



## MKK-Beitrag zum Jahresbericht 2006

Die Gruppe -MKK- betreibt die Energieversorgung bei DESY. Der Aufgabenbereich beginnt bei den drei 110 kV-Einspeisungen und den 10 kV-Schaltstationen für die Energieverteilung. Die Energieverteilung umfasst die Versorgung der gesamten Beschleunigeranlagen sowie die Niederspannungsanlagen für die Gebäudeversorgung. Ein großes Aufgabengebiet ist die Magnet- und Senderstromversorgung. Die gesamte Wasserkühlung, Kaltwasser und Druckluftherzeugung sowie die Beheizung und Belüftung der Gebäude, Experimente und Tunnel gehören ebenfalls zu den Aufgaben.

Die wesentlichen Aktivitäten werden im Folgenden dargestellt:

### HERA

#### Magnetstrom

Es wurden weitere Sextupolmagnete in die bestehenden Stromkreise aufgenommen. Im Rahmen der vorbeugenden Wartung wurden an jedem Wartungstag die Netzgeräte inspiziert. Dabei stellten sich einige Schütze als fehleranfällig heraus. Sämtliche Schütze dieses Typs wurden ersetzt. Betriebsunsichere Dämpfungswiderstände in den Glättungsfiltern in den Thyristornetzgeräten wurden getauscht.

#### Senderstrom

Das erste 80 kV-LTT-Crowbar (light triggered thyristor) für den Klystronschutz ist seit Februar 2006 am Sender WR im Einsatz. Es handelt sich um eine quecksilberfreie Lösung. Sie wurde von MKK und EUPEC gemeinsam entwickelt. In den 10 Monaten Dauerbetrieb gab es keinerlei technische Probleme oder Einschränkungen des Senderbetriebes.

#### Wasserkühlung

Während der Sommermonate treten regelmäßig Schwierigkeiten mit dem Kühlwasser auf. Die im Vorjahr begonnenen Maßnahmen zur Verbesserung der Rückkühlung wurden fortgeführt. Die berechnete Schallemission der Kühltürme am Betriebsgelände wurde durch eine Messung in der Nacht erhärtet. Da keine Vergrößerung der Ansaugöffnungen in der Schallschutzwand mehr möglich war, wurden die Zwischenräume zwischen den Kühltürmen mit Planen geschlossen. Dadurch wird ein Kurzschluss zwischen der Zuluft und Fortluft der Kühltürme hinter Schallschutzwand verhindert. Die Kühlwassertemperaturen ließen sich um 1 bis 2 °C reduzieren. Die beiden Kaltwassererzeuger (KW-Erzeuger) in den HERA-Hallen wurden im Sommer und Herbst parallel betrieben, um die Leistungsfähigkeit zu vergrößern. Zusätzlich wurde bei HERMES ein temporärer KW-Erzeuger für die Kühlung des Trailers aufge-

stellt. Durch diese Maßnahmen wurde der Beschleunigerbetrieb auch bei den extremen Sommertemperaturen möglich.

Für die Konservierung von HERA nach der Abschaltung wurden die Planungen fortgeführt. Es soll die Wasserkühlung mit reduzierter Wassermenge fortgesetzt werden, um die Magnete und den Tunnel warm zu halten. Die Schaltung der Wasserkreisläufe soll so geändert werden, dass die Abwärme der Heliumverflüssigung in den Tunnel geleitet wird. Später kann die Abwärme der KW-Erzeuger in HERA West bei Bedarf hinzugefügt werden.

Durch die gespeicherte Wärme im Erdreich um den Tunnel, wird eine Tunnellufttrocknung erst ab 2008 erforderlich sein. Die Tunnellufttemperaturen und die – feuchte soll gemessen und archiviert werden.

Die HERA-Hallen müssen weiter belüftet und beheizt werden. Eine Kühlung der Raumluft wird noch notwendig sein.

### **PETRA und DORIS**

Die Maschinen liefen zuverlässig. Es wurden nur Wartungsarbeiten durchgeführt und Störungen behoben.

