzipierten DOR-Karten weiterentwickelt mit dem Ziel, die Datentransferrate zu verdoppeln. Erste Labortests haben gute Ergebnisse gezeigt. Es wurde eine Datenrate von 2 MBit/s über 3500 m Kabel erreicht. Weitere Tests auf dem Südpol-Testsystem in Wisconsin müssen noch durchgeführt werden.

Die letzte Serie von 250 DOR Karten wurde in Betrieb genommen. Insgesamt sind damit 800 DOR-Karten in Zeuthen produziert worden. Am Südpol sind zurzeit etwa 300 Karten im Einsatz.

Für das Thema Akustik wurden mehrere Sensoren in Betrieb genommen. Die ursprüngliche Transmitterschaltung wurde weiterentwickelt. Dabei konnten die Leistungsaufnahme deutlich verringert und gleichzeitig stärkere Ultraschallpulse mit besserer Reproduzierbarkeit erzeugt werden.

Insgesamt 8 neue Transmitter wurden getestet und an die Akustik-Gruppe übergeben.

Um nach dem IceCube-Bohren Pinger Tests durchführen zu können, wurde die Transmitterschaltung modifiziert. Verschiedene piezokeramische Wandler sind in einem Feldversuch (im Zeuthener See) getestet worden.

## ILC R&D (FCAL)

Die LC Gruppe in Zeuthen wurde bei ihren Aktivitäten zur Entwicklung eines FCAL für den ILC durch folgende Arbeiten unterstützt:

- Entwicklung von Firmware für einen konfigurierbaren I/O-Modul (Sequencer für FE-Chip Readout)
- Aufbau eines Messplatzes, Anpassung Platinen und Kabel
- Messungen der Parameter des FE-Chips PHY3
- Entwicklung eines Readout Mockups zum Messen des Übersprechens
- Vorbereitung und Teilnahme an zwei Test-Bestrahlungen zur Bestimmung der Strahlungsfestigkeit der Sensoren
- Technische Kollaboration mit der FCAL-Gruppe an der AGH Krakow

## Weitere Arbeiten

Für das Vorhaben QPACE (eine Entwicklung in Richtung Hochleistungsrechnen) wurde eine Testschaltung für einen seriellen 10 GBit Link entwickelt. Die Zielstellung dabei ist, die parallelen Busstrukturen der bisherigen Parallelrechner durch serielle Busse zu ersetzen. Zusammen mit der Firma ANAKONDA wurde ein entsprechendes Leiterplattenlayout entwickelt.

Für PITZ wurde ein Gammadetektor mit Ethernet-Interface entwickelt. Die Inbetriebnahme und Eichung eines Prototyps ist abgeschlossen. Es ist geplant, mit dieser Neuentwicklung die jetzigen Detektoren zu ersetzen.

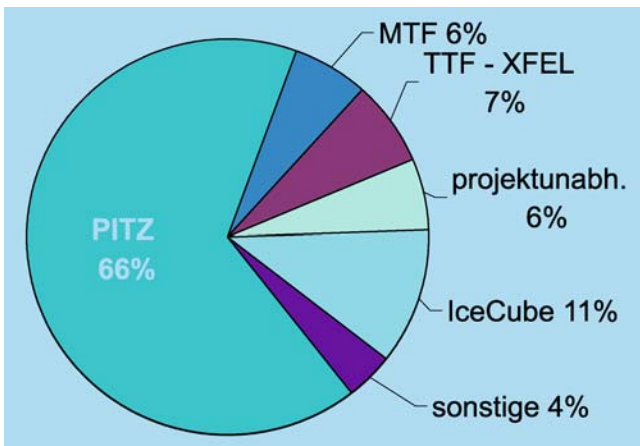


Abbildung 207: Leistungen der Elektronikwerkstatt im Berichtsjahr (Nov. 2006 – Okt. 2007).

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde eine Steuerung für das Filament-Netzteil von 10-MW-Klystron entwickelt, die mit Netzgeräten unterschiedlicher Hersteller kompatibel ist.

## Elektronikwerkstatt

Schwerpunktaufgaben 2007 waren ähnlich wie im Vorjahr Arbeiten für PITZ, für XFEL/FLASH sowie die Beteiligung an der Montage von ca. 400 digital optischen Modulen (DOM) für IceCube. Die Verkabelung der Steuerelektronik für die Justierplattform war ein weiterer Schwerpunkt. Eine Übersicht über die Werkstattleistungen enthält Abbildung 207.

## Datenverarbeitung

Die Gruppe DV versteht sich als zentraler Dienstleister für alle IT-relevanten Services am DESY-Standort Zeuthen. Zu den Aufgaben gehören die zielgerichtete Bereitstellung von Rechen- und Datenspeicherkapazität und allgemeinen Diensten zur optimalen Unterstützung der wissenschaftlichen Forschungsgruppen, der Gruppen der technischen Infrastruktur und der Verwaltung. Darüber hinaus ist die DV-Gruppe in Zeuthen direkt

an Entwicklungsprojekten innerhalb der Forschungsbereiche beteiligt, insbesondere in den Projekten PITZ, FLASH, XFEL und beim John von Neumann Institut für Computing (NIC).

Im Rahmen des Grid-Computings werden eine Reihe von virtuellen Organisationen (VOs) unterstützt, zu denen vor allem die CERN-Experimente am Large Hadron Collider (LHC), ATLAS und CMS, das Projekt International Linear Collider (ILC), aber auch DESY HERA-Experimente wie H1, ZEUS und inzwischen auch das Experiment IceCube aus dem Bereich der Astroteilchenphysik gehören.

