



### **MKK-Beitrag zum Jahresbericht 2003**

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:

#### **Allgemeine Stromversorgung**

In der Shutdownzeit wurden umfangreiche Wartungsarbeiten an den 10 kV-Schaltanlagen und -Transformatoren sowie am den Stufenschaltern durchgeführt. Das NotAus-System zum schnellen Abschalten der Magnet- und Senderstromversorgungen wurde für PETRA erweitert.

Für den Beschleunigerkontrollraum BKR wurde die Stromversorgung aus Brandvorsorge teilweise erneuert. Der BKR erhielt eine neue Beleuchtungsanlage. Zwei Niederspannungsverteilungen im Flur wurden versetzt und vom Flur abgetrennt. Die Lüftungsanlagen erhielten neue Schaltanlagen.

Das neue 10 kV-Kabel für den Bereich PETRA NordOst bis PETRA Nord wurde in Betrieb genommen. Dadurch gibt es zwei redundante Einspeisungen für diesen Bereich. Für das PETRA-Dipolnetzgerät in PETRA NordOst wurde das 10 kV-Kabel erneuert. Die neue TTF-Kryoanlage in Gebäude 47a erhielt eine neue 10 kV- und eine neue Niederspannungs-Versorgung.

Für den Magnetteststand in Halle 2 wurde ein neues Netzgerät verkabelt und in Betrieb genommen.

Die Kabeltrasse für die Teststrecke der Modulatorpuls-kabel zwischen der Hauptstation C und der Halle 3 wurde ausgebaut. Leider konnten aus Geldmangel die Puls-kabel noch nicht verlegt werden.

Im TTF2-Tunnel wurden die Kabel für die allgemeine Stromversorgung, die Magnete und Korrekturmagnete verlegt. Sie befinden sich unter dem Laufgang und unter der Tunneldecke. Im Anbau der TTF-Halle wurden die Niederspannungskabel verlegt. Die Haupt- und Unterverteilungen für die Versorgung der Pumpstände, Motorsteuerungen und Feldboxen, Containern, Elektranen und Steckdosen wurden installiert und in Betrieb genommen.

Probleme gab es bei der unterbrechungsfreien Stromversorgungsanlage (USV) des Rechenzentrums. Bei leichten Netzüberspannungen schaltet sich die USV-Anlage ab. Das hat zur Folge, dass bei Schaltvorgängen oder Isolationsfehlern im 10 kV-Netz kein Schutz gegen Stromausfall besteht, da sich die USV-Anlage abschaltet. Die Ursache konnte vom Hersteller noch nicht gefunden und behoben werden.

Die Rohrbegleitheizungen für die außen verlegten Wasserrohre wurden alle überprüft und mit einer Funktionsüberwachung nachgerüstet. Zusätzlich werden sie bei Frosttemperaturen wöchentlich begangen und auf Funktion getestet.

Die Schwimmerbirnen zur Füllstandsüberwachungen der Kühltürme wurden auf 24 Volt umgestellt, um einen möglichen Stromschlag bei Kabelbruch vorzubeugen.

### **Magnetstromversorgung**

Die Rotatorsteuerungen in HERA Nord, Ost und Süd erhielten eine Fernauslesung der Rotatorpositionen.

Die Schwerpunkte lagen zum einen bei der Verbesserung der Betriebszuverlässigkeit der Netzgeräte in den laufenden Beschleunigern und bei der Weiterentwicklung der Netzgeräte für TTF2 bzw. TESLA.

Bei HERA zeigte sich, dass bei den LowBeta-Quadrupolen sehr schnell nach dem Ausfall des Netzgerätes der Protonenstrahl verloren geht. Das Strahlverlust- und Protonendumpsystem können nicht schnell genug reagieren, um einen unkontrollierten Strahlverlust zu verhindern. Als Folge wurden der Protonenstrom reduziert und Teile der HERA-Hallen zum Kontrollbereich deklariert. Es wurde eine Reihe von Maßnahmen an den Netzgeräten in Angriff genommen, um eine Fehlfunktion schnell zu erkennen. Die Maßnahmen sollen bis Februar 2004 umgesetzt sein.