### **DESY II und LINAC II**

Die technischen Anlagen für die Stromversorgung, Netzgeräte, Wasserkühlung und Klimatisierung liefen zuverlässig. Es wurden die notwendigen Wartungsarbeiten durchgeführt und Störungen behoben.

Die Aufstellung der Netzgeräte im LINAC II für den späteren PETRA III Betrieb wurde geplant.

Im Rahmen des PETRA III Projektes muss auch die Stromversorgung für DESY II erneuert werden. Hierfür wurden umfangreiche Simulationen des elektrischen Verhaltens der resonanten Magnetstromkreise gemacht, damit das elektrische Verhalten sowie die benötigte Regelung genau verstanden sind. Die Netzgeräte wurden spezifiziert und europaweit ausgeschrieben. Weiterhin wurden die benötigten Resonanzdrosseln für die Quadrupolkreise ausgeschrieben.

Die resonanten Quadrupolstromkreise benötigen eine Frequenzregelung. Hierfür wurde die Elektronik entwickelt und gefertigt. Die Tests sind für 2007 geplant.

### **FLASH**

In die Choppernetzgeräte wurde ein Vorfilter eingesetzt, um den Spannungsrippel im Zwischenkreis zu reduzieren und die Stromstabilität zu erhöhen.

Bereits 2005 wurde festgestellt, dass einige Magnete ein zu hohes Restmagnetfeld haben, wenn sie einmal mit Strom beaufschlagt wurden. Es wurde eine Schaltung entwickelt, die die Magnete aktiv entregt. Diese Schaltung wurde getestet und in die Maschine eingebaut.

In der Modultesthalle wurde ein neuer Modulator installiert. Hierfür wurde das Ladeetzgerät in Betrieb genommen. Zusätzlich wurden zwei weitere Ladenetzgeräte für die Klystronmodulatoren (12kV, 300kW) beschafft.

Die Untersuchungen an den Puls Kabeln wurden fortgeführt. Um die Störungen durch die Puls Kabel beim XFEL abschätzen zu können, wurde ein System vom Modulator durch den FLASH-Tunnel über den DORIS- und DESY-Wall bis zum Modulator-teststand in der Halle 2 verlegt. Die Tests sollen März 2007 beginnen.

### PETRA III

Die Detail- und Ausführungsplanungen waren ein Schwerpunkt der Aufgaben von MKK1 bis MKK 3. Es wurde eine Reihe von öffentlichen Ausschreibungen bearbeitet. Die wichtigsten Großkomponenten konnten beauftragt werden.

### Wasserkühlung

Die Planungsarbeiten für die Erneuerung der Wasserkühl-, Kaltwasser- und Druckluftanlagen für PETRA III und DESY II wurden fortgeführt. Zwei externe Konstrukteure halfen bei der Erstellung der Konstruktions- und Ausschreibungsunterlagen. Es wurden die Ausschreibungen für die hybriden Rückkühler, Kaltwassererzeuger, VE-Wasseraufbereitung, Druckhaltung und Armaturen durchgeführt und beauftragt.

In der Halle 2 wurde eine Magnetgruppe aufgestellt, um die Wärmeabgabe der Magnete an das Kühlwasser und der Luft zu bestimmen. Die Aufteilung ist je nach Magnettyp sehr unterschiedlich. Die Faustformel über die Abgabe der Wärme von 90 % ans Kühlwasser und 10 % an die Tunnelluft gilt etwa für die Dipole.

Die hybriden Rückkühler erhalten eine gasbefeuerte Notbeheizung, damit sie bei starkem Frost und Ausfall der Kühlwasserpumpen nicht einfrieren können. Das Kühlwasser in den Rückkühlern soll ohne Glykol (Frostschutz) betrieben werden, um eine Grundwassergefährdung bei Leckagen zu vermeiden.