Der Jahresbericht 2007 ist geprägt durch eine Reihe von Veränderungen in wichtigen Bereichen der IT-Landschaft am Standort Zeuthen. Im Wesentlichen sind das die Erweiterung der Massenspeicher inklusive der Umstellung des Backup-Systems, eine signifikante Verbesserung der externen Netzanbindung, die Umstellung der Computer-Server auf Blade-Technologie und neue Aufgaben im LHC-Computing.

## IT-Infrastruktur

Am DESY in Zeuthen gibt es ca. 720 registrierte Benutzer, für die IT-Dienste von der DV-Gruppe zentral zur Verfügung gestellt werden. Dabei werden im Wesentlichen alle IT-Bereiche erfasst:

- Arbeitsplatzrechner
- Zentrale Computer-Dienste
- Zentrale Massenspeicher
- System- und Anwendungssoftware und Software-Entwicklungswerkzeuge
- Datennetze, Sprach- und Videodienste
- Informationssysteme und -dienste
- Sicherheitsdienste
- Betreuung der Telefonanlage

Darüber hinaus werden spezielle Aufgaben für internationale Physik-Kollaborationen gemäß den mit den Kollaborationen eingegangenen Verpflichtungen

erfüllt. Im Rahmen dieser Verpflichtungen wurden in Zeuthen Computer- und Speicherressourcen für die LHC-Experimente ATLAS, CMS und LHCb innerhalb des Tier-2 Grids und der *National Analysis Facility* installiert und die Ressourcen für das IceCube-Experiment erweitert.

Im Berichtszeitraum gab es in allen anderen Bereichen der IT-Services erhöhte Anforderungen, die durch eine Erweiterung der Infrastruktur, durch neue Hard- und Software, aber auch durch die Ausdehnung der Dienste erfüllt werden konnten.

## Betriebssysteme

### Unix – Linux, Solaris

Seit mehreren Jahren ist *Scientific Linux* (SL), eine von den RedHat Enterprise Quellen re-kompilierte Distribution, die weltweit bevorzugte Linux-Variante für fast alle großen Laboratorien in der Hochenergiephysik. Scientific Linux wird hauptsächlich von Entwicklern am Fermilab und am CERN gepflegt.

Von der Gruppe DV werden in Zeuthen mehr als 500 Linux-Rechner betreut, wozu neben den Farm-Cluster-Grid Knoten noch die Linux-Desktops und diverse Linux-Server gehören. Seit dem Mai 2007 ist die Scientific Linux Version SL5 verfügbar und steht seitdem für den Einsatz auf Zeuthener Produkivsystemen zur Verfügung. Vorteile bei SL5 sind u. a. die verbesserte Multi-Core Unterstützung, verbesserte Nutzung der Energiesparfunktionen moderner Rechner, die integrierten Virtualisierungsfunktionen, die verbesserte Handhabung der Sicherheitserweiterung SELinux durch Policy-Module, die verbesserte Unterstützung für Desktop-Hardware, und die Bereitstellung aktuellerer Versionen der Gnu-Compiler. Auf Wunsch der Nutzer wurden bisher mehr als die Hälfte der auf Linux basierenden Desktop-PCs auf SL5 umgestellt. Gleiches gilt für die Farm-Rechner und die Linux-Server, bei denen ebenfalls auf mehr als der Hälfte der Systeme SL5 installiert ist.

Für Nutzergruppen bzw. Bereiche innerhalb dieser Gruppen, die noch von älteren Scientific Linux Ver-

sionen abhängig sind, wird SL3 und SL4 weiter unterstützt. Im Falle von SL3 gibt es seit Dezember einen eingeschränkten Support, der im Jahre 2010 auslaufen wird.

Die DV Gruppe in Zeuthen hat sich auch 2007 weiterhin aktiv an der Scientific Linux Distribution durch die Bereitstellung der OpenAFS-Pakete für die vom Fermilab unterstützten SL-Versionen (3,4,5) beteiligt.

Nachdem im Berichtszeitraum virtualisierte Systeme auf Grundlage der Virtualisierungstechnik Xen eingeführt wurden, hat sich bei einigen auf Linux basierenden Services diese Virtualisierung inzwischen etabliert. Es werden mehrere virtualisierte Linux-Server produktiv genutzt, z. B. für den DHCP- und den LDAP-Service. Die Umstellung weiterer Dienste auf virtuelle Maschinen ist geplant. Darüber hinaus wird durch eine zusätzliche Installation von Services, wie z. B. der Print-Service, im *stand by* Modus auf virtuellen Maschinen eine Erhöhung der Ausfallsicherheit erreicht.

Im Bereich Solaris wurden weitere Systeme auf Basis Solaris 10 in Betrieb genommen und der Mechanismus zur automatischen Installation, Aktualisierung und Verwaltung von Solaris 10 und älterer Solaris-Versionen verbessert. Nachdem das 2007 genutzte Werkzeug *Traffic Light Patchmanagement Tool* (TLP) von der Fa. SUN Microsystems abgekündigt wurde, ist geplant, zukünftig Sun Connection Satellite einzusetzen. Erste Erfahrungen mit dieser Software werden im ersten Quartal 2008 erwartet.

Solaris auf Sparc-CPU basierenden Architekturen gehört seit sehr langer Zeit zur Standardumgebung im Bereich der Serverbetriebssysteme. Im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme der SUN X4500 Storage-Server wurde im Berichtszeitraum zusätzlich mit der Unterstützung von x86-Solaris begonnen.