Die kritischen Netzgeräte wurden untersucht und neu justiert. Danach traten keine Ausfälle mehr auf. Die Ausfallmeldung der Netzgeräte konnte verbessert werden, statt 20 ms Zeitverzögerung dauert es nur noch 10 ms. Bei den kritischen Netzgeräten ist diese Zeitverzögerung viel zu lang. Die Meldung muss direkt aus der Regelelektronik heraus gemeldet werden. Weiterhin erhalten diese Netzgeräte eine  $dI/dt$ -Überwachung. Diese Maßnahmen sollen bewirken, dass ein Protonenstrahlverlust früh erkannt wird, damit die Dumpkicker die Protonen in den Dump schießen können, bevor sie in den Experimenten verloren gehen könnten.

Für das Netzgerät für den HERA e-Dipol wurde ein Aktivfilter beschafft. Die Inbetriebnahme soll 2004 erfolgen.

Für die Übertragung des Spannungswertes von den Netzgeräten an das Kontrollsystem wurden Elektroniken beschafft.

PETRA erhielt 8 bipolare Korrektornetzgeräte.

Für die TESLA Test Facility Phase 2, TTF2, wurden die Netzgeräte beschafft. Wegen der Budgetkürzungen kam es zu Zeitverzögerungen. Die Steuerungen für die neuen Netzgeräte wurden entworfen. Die Schränke für die neuen Netzgeräte wurden aufgestellt und ausgerüstet. Die Verkabelung zu den Magneten wurde verlegt.

Die Korrektornetzgeräte für TTF2 wurden von der zentrale Elektronikfertigung ZE gebaut. Am Prototyp wurde eine EMV-Messungen durchgeführt. Das Leistungsteil war in Ordnung. Es zeigte sich, dass eine saubere Masseführung und Erdung sowohl des Leistungsteils als auch des Elektronikteils mit Buscontroller wichtig ist. Ein FPGA von Altera übernimmt die gesamte Steuerung, Regelung und das Interface zum Kontrollsystem. Die Leistungsteile sind modular aufgebaut. Die Kommunikation zum Controller von MST wurde implementiert. Der Prototyp befindet sich im Dauertest mit 25% Überlast. Die Korrektornetzgeräte haben damit die Serienreife erlangt.

In der Regelelektronik wurde eine Reihe von Features einprogrammiert, um das Regelverhalten zu verbessern, um Umschaltspikes zu unterdrücken, um den Spannungs- und Stromrippel zu reduzieren, um einen Quench zu erkennen. Die Software lässt eine Beurteilung der Qualität der Regelung sowie Korrektur der Parameter zu, wie PI-Stromregler, PI-Spannungsregler, Offsetkorrektur und Messung der Zwischenkreisspannung zur Optimierung des Vorfilters.

Der Elektronenstrahl vom TTF2-Linac soll rotierend in einen Dump geschossen werden. Dafür wurde ein Sinusgenerator entwickelt, der drei Netzgeräte ansteuert. Sie erzeugen eine rotierende Ablenkung. Der Generator arbeitet ebenfalls mit einem FPGA von Altera und einem  $\mu$ Prozessor.



Bild: Prototyp TTF Körrekturnetzgerät bei der EMV-Prüfung

Es wurden wiederkehrende Tests vom NotAus-System für die Magnet- und Senderstromversorgungen durchgeführt. Bei den PETRA-Netzgeräten in Gebäude 30a wurden echte Rauchtest gemacht. Als Ergebnis wurde eine Reihe von Rauchmeldern umgesetzt bzw. ergänzt.

Das UKR2 in Gebäude 20 wurde ausgeräumt, um die Brandlast zu verringern. Es ist geplant, die wichtigen Netzgeräte für die Strahltransportwege zu PETRA und DORIS dort neu aufzubauen. Damit lässt sich ein Totalverlust im Falle eines Vollbrandes im Blauen Gleichrichterhauses vorbeugen.

### **Magnetstromversorgungen DESY II und III**

Das Isolieröl der DESY2-Summendrossel wurde regelmäßig auf den Gashalt hin untersucht. Eine Anreicherung mit den sogenannten Schadgasen tritt nicht mehr auf.

Die Überspannungskurzschließer, die die DESY-Magnetstromkreise bei Störungen in den Netzgeräten schützen, lösten häufiger aus. Es wurde ein Programm gestartet, um die Ursachen hierfür zu finden. Es wurde Verschleißerscheinungen an Relais und Schützen entdeckt und behoben. Danach traten die Auslösungen trotzdem wieder auf. Hier sind weitere Untersuchungen notwendig.