### Netzgeräte

Die Standorte und die Aufstellung der Netzgeräte in den Hallen wurden geplant. Es wurden bereits die Diodengeräte, DC-Gleichstromwandler sowie 800A-Umschalter für Netzgeräte ausgeschrieben und die Aufträge vergeben. Die Prototypen für die 400 A- und 200 A-Umschalter und Erdungen wurden gefertigt. Der größte Teil der benötigten Kabel ist beschafft.

Das Magnetinterlocksystem wird mit speicherprogrammierbaren Steuerungen ausgelegt. Hierfür wurde das Konzept erarbeitet und bereits einige Steuerungen bestellt.

Die digitale Regelungselektronik ist im Layout. Ein Prototyp für ein 200 A-Netzgerät wird aufgebaut. Die entsprechende Auswahl der Komponenten ist erfolgt.

### Senderstrom

Die Arbeiten konzentrierten sich auch in 2006 auf das PETRA-III-Projekt.

Die Hauptkomponenten für zwei neue Senderstromversorgungsanlagen, bestehend aus den Transformatoren, Hochspannungsgleichrichtern, Stromrichtern und Steuerungsteil, sind im Rahmen von diversen Ausschreibungsverfahren spezifiziert und zur Fertigung beauftragt worden.

Die Planungen für die Erweiterung der Hallen SL und SR für die neuen Senderstromversorgungen wurden vervollständigt. Die Bauabteilung stellte den erforderlichen Bauantrag.

Der Prototyp der Steuerschränke für die neuen Anlagen wurde aufgebaut. Die wesentlichen Funktionen wurden erfolgreich getestet. Die Zentrale Steuerungsfunktionalität wird durch eine SPS sichergestellt. Die lokale Bedienung erfolgt sowohl durch konventionelle Bedienelemente als auch durch ein grafisches Touchpanel. Die Kopplung zwischen der SPS und dem Touchpanel erfolgt auf Feldbusebene (Profibus-DP).

Die schnellen Überwachungsfunktionen im Hochspannungsraum werden mit einer programmierbaren Elektronik (FPGA) realisiert. Eine zusätzliche dezentrale Steuerung für sicherheitsgerichtete Funktionen im Hochspannungsraum ist als Prototyp aufgebaut und getestet worden.

Alle elektronischen Funktionseinheiten innerhalb des Steuerschranks für Bedienung, Meldung, Kommunikation und Diagnose werden über eine ausfallsichere 24V-Versorgung innerhalb des Steuerschranks betrieben. Bei Ausfall der Netzversorgung soll damit eine weitreichende Diagnose der Ausfallursache durch das zentrale Kontrollsystem ermöglicht werden. Die Prototyp-Steuerung ist mit einer kommerziellen digitalen Thyristorelektronik ergänzt worden. Erste Funktionstests zur Kommunikation zwischen SPS und Thyristorelektronik auf Feldebene (Profibus-DP) wurden durchgeführt.

### Stromversorgung

Die neuen 10 kV-Trafostationen wurden ausgeschrieben und bestellt. Es wird ein neuer 10 kV-Versorgungsring längs des PETRA-Tunnels aufgebaut, der von der HAST B gespeist wird. Damit erfolgt die Stromversorgung von PETRA, d.h. Tunnel, Hallen, neue Experimentierhalle, Netzgeräte und Pumpenhäuser, komplett durch die HST B. Lediglich die Senderstromversorgung in PETRA Süd erfolgt weiterhin durch die HST A. Damit wird die gegenseitige Beeinflussung der Vorbeschleuniger und PETRA über das Stromnetz minimiert.

Das Notstromaggregat 1 bei Gebäude 16 muss umgesetzt werden, weil der Platz für das neue DESY-Pumpenhaus gebraucht wird. Es wird am DESY-Wall bei Halle 1 neu aufgestellt. Dabei soll die Notstromverkabelung erneuert werden. Die PETRA 3-Experimentierhalle soll kein Notstromaggregat erhalten, sondern eine redundante NS-Versorgung vom LINAC II.