Die Überwachung fast aller Unix Systeme und Dienste erfolgt mit nagios, logsurfer und selbst entwickelten perl basierten Werkzeugen. Die Monitorierung der Systeme wurde auf verbesserte, flexiblere Verfahren umgestellt, womit inzwischen auch die Überwachung der Grid-Rechner integriert wurde. Die Erkennung von

Hardware- und Netzwerkproblemen wurde durch die Erstellung neuer Werkzeuge erheblich verbessert.

### Windows

Im Windows Umfeld arbeiten die Zeuthener Kollegen im DESY-weiten Windows Projekt mit. Diese Arbeiten innerhalb der für Hamburg und Zeuthen einheitlichen WIN-Domain umfassen die Gestaltung des Active Directory, die Installation von Servern und Arbeitsplatzrechnern sowie die Bereitstellung der Software über NetInstall.

Hervorzuheben ist der Zeuthener Beitrag bei der Bereitstellung der Installationsmedien (RIS/WDS Images, CD's/DVD's) für Server, Terminal Server, Arbeitsplatzrechner und Notebooks sowie zur Automatisierung des Installationsprozesses.

Von DV Mitarbeitern in Zeuthen werden ca. 330 Windows Systeme betreut, das betrifft Server, Terminalserver, Workstations und Notebooks. Um den erhöhten Sicherheitsanforderungen zu genügen, werden alle Desktop PCs mit WXP Service Pack 2 und einem Virens Scanner installiert.

Um den erhöhten Anforderungen an mehr Speicherplatz für die Zeuthener Gruppen- und Home-Verzeichnisse zu genügen, wurde zusätzlicher sicherer Speicherplatz bereitgestellt und die MSA 100 zu einer MSA 1500 aufgerüstet. Zur Erweiterung des Service-Angebotes und zur Verbesserung der Infrastruktur wurde ein Bladesystem mit 6 Servern beschafft.

### Speichersysteme

Zu Beginn 2007 erfolgte die Inbetriebnahme der neuen SUN/STK Tape-Library SL8500 mit 4 LTO3 Laufwerken wodurch eine signifikante Erhöhung des Band-speicherplatzes erreicht wurde. Gleichzeitig mit der Inbetriebnahme wurde mit der Migration der Daten aus dem alten AML/J ADIC-Bandroboter begonnen, die inzwischen weitgehend abgeschlossen ist. Insgesamt wurden 60 TB Daten von LTO1 nach LTO3 migriert. Zugleich erfolgte im Bereich Backup ein Umstieg vom

EMC-Networker auf das TSM-System (*Tivoli Storage Manager*) der Fa. IBM und der Produktionsbetrieb des TSM. Dies geschah aus Gründen einer Kompatibilität mit dem in der Hamburger DESY-IT Gruppe betriebenen System, erwies sich aber (trotz der Unterstützung durch Hamburger Kollegen und die Fa. IBM) aufgrund der Komplexität im TSM und des für Backup nur eingeschränkt zur Verfügung stehenden Personals in Zeuthen als komplizierter und zeitaufwändiger als erwartet.

Wie schon in den vorangegangenen Jahren zog die Bereitstellung von erweiterten Computer-Ressourcen und die Unterstützung neuer Projekte eine Erhöhung des Datenaufkommens nach sich. Die Datenmenge im dCache erhöhte sich auf 127 TByte, wobei 48 TByte für Grid-Anwendungen zur Verfügung stehen. Für 2008 ist entsprechend den LHC und IceCube MoUs (Memorandum of Understanding) eine Verdopplung der Kapazitäten notwendig.

Das *Andrew File System* (AFS) ist auch weiterhin die Basis für die Nutzer-Homeverzeichnisse und einen Teil der Experiment-Datenverzeichnisse. Die Konsolidierung des AFS Fileservice auf Linux wurde 2007 abgeschlossen. Es wurden neue Server für die ATLAS-Gruppe der Humboldt-Universität und die IceCube-Kollaboration zur Verfügung gestellt. Die Speicherkapazität im AFS ist auf 70 TByte angewachsen.

Für Anwendungen, die einen sehr schnellen Datendurchsatz benötigen und bei denen eine große Anzahl von Klienten gleichzeitig auf den Speicher zugreift, steht weiterhin das auf dem parallelen Filesystem panfs basierende Speichersystem von der Fa. Panasas zur Verfügung. Das System dient vorwiegend als schneller Zwischenspeicher für die Experimente IceCube und LC (Linear Collider), Projekte aus den Theorie-Gruppen am DESY (z. B. die Alpha-Kollaboration) und für Anwender aus dem NIC. Darüber hinaus befinden sich auf dem Panasas-System inzwischen alle für die Grid-Projekte zur Verfügung stehenden Datenverzeichnisse der virtuellen Organisationen (*VO-Directorries*).

Als Alternative zu dem Panasas-System soll zukünftig das Cluster-Filesystem Lustre zur Verfügung gestellt

werden, für das eine erste Testumgebung installiert wurde.

## Farm, Cluster Computing, Batch-Betrieb

Seit mehreren Jahren wird in Zeuthen im Batch-Modus eine Computer-Farm betrieben, die über eine *Fair-Scheduling*-Ressourcenverteilung allen Gruppen zur Verfügung steht. Als Basis-Batchsystem wird die Open Source Variante von SUN Grid Engine (Version 6.0u9) eingesetzt. Im Berichtszeitraum wurde die Farm auf ca. 500 CPU-Cores erweitert, die sich auf Single-, Dual- und inzwischen mehr und mehr auf Quad-Core-CPU's aufteilen. Die Farmerweiterungen erfolgten 2007 ausschließlich durch die Neuinstallation von Blade-Centern auf x86-CPU Basis. Neben der Energieeinsparung und den besseren Verkabelungsmöglichkeiten gaben die verbesserten Möglichkeiten zum Remote-Management der Systeme den Ausschlag für die Entscheidung in Richtung der Blade-Technologie. Der Speicherausbau für neu installierte Systeme beträgt 2 GByte pro CPU-Core. Als Betriebssystem kommt 64-Bit Scientific Linux in den Versionen 3, 4 und 5 zum Einsatz.

Die Computer-Farm wurde vorwiegend durch die Experimente der Astroteilchenphysik AMANDA, IceCube und Baikal und Projekten der theoretischen Teilchenphysik genutzt. Zusätzlich gab es wiederum eine geringfügige Zunahme der Nutzung aus den Gruppen PITZ und LC. Darüber hinaus haben erste Anwender aus dem Bereich der LHC-Experimente, speziell aus der ATLAS-Gruppe, mit der Nutzung der Farm begonnen.

Für parallele Anwendungen, die als Kommunikationschnittstelle MPI (*Message Passing Interface*) benutzen, stehen innerhalb der Farm ein Myrinet-Cluster (24 × 1.7 GHz Dual-XEON-P4 CPU Knoten, Myrinet2000 Netzwerk) und ein Infiniband-Cluster (16 dual 2.4/2.6 GHz Opteron-Knoten, Infiniband-Netzwerk) zur Verfügung. Genutzt werden die Cluster für Anwendungen aus der Gittereichtheorie, teils zum Testen von Algorithmen, zum Teil aber auch für kleine Produkti-

onsjobs. Zusätzlich zur Integration der Cluster in die Batch-Farm wurden für die Cluster-Knoten die sogenannte *Tight Integration* implementiert. Damit kann der Ressourcenverbrauch der einzelnen Knoten im Parallelbetrieb dem Batchsystem mitgeteilt werden, wodurch ein besseres Scheduling paralleler Anwendungen möglich ist.

## Grid, National Analysis Facility

Entsprechend der Anforderungen aus dem *Memorandum of Understanding* (MoU) der *World Wide LHC Computing Grid Collaboration* (WLCG) wurde 2007 am DESY die Installation der DESY weiten Tier-2 Grids für die LHC Experimente ATLAS und CMS stark vergrößert, womit auch die Zeuthener Tier-2 Installation entsprechend erweitert wurde. Bis zum Jahresende umfasste die Installation eine Rechenkapazität von 186 CPU-Cores und Plattenplatz innerhalb des dCache in der Größenordnung von 48 TByte. Die Gridsoftware basiert auf der LCG (*LHC Computing Grid*) Middleware unter dem Betriebssystem Scientific Linux 3/4. Im Rahmen der Grid-Services sind in Zeuthen lokale Informationssysteme, 2 Computing Elemente und ein Storage-Element installiert. Die Produktion auf dem Grid läuft unter dem Batch-System Torque. Ein Computing-Element wird zurzeit ausschließlich für den Test der Anpassung der LCG-Middleware an das SGE-Batch-System verwendet. Es werden neben den Experimenten ATLAS und CMS noch weitere virtuelle Organisationen unterstützt, die z. B. Experimente wie H1, ZEUS, ILC umfassen. Für das Experiment LHCb wurden 2007 die Voraussetzungen für die Unterstützung eines Tier-2 im Jahre 2008 geschaffen. Im Bereich der Astroteilchenphysik wurden für das Experiment IceCube Grid-Ressourcen bereitgestellt.

Gemeinsam mit der IT-Gruppe am DESY in Hamburg wurde im Rahmen der strategischen Helmholtz-Allianz *Physics at the Terascale* mit dem Aufbau eines nationalen Analysezentrum *National Analysis Facility* (NAF) für die Experimente ATLAS, CMS und ILC begonnen. Die Konzeption der NAF wurde auf dem Kick-

Off Workshop vom 3.–5. Dezember 2007 in Hamburg vorgestellt und mit Vertretern der Experimente abgestimmt.

### Allgemeine Dienste

Einen wichtigen Raum innerhalb der Tätigkeiten in der DV-Gruppe nimmt die Nutzerberatung (UCO) ein. Über das Ticket-System RT gehen Nutzeranfragen direkt an den größten Teil der Mitglieder der DV-Gruppe und werden entsprechend der Zuständigkeit bearbeitet. Im Berichtszeitraum wurden Modifikationen zur Verbesserung des Ticketsystems vorgenommen und die Qualität der Bearbeitung der Tickets verbessert. Darüber hinaus gab es mehrere Meetings mit den Physikgruppen, auf denen konkrete Anforderungen angesprochen und Problemlösungen gefunden werden konnten. Ferner waren im Berichtszeitraum wieder mehrere Mitarbeiter der DV-Gruppe innerhalb der Experimente tätig.

Ein Schwerpunkt im Bereich allgemeine Dienste war die für Linux und Windows erfolgte Umstellung des auf LPRNG basierenden Print-Services auf das System CUPS (*Common Unix Printing System*).

Die Integration der Zeuthener Webseiten in das DESY-weite Content Management basierende System ZMS wurde im Berichtszeitraum weiter fortgeführt und ein neuer Webserver mit dem Betriebssystem SL5 installiert.