Die neuen Pumpenhäuser PETRA Süd und NO sowie DESY II erhalten eine redundante Einspeisung von der HST A bzw. HST B für die Umwälzpumpen, damit das Kühlwasser auch bei Frost bei Ausfall ein Hauptstation weiter umgewälzt wird. Nur die Notbeheizung für die Kühlerflächen soll mit Notstrom versorgt werden.

Die Planungen für die Erneuerung der HST A im Jahr 2008 wurden begonnen. Während der Umbauzeit 2008 muss eine mobile 10 kV-Ersatzschaltanlage bei Gebäude 16 aufgestellt werden.

### Klimaanlagen

Die Planung für die Klimaanlagen für die neue Experimentierhalle und die Labors wurde an ein Ingenieurbüro vergeben. Zusammen mit der Bauabteilung wurden die Ausschreibungsunterlagen erstellt. Die Klimaanlagen sollen von einem Generalunternehmer, der für die gesamte Experimentierhalle zuständig ist, geliefert und in Betrieb genommen werden.

Die Klimaanlagen für den Beschleunigertunnel in der Experimentierhalle wurden geplant. Die Lüftungsanlagen mit Lufttrocknung in den alten Tunnelabschnitten wurden ausgeschrieben und beauftragt. Es muss noch geklärt werden, ob die großen Tunnellüfter für die Entrauchung weiter ausreichend sind.

Die Lüftungsanlagen in den Hallen SL und SR, im neuen DESY-Pumpenhaus und dem Pumpenhaus NO wurden geplant.

### XFEL

Die Entwurfsplanung für die Versorgungsanlagen von MKK in den Tunneln, Schächten, Hallen und Pumpenhäusern wurde fortgesetzt. Es gab eine große Zahl von An-

derungswünschen seitens der Maschinenphysik, deren Rückwirkung auf die Dimensionierung der Anlagen überprüft werden musste. Dies erforderte eine enge Zusammenarbeit mit der IG und der Projektleitung.

Das Tunnellayout wurde überarbeitet und praktisch eingefroren. Die Größe der Bodenplatten und die Zugänglichkeit unterhalb der Bodenplatten wurden festgelegt. Der Installationsablauf der Pritschen, Kabel und Rohrleitungen im LINAC-Tunnel wurde vorgestellt. Das Tunnellayout der Undulatortunnel steht noch nicht fest, weil das Klimatisierungskonzept noch nicht feststeht.

### Wasserkühlung

Die Entwurfsplanung wurde fortgeführt. Als Planungstool wird Solid Edge eingesetzt.

### Netzgeräte

Die digitalen Regelungen, die für die PETRA III-Netzgeräte entwickelt wurden, sollen auch beim XFEL eingesetzt werden.

### Pulskabel für den XFEL

Die Pulskabel für den XFEL wurden weiter untersucht. Die Pulse mit einer Länge von 1,54 ns und einer Leistung von bis zu 17 MW werden in Modulatoren erzeugt und mithilfe der Pulskabel übertragen. Es wurde eine Diplomarbeit in Zusammenarbeit mit der TU Harburg durchgeführt, in der das physikalische Verhalten der Ströme innerhalb des Kabels untersucht wurde. Untersuchungen/Simulationen zu einem 120kV-Modulator wurden vorgenommen.

Es wurde ein weiteres Kabel von 1,5 km Länge durch den FLASH-Tunnel bis zum Modulatorteststand in der Halle 2 verlegt. Dadurch wird ein Betrieb mit einem entfernt aufgestelltem Klystron simuliert, wie er später im XFEL Tunnel realisiert wird.

### Stromversorgung

Die Entwurfsplanung wurde fortgesetzt und den Änderungswünschen angepasst. Mit der EON-Hanse fand ein Informationsaustausch über die spätere Nutzung der Baustromversorgung als redundante Versorgung für das Schenefelder Gelände statt.