Nachdem mehrere Gruppen wiederholt Anfragen bezüglich der Unterstützung für gruppeneigene Wiki's gestellt haben, wurde eine Wiki-Farm in Zeuthen aufgesetzt. Diese Wiki-Farm basiert auf der frei verfügbaren Software *MoinMoin*, welche in Python programmiert ist. Auch dieser Service läuft bereits auf virtuellen Maschinen. Die DV-Gruppe stellt bereits den größten Teil der Nutzerinformationen im Wiki DVINFO zur Verfügung und nutzt dieses Wiki darüber hinaus zum Austausch der Administrations- und der gruppeninternen Informationen. Zusätzlich wurde im Berichtszeitraum folgenden Gruppen ein Wiki zur Verfügung gestellt: DV/IT (PARTON, DESY-weit für die *National Analysis Facility*), Theorie (ETMC), Elektronik (MTF), Astroteilchenphysik (YIGWP) und Linear Collider.

Auch im Jahr 2007 stellte die Filterung von sogenannten SPAM E-Mails eine große Herausforderung dar. Daher war ein wichtiger Schwerpunkt im E-Mail Service die Verbesserung der SPAM-Filter und die Ergreifung von Maßnahmen zur SPAM-Abwehr. Ferner wurden die Überführung der lokalen Mailinglisten in das DESY weite Tool Sympa abgeschlossen.

Die Automatisierung der Systemadministration in der Linux- und Solaris-Umgebung erfolgt am DESY in Zeuthen über die in der DV-Gruppe entwickelte zentrale Konfigurationsdatenbank VAMOS, die alle für die System-Workflows (z. B. entfernte Betriebssysteminstallation über PXE) relevanten Daten enthält. Im Berichtszeitraum wurden die VAMOS-Datenbank erweitert und der Workflow verbessert.

Durch die DV-Gruppe wird ferner die auf MS-ACCESS basierende Datenbank ZEUGA gepflegt, die Daten zur Hard- und Softwareausstattung, zu Gebäuden, Gebäudemanagement, Personal, Ausländerbetreuung und weitere Daten enthält. Darüber hinaus werden am DESY in Hamburg weitere MS-ACCESS Datenbanken, wie die Datenbank des Direktoriums, die Kontaktdatenbank der PR-Abteilung des XFEL-Projektes und die Personendatenbank der Ausländerabteilung betreut.

Durch die DV-Gruppe wurde auch 2007 der SAP-Betrieb am DESY in Zeuthen, die inhaltliche SAP-Wartung, die Entwicklung der DESY-Anpassungen/Hilfen und der DESY weite Support für den *Internet Transaction Server (ITS)* sichergestellt. Zusätzlich wurde die Pflege der zentralen Webseiten der DESY weiten Verwaltung und der Webseiten einzelner Verwaltungsgruppen fortgeführt.

### Netzwerkinfrastruktur

Im Juli 2007 erfolgte Inbetriebnahme der 10 Gbps VPN Verbindung zwischen den DESY Standorten Zeuthen und Hamburg. Dieser wichtige Schritt war die Voraussetzung für eine stärkere Beteiligung an internationalen Physikprojekten innerhalb der weltweiten Physik-Kollaborationen und des LHC-Computing-Grids.



Im Bereich der lokalen Netze wurde durch die Installation neuer LWL-Verbindungen zwischen den Gebäuden auf dem DESY-Gelände in Zeuthen die Integration in eine Campus-weite 10 GE Backbone-Infrastruktur vorbereitet. Ein weiterer Schwerpunkt 2007 war der Umbau und die Erweiterung der Netzwerk-Infrastruktur in den Gebäuden des *Photo Injektor Teststandes Zeuthen* und des HF-Labors, die neben der Verkabelung auch die Installation neuer aktiver Netzkomponenten betrafen. In Vorbereitung der Anbindung neuer Computer- und Storage-Server erfolgte eine Erweiterung der Netzwerkinfrastruktur im zentralen Backbone-Bereich.

## DV-Infrastruktur

Zur Verbesserung der Klimasituation im Rechnerraum wurde im Bereich der APE-Spezialrechner mit der Installation von wassergekühlten InRow-Klimaschränken der Fa. APC begonnen.

Die Überwachung aller Klimaanlageanlagen im RZ und der unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) konnte im Berichtszeitraum in die zentrale Monitorierung aller Systeme eingegliedert werden. In den nächsten Jahren ist aufgrund der geplanten Erweiterungen der IT-Infrastruktur mit einem erhöhten Platzbedarf für Neuinstallationen und damit mit Engpässen im jetzigen Rechnerraum zu rechnen. Daher wurde im Berichtszeitraum der Ausbau des Dachgeschosses im Rechnergebäude, beginnend im Jahr 2008, beschlossen.

## Direkte Beteiligung in den Experimenten, Physikprojekten

### PITZ / FLASH / XFEL

Die zentrale Zeuthener DV stellt die gesamten IT Basisdienste für das Projekt PITZ zur Verfügung. DV übernimmt die Bereitstellung der Betriebssysteme einschließlich der entsprechenden Entwicklungsumgebungen, die Systempflege für SOLARIS und Scientific Linux und die Anpassung der Systeme an die speziellen Einsatzfälle als Workgroup Server, Frontend-Computer

am Beschleuniger, Computer im Beschleuniger Kontrollsystem und Server zur Datennahme (DAQ) für umfangreiche Analysen. Vom PITZ-Projekt werden die zentralen dCache- und Datenbankdienste genutzt.

Im Jahr 2007 wurde durch DV die gesamte Netzwerkinfrastruktur erneuert und an die gewachsenen Anforderungen angepasst. Damit sind die geforderten Bandbreiten zur Datenübertragung bereitgestellt, einschließlich aller notwendigen Vorbereitungen zur Einbindung des MTF-Projektes (*Modulator Test für X-FEL*).

Mitarbeiter von DV sind darüber hinaus verantwortlich für die Entwicklung und Wartung der Kontrollsystem-Software von PITZ. Schwerpunkte waren die Arbeiten an Servern, Bedienoberflächen und Applikationen im Zusammenhang mit dem Ausbau des PITZ Linac und der Inbetriebnahme des Konditionierungsteststandes (CTS).

Die Mitarbeit am DAQ-Projekt vom FLASH wurde fortgesetzt.

Die Entwicklungsarbeiten zu den Motorsteuerungen für große Lasten (10 t) mit einer Positioniergenauigkeit von unter 10  $\mu\text{m}$  (HeavyMover) wurden abgeschlossen und das System wurde an die Nutzer in Hamburg übergeben. Es wird dort für Entwicklungen am Projekt XFEL genutzt.

Das bei PITZ entwickelte Videosystem, das sich nicht nur als Bildverarbeitungssystem zur Messung von Strahlparametern auszeichnet und deshalb auch in verschiedenen Experimenten benutzt wird, wurde weiter entwickelt. Es ist das Ziel, ein einheitliches Datenformat bei PITZ und FLASH zum einfachen Austausch der bei diesen Projekten entwickelten Komponenten zu erreichen und weitere Kamertypen mit GigE-, FireWire- oder USB-Schnittstelle zu integrieren.

### APE / QPACE

Ziel des APE Projektes am DESY ist es, Rechenleistung auf massiv-parallelen Rechnern zur Verfügung zu stellen, die für rechenintensive Anwendungen aus der Gittereichtheorie optimiert worden sind. Die verfügbaren Systeme vom Typ apeNEXT und APemille haben

eine Spitzenleistung von etwa 2.5 Teraflops, von denen die Anwendungen effektiv 40–50% nutzen können. Diese Rechnerressourcen werden über das John von Neumann Institut für Computing (NIC) Wissenschaftlern internationaler Forschungsteams zur Verfügung gestellt. Die jüngste Generation von APE-Rechnern, apeNEXT, wurde in Zusammenarbeit mit Forschern in Italien und Frankreich entwickelt.

Um auch in Zukunft einen Beitrag dafür zu leisten, dass die für die Forschung auf dem Gebiet der Gittereichtheorien erforderlichen enormen Rechnerressourcen zur Verfügung stehen, wurden 2007 erste Designstudien für zukünftige Rechnerarchitekturen (QPACE) durchgeführt. Dabei wurde insbesondere untersucht, wie effizient die fraglichen Anwendungen die große Rechenleistung moderner Prozessoren ausnutzen können, die aus einer größeren Anzahl von Prozessorkernen bestehen.

### Seminare, Vorlesungen, Unterstützung von Veranstaltungen

Im Jahr 2007 wurden von der DV-Gruppe 25 Technische Seminare mit ca. 1101 Teilnehmern organisiert.

Wie schon im Jahre 2005 war die DV Gruppe auch im Berichtszeitraum mit der technischen Sicherstellung der *DESY School on Computer Algebra and Particle Physics* (CAPP 2007) mit 30 Teilnehmern in Zeuthen betraut. Der technische Support (PCs, Software, Netzwerk, WLAN) wurde von fast allen Teilnehmern in einer Evaluation als sehr gut eingeschätzt.

Sehr erfolgreich verliefen ebenso die Deutschland-Meetings der LHC-Experimente ATLAS (164 Teilnehmer) und CMS (70 Teilnehmer) in Zeuthen. Auch bei diesen Meetings erfolgte die technische Unterstützung der Tutorials für das CMS Event Display IGUANA und den ATLAS Grid-Job Front-End *Ganga* durch Mitarbeiter der DV-Gruppe.

Personelle Unterstützung gab es darüber hinaus bei der technischen Sicherstellung (Audio/Video-Bereich) der vom DESY in Hamburg organisierten Großveranstaltungen im Mai/Juni 2007 und zwar dem LCWS-

*Workshop* auf dem DESY-Gelände und der ECRI-Tagung (*Fourth European Conference on Research Infrastructure*) im Grand Elysee Hotel in Hamburg.

Im Dezember 2007 wurde die jährliche Vorlesung für Studenten der Technischen Fachhochschule wiederaufgenommen. Diesmal ging es nach einer Vorstellung von DESY speziell um die Administration der Betriebssysteme Scientific Linux und Windows XP und um Grid-Technologien in der Teilchenphysik.

## Mechanik

Die Gruppe Mechanik ist in die Bereiche Konstruktion/Entwicklung (Ingenieure und Technische Zeichner), die Mechanische Werkstatt und die Mechanische Lehrwerkstatt untergliedert.

Das Tätigkeitsfeld der Gruppe umfasst die Mitarbeit bei der Konzipierung und Entwicklung von Geräten für experimentelle Anwendungen im Bereich der Elementarteilchenphysik, im Bereich der Beschleuniger, auf dem Gebiet der Astroteilchenphysik sowie deren Konstruktion und Fertigung. Dazu gehört auch die Durchführung technologischer Versuche, die Betreuung der Fertigung und ebenso die Inbetriebnahme und Installation am Experiment. Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit der Gruppe Mechanik besteht in der Betreuung des Betriebes des Photoinjektor-Teststandes einschließlich des Vakuumservice.

Die Konstruktionsaufgaben werden mit dem CAD-Programm *I-DEAS* bearbeitet. Dieses ist ein leistungsstarkes 3-D-Programm, das neben dem Modellieren von Bauteilen und komplexen Baugruppen und der Zeichnungserstellung auch die Durchführung von FEM-Analysen gestattet. Ein großer Vorteil dieses Programms ist die Möglichkeit, dass gleichzeitig mehrere Ingenieure oder Zeichner am gleichen Projekt arbeiten können, was bei den zum Teil vielschichtigen Aufgaben effektiv ist und Fehler vermeiden hilft. Der Datenaustausch mit externen Gruppen und die Übergabe von Konstruktionsdaten direkt an die CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen sind ebenfalls sehr nützliche Optionen.