### Klima- und Lüftungsanlagen

Für die Klimatisierung der Undulatorstrecken in den Fächertunneln wurden zwei externe Gutachten erstellt und bewertet. Der technische Aufwand für die Einhaltung der geringen Temperaturdifferenzen ist erheblich. Die Kosten wurden abgeschätzt. Es soll eine Lösung näher im Mockuptunnel untersucht werden.

Für die Entrauchungsanlagen wurde von der IG ein Gutachten beauftragt. Danach müssen einige Anlagen modifiziert werden. Die Entrauchungsanlagen für die Experimentierhalle können deutlich kleiner ausgelegt werden.

Es wurde damit begonnen, die Lüftungsanlagen vom Injektorbauwerk mit dem CAD-Programm Solid Edge in 3D zu entwerfen. Dabei zeigt sich, dass dieses Programm ungeeignet ist. Der einzige Vorteil ist, dass innerhalb von MKK eine Kollisionsprüfung mit den Wasserkühlanlagen einfach möglich ist. Es wird ein Programm benötigt, das mit dem CAD-Programm ADT von ZBAU und der IG kompatibel ist. Das Programm ADT soll zukünftig ein Lüftungs- und Klimamodul namens RoCAD enthalten. Dieses Modul soll in Abstimmung mit der Gruppe IPP bei MKK getestet werden.

Die Lüftungs-, Klima- und Wärmeversorgungsanlagen sollen im Auftrag vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS durch das Gebäudemanagement Schleswig-Holstein GMSH begutachtet werden. Dafür sind umfangrei-

che Planungsunterlagen erforderlich, für deren Erstellung ein effektives Planungswerkzeug notwendig ist. Erst wenn die GMSH die Planungsunterlagen begutachtet hat, darf mit den Ausschreibungen begonnen werden.

Die Wärmeversorgung des Schenefelder Geländes mit Fernwärme wurde mit der EON-Hanse und Vattenfall diskutiert. Bisher ist ein zentrales Heizwerk mit Gasbeheizung geplant. Die Erarbeitung eines Konzeptes ist dringend erforderlich.

## **Infrastruktur**

### **Umbau der Kantine**

Beim Umbau der Kantine war MKK stark involviert. So wurde die gesamte Lüftungstechnik erneuert und verbessert. Die Stromversorgung umgebaut und den neuen Bedürfnissen angepasst.

### **Allgemeine Stromversorgung**

Die Erneuerung der Stromversorgung von Gebäude 1 wurde ausgeschrieben und beauftragt. Die Erneuerung der Stromversorgung im Rechenzentrum wurde abgeschlossen. Die neue USV-Anlage läuft störungsfrei.

Die Elektroinstallation bei der Aufstockung Gebäude 22a, den Anbau Gebäude 14 wurden ausgeführt. In den Gebäuden 24 (Linac 2) und 32 (Gästehaus) wurden Sicherheitsbeleuchtungsanlagen installiert. Des Weiteren wurden die neuen Gebäude 70 (Modultesthalle) und 70a (Trafostation) mit Transformator, mehreren Verteilungen und Elektroinstallation ausgerüstet. Die Reemtsma-Hallen wurden an das Stromnetz von DESY angeschlossen. Dafür mussten Kabel neu verlegt und neue Verteilungen installiert werden.

Die Hauptaufgabe der E-Werkstatt ist die Störungsbeseitigung an den Steuerungen der Wasserkühl-, Klima- und Lüftungsanlagen. Außerdem fertigte sie Schaltschränke und Unterverteilungen für zahlreiche Heizungsunterstationen, die Reemtsma-Hallen, die Lüftungsanlagen der Kantine und diverse kleinere Projekte.

Turnusmäßig wurden Wartungsarbeiten an den Trafos, Notstromaggregaten, Batterie- und USV-Anlagen durchgeführt.

## **Automation**

### **Allgemeine Stromversorgung**

Die Steuerung der 10 kV-Oberschwingungsfilteranlage der HST C wurde so verändert, dass der Blindleistungsbedarf von HERA minimiert wird. Die digitalen Regler für die 10 kV-Stufenschalter von der HST A und B wurden an das Kontrollsystem angeschlossen. Weiter wurden die Trafostation für den Modulteststand und die Niederspannung-NS-Verteilung des Rechenzentrums in das Kontrollsystem aufgenommen.

### **Wasseranlagen**

Die Temperatur- und Feuchtemessung der HV-Räume wurde mit der HERA-Halle Ost abgeschlossen. Für die wasserrechtliche Erlaubnis zur Förderung von Grundwasser wurde die Messung der Abschlämmwassermengen der Kühltürme installiert. Der automatische Parallelbetrieb der Kaltwassererzeuger bei HERA wurde in Betrieb genommen.

### **Klimaanlagen/Heizungsanlagen**

Es wurden diverse Klimaanlage an das MKK-Kontrollsystem angebunden. Zu nennen wären unter anderem die Anlagen im Gebäude 3 und bei FLASH.

### CAD-Programme

Das E-CAD Programm VARCAD wurde bei MKK abgeschaltet. Nur der Programmteil für den Rangierverteiler ist weiter in Betrieb. Die Dokumentation der E-Anlagen erfolgt jetzt mit E<sup>3</sup>-CAD von CIMTEAM.

Die Wasserkühlanlagen für PETRA III und XFEL werden mit dem CAD-Programm Solid Edge entworfen. Für die Klimaanlage wird überwiegend AutoCAD benutzt.

### Transientenrekorder:

Für die Entwicklung eines Transientenrekorders für die Senderstromversorgung bei PETRA III wurde die Technologie von MHFe gewählt, d.h. Hardware „ELWIS“ und Labview als Benutzeroberfläche. Die Betriebsdaten werden über eine Anbindung an EPICS für das MKK-Kontrollsystem übertragen.

### Terminals

Die NCD-Terminals wurden durch ThinClients der Firma Igel ersetzt, weil IT den Support eingestellt hat.

### Neubau von Klima- und Lüftungsanlagen

Die RLT-Anlagen werden bei MKK3 geplant und ausgeschrieben. Mit der E-Werkstatt von MKK1 werden die Mess-, Steuer und Regeltechnik (MSR) abgestimmt. Kleine und zeitkritische MSR-Schränke werden in der E-Werkstatt gefertigt. Um die Einbindung in das MKK-Kontrollsystem kümmert sich das Automationslabor von MKK1. MKK3 übernimmt die Bauüberwachung und macht abschließend die Endabnahme mit den beteiligten Gewerken. Wegen der großen Anzahl von fast 500 RLT-Anlagen bei DESY bringt diese Zusammenarbeit eine erhebliche Kosten- und Personaleinsparung.

Auch 2006 wurde eine große Anzahl von raumlufftechnischen (RLT) Anlagen neu gebaut oder erneuert. Hier die Auflistung der Projekte in 2006:

- Klimatisierung Aufstockung Geb.22a,
- Rückbau diverser RLT- Anlagen, Schwerpunkt in Gebäude 3,
- Klimatisierung Injektorelektronik am Flash - Geb.28,
- ca. 20 neue Umluftkühlgeräte für Laser, EDV, Prozesswärme und Büros,
- Erneuerung Abluftanlagen für diverse Sozialräume,
- Installation von Be- und Entlüftungsanlagen für Raucherräume,
- Erneuerung aller Klimageräte der Küche der Kantine,
- Klimatisierung für die Erweiterung Rechenzentrum II,
- Ausschreibungsverfahren für die Klimatisierung Präzisionsraum Gebäude 36,
- Regelungstechnik + Temperaturanalysen +/- 0,1°K im Laserraum1, Gebäude 28 mit Anlagenoptimierung,
- Funktionale Ausschreibung Aufstockung Geb.49,
- Ausschreibung Klimatisierung SER in Geb. 20,
- Entwurf Klimatisierung Laserraum Geb.28g über Fremdplaner,
- Ausschreibungsverfahren für Tunnellufttrocknung für den alten 7/8-PETRA-Tunnel abgewickelt,
- Mitarbeit an Machbarkeitsstudien für die Tunnelklimatisierung der XFEL-SASE-Undulatoren,
- Planungen der technischen Gebäudeausrüstung für den XFEL-Mock-up