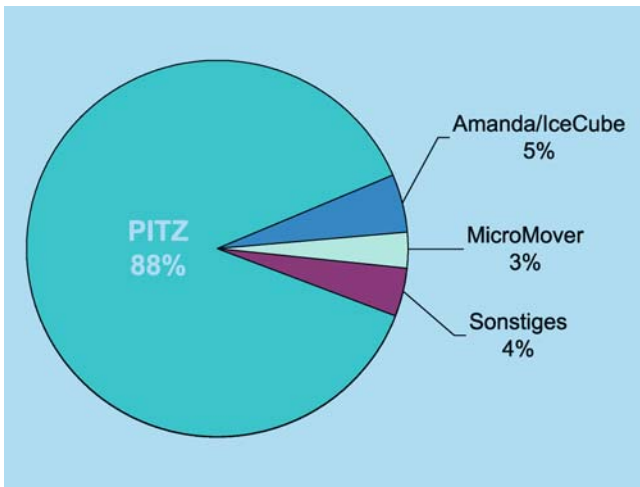


Abbildung 208: Aktivitäten der Konstruktion im Berichtszeitraum.

Der überwiegende Teil der Ressourcen der Gruppe sowohl in der Konstruktion als auch in der Werkstatt wurde für die Betreuung und den weiteren Ausbau des Photoinjektor- Teststandes bereitgestellt (siehe Abbildung 208).

## Photoinjektorteststand (PITZ)

Für den mechanischen Aufbau und die vakuumtechnische Betreuung des PITZ liefen folgende Aktivitäten innerhalb der Konstruktion und der mechanischen Werkstatt:

- Konstruktion der neuen Beamline für PITZ 1.7, insbesondere die Module für den hochenergetischen dispersiven Arm (HEDA1)
- Konstruktion und Fertigungsbetreuung der HEDA-Komponenten: Schirmstationen, Schlitzkammer, ICT-Kammer, Beamdump
- Konstruktion und Fertigungsbetreuung der neuer Komponenten für das Upgrade des niedrigenergetischen dispersiven Armes (LEDA): Dipolkammer, Dipolmagnet, Doppeldiagnosekreuz mit TSP-Pumppf
- Fertigungsbetreuung für Baugruppen eines Konditionierungs-Teststandes, einschließlich einer neuen Kühlwasserverteilung

- Vakuumtechnischer Aufbau und Einmessung des Konditionierungs-Teststandes für Gun 4.2 mit neuer Kühlwasserverteilung (Abbildung 209)
- Montage und Justierung, vakuumtechnische Inbetriebnahme von neuen Modulen der PITZ1.7-Beamline
- Simulation des Vakuumdrucks in PITZ 1.7
- Konstruktion des Streak-Auslesesystems für HEDA1
- Upgrade des TV-Systems
- Neukonstruktion und Fertigungsbetreuung von T-Combinern. Simulation des Verhaltens unter Vakuum
- Konstruktionsarbeiten und Fertigungsbetreuung für die Bleiabschirmung von Klystron

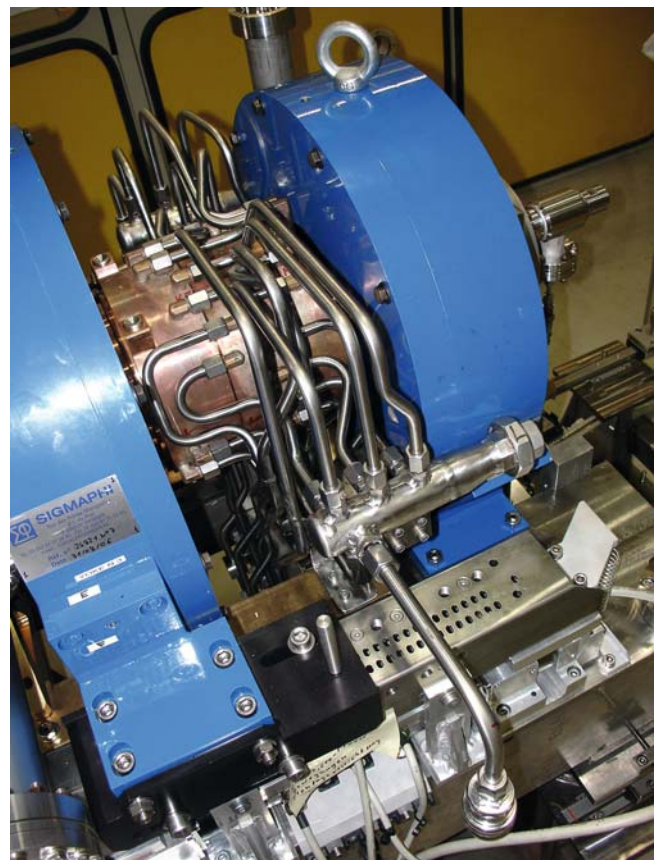


Abbildung 209: Photoelektronenkanone (GUN 4.2) mit neuer Wasserversorgung.

- Laser-upgrade: Lasertisch, Staubabdeckung, Umbau der Laserhütte, neue Racks
- Fertigungsbetreuung eines neuartigen HF-Phasenschiebers
- Upgrade der Konstruktion für rotierende Steerer
- Fertigungsbetreuung der Keramikrohre für Sweeper
- Montage des Gunsystems 3.2 in PITZ
- Montage/Demontage von drei verschiedenen Einkopplern wegen Vakuumlecks
- Durchführung von Vakuum- und Wärmestress-Tests an Einkopplern, T-Combinern, HF-Fenstern

Weiterhin gehörten zu den Aufgaben für PITZ die Verbesserung einzelner Komponenten während kurzer Shutdownphasen und die Vakuumbetreuung während Runs und Shutdowns.

### Astroteilchenphysik

Im Jahre 2007 wurden wie geplant 480 optische Module für den IceCube-Detektor gefertigt, wovon 360 zum Südpol verschickt wurden. Die Gruppe Mechanik war durch die Mitarbeit bei der Fertigung und die technologische Betreuung an der Realisierung dieser Aufgabe beteiligt. Die gewissenhafte Arbeit aller Kollegen und die exakte Einhaltung der Technologie führten zu einer Quote für Nacharbeit von unter 5%.

### XFEL

Es wurden zwei Restgasdetektoren konstruiert und gefertigt. Nach erfolgreicher Erprobung im FLASH werden diese Anfang 2008 in Betrieb genommen.

Die Justierplattform zum Ausrichten der XFEL-Undulatoren bei der Vermessung wurde erfolgreich mit einer Last von 1000 kg getestet. Die geforderte Positioniergenauigkeit von 0.001 mm wurde nachgewiesen, so dass die Nutzung beginnen kann.

## Mechanische Werkstatt und Lehrwerkstatt

An der Realisierung sämtlicher Aufgaben waren die Mitarbeiter der Mechanischen Werkstatt beteiligt. Auch hier wurde der größte Teil der Kapazität für PITZ in Anspruch genommen (Abbildung 210).

Die durch die Mechanische Werkstatt ausgeführten Arbeiten sind die Fertigung von sehr präzisen und mitunter recht komplizierten Einzelteilen an konventionellen und CNC-Werkzeugmaschinen, die Montage von Baugruppen, aber auch die teilweise aufwendigen Montagen der Bauteile und Baugruppen direkt vor Ort an den Experimentieranlagen. Die Leistungsfähigkeit der Werkstatt konnte durch die Anschaffung einer CNC-Drehmaschine erheblich verbessert werden.

Einen breiten Raum nahm die Fertigung von 10 Wire-scannern zur Materialdiagnostik am HASYLAB ein. Für PETRA III wurden von der Gruppe MDI entwickelte Schirmmonitore gefertigt.

An der Realisierung der Aufgaben waren die Auszubildenden ab dem 3. Lehrjahr direkt beteiligt.

Neben der Ausbildung von je 3 Lehrlingen pro Jahrgang wurden im Jahre 2007 8 Schülerpraktikanten und 3 Fachabiturienten zur Vorbereitung auf das Studium betreut.

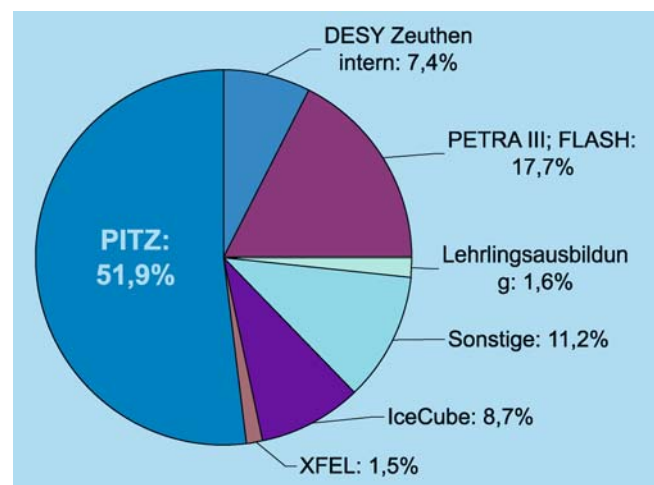


Abbildung 210: Leistungen der Mechanikwerkstatt im Berichtsjahr

Auch 2007 konnte ein Auszubildender auf Grund seiner hervorragenden Leistungen als Jahrgangsbester im Beruf Industriemechaniker im Bereich der Industrie- und Handelskammer Cottbus ausgezeichnet werden.

## Experimente Support

Die Hauptaufgaben der Gruppe lagen im Berichtsjahr 2007 im physikalisch-technischen Support und Service, der Öffentlichkeitsarbeit (siehe Seite 271) sowie den Arbeiten im Schülerlabor *physik.begreifen* am Standort in Zeuthen (siehe Seite 287).

## Support und Service

Die übernommenen Arbeiten bei der Fertigung der optischen Module für den IceCube Detektor (Produktion, Logistik . . . ) wurden im Berichtsjahr fortgeführt.

Unter den zahlreichen Collaboration-Meetings, Workshops und Konferenzen, die im Berichtsjahr stattgefunden haben, sind insbesondere das ATLAS-Deutschland- und das CMS-Deutschland-Meeting im September 2007 zu erwähnen. In kurzer zeitlicher Abfolge wurden diese Veranstaltungen in Zeuthen erfolgreich durchgeführt, die Gruppe Experimente Support war mit vielfältigen Aufgaben daran beteiligt. Spezielle Neuerungen sind der Einsatz des Konferenzsystems Indico.

Mit Serviceangeboten, wie der Ankündigung von Standardveranstaltungen, der Wartung von Webseiten, Betreuung der Kopier-, Scann- und Bindearbeiten, Fotoarbeiten, Bild- und Grafikbearbeitungen, der Gestaltung von Vorträgen, Postern und Veröffentlichungen und der Gästebetreuung wurde alle Forschungsprojekte in Zeuthen bei ihren Arbeitsprozessen unterstützt.