## Tunnel

### Wärmeversorgung/Heizung

Die gleiche Arbeitsorganisation wie bei den RLT-Anlagen wird bei den Wärmeversorgungsanlagen genutzt. Hier arbeitet MKK3 eng mit der Bauabteilung ZBAU zusammen. MKK und ZBAU führen halbjährlich ein Koordinierungsgespräch über mittel- und langfristige Planungen über Gebäudeneubauten bzw. –umbauten.

Es wurden folgende Projekte bearbeitet:

- Erneuerung der letzten Unterstation USt 54,
- Wärmeversorgung Aufstockung Geb.22a aufgebaut,
- Vorbereitung des Wärmeversorgungsanschlusses für die PETRA III Experimentierhalle,
- Einbau/Erneuerung von hydraulischer Regelarmaturen in diversen Gebäuden,
- Ausschreibungsverfahren und Vergabe der Wärmeversorgung der Reemtsma-Hallen

### Klimakaltwasser

Für die Erweiterung des Rechenzentrums RZ II müssen die Kaltwassererzeuger um 400 kW erweitert werden. Die Soleanlage in Gebäude 3 wurde von MKK3 übernommen und umgebaut.

### Datenbank Anwendungen

Für die Verwaltung der CAD-Projekte wurde eine ORACLE-Datenbank programmiert. Für die neuen Projekte PETRA III und XFEL müssen eine große Zahl von Kabeln verlegt und verwaltet werden. Es wurde eine Nomenklatur für die Nummerierung der Kabel eingeführt. Die Verwaltung der Nummern geschieht mit einer ORACLE-Datenbank.

### E<sup>3</sup>-Cad

Das Programm zur Dokumentation der Elektroanlagen läuft sehr zufriedenstellend.

### PC

Für MKK wurden ca. 30 PCs und einige Laptops beschafft.

### Arbeitssicherheit

Die Arbeitssicherheit und die Unfallverhütung hatten auch 2006 einen hohen Stellenwert. Im Jahr 2006 gab es nur einen leichten Elektrounfall. Zwei Mitarbeiter aus der Klimawerkstatt erhielten einen Stromschlag, als sie mit einer elektrischen Säbelsäge ein stillgelegtes Heizungsrohr durchsägten. Das Restwasser gelangte in die Maschine und verursachte Kriechströme. Sonst gab es keine Unfälle, die nennenswert sind. Dies ist eine sehr erfreuliche Entwicklung.

### Kollaboration mit dem Physikinstitut in Eriwan YerPhI

Es wurde in Zusammenarbeit mit MKK eine digitale Regelung mit einem FPGA von Altera entwickelt. Dieses Projekt konnte zum Abschluss gebracht werden. Auf der Basis eines industriellen programmierbaren Relais, genannt Easy Relais, wurde eine Steuerung für die Überwachung der Heizernetzgeräte der supraleitenden Strom-



durchführungen bei FLASH entwickelt. Das Easy Relais lässt sich über den CAN-Bus mit dem Kontrollsystem vernetzen. Als nächstes entwickelt das YerPhI eine preiswerte Variante eines Heizernetzgerätes, dass auch im XFEL verwendet werden könnte.

### **Gäste aus anderen Instituten**

Bei MKK leistet eine Studentin von der Fachhochschule aus Shanghai ihr Fachpraktikum im Bereich Automation, Steuerung und Regelung ab. Die Kollaboration geschieht in Zusammenarbeit mit der Hochschule für angewandte Wissenschaften in Hamburg. Sie wird auch ihre Diplomarbeit bei MKK machen.

Ein Gast vom YerPhI ist mit ORACLE-Datenbank-Programmierungsaufgaben beschäftigt.