### **Senderstromversorgung**

DESY II:

Der Prototyp eines 14-stufigen LTT-Crowbars wurde während des Shutdowns im Modulatorraum montiert. Während der anschließenden Betriebsphase von mehr als 6 Monaten zeigten sich keinerlei Fehlfunktionen. Die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Gesamtanlage verbesserte sich dadurch erheblich.

Zum LTT-Crowbar-Prototyp gab es auch einen Posterbeitrag zur PAC2003.

Ein schnelles PXI-Messsystem wurde zu Testzwecken aufgebaut, um den Nachweis zur Verbesserung von Monitoring und Diagnostik im Modulatorraum zu erbringen. Die Hardwarelösung zeigt keine grundsätzlichen Probleme. An der Entwicklung der Anwendungssoftware muß in enger Kooperation mit MHF-e noch gearbeitet werden.

#### **PETRA:**

Die neue Mittelspannungsstation für die PETRA-Sender Südlinks und Südrechts wurde während des Shutdowns verkabelt und in Betrieb genommen. Probleme traten vor allem bei den neuen digitalen Schutzgeräten auf. Neben Frühausfällen der Hardware bereitete die Implementierung der Profibus-Kommunikation mit der übergeordneten speicherprogrammierbaren Steuerung Schwierigkeiten. Nur durch Verwendung eines speziellen Schnittstellenumsetzers war die Kommunikation zu erreichen. Der Betrieb der Sender wurde dadurch nicht beeinträchtigt.

Für beide Senderstromversorgungsanlagen sind darüber hinaus jeweils ein neues 16-stufiges LTT-Crowbar für 64kV aufgebaut worden. Der Test und Einbau in die Hochspannungsräume soll im Shutdown 2004 erfolgen. Die LTT-Crowbars sollen die störanfälligen Funkenstrecken ersetzen.

#### **HERA:**

Im Juni brannte eine Funkenstrecke im Hochspannungs- und Modulatorraum (HV-Raum) in HERA-Süd aus. Dabei wurden PCB aus einem Pulscondensator und Quecksilber vom Ignitron freigesetzt. Die Kontaminierung mit diesen Gefahrstoffen erforderte eine langwährige Sanierung des HV-Raumes und der Lüftungsanlage. Anschließend musste der HV-Raum komplett neu aufgebaut werden. Der HERA-Anlauf wurde dadurch nicht gefährdet.

Die wahrscheinliche Ursache für den Brand ist eine Sprühentladung am Kondensatorgehäuse, die schließlich zum Brand führte. Der Brand konnte vom Technischen Notdienst und von der Feuerwehr schnell gelöscht werden.

Die Funkenstrecken, die ursprünglich in PETRA eingebaut waren, enthielten noch einen PCB-haltigen Hochspannungskondensator. Diese PCB-haltigen Kondensatoren waren 1993 bei der Entsorgung übersehen worden und wurden nach ihrer Entdeckung sofort gegen PCB-freie Kondensatoren ausgetauscht.

#### **Vernetzung mit dem MKK-Kontrollsystem:**

Alle vernetzbaren Steuerungen der Senderstromversorgung wurden in das EPICS-Kontrollsystem integriert. Eine Menge Arbeit zur Erstellung der Benutzeroberfläche und der Fehlerprotokollierung wurde geleistet. Darüber hinaus wurde an der Verbesserung der Kommunikation mit digitalen Schutzgeräten der neuen Mittelspannungsschaltanlagen gearbeitet.

### **Transientenrekorder für die Senderstromversorgungen**

Die neuen Transientenrekordern für die Netzgeräte der HERA-Senderstromversorgungen liefern im produktiven Betrieb. Die Betriebserfahrungen sind gut. Die Transientenrekorder sollen auf PETRA und DORIS ausgebaut werden. Für DESY2 wurde ein PXI-Messsystem zu Testzwecken aufgebaut.

### **Überwachung und Kontrollen**

MKK und MKS2 arbeiten weiter eng im Bereich der Kontrollen zusammen. MKK kümmert sich um die Automation und Überwachung auf der Anlagen- und Feldebene. MKK verwendet die EPICS Tools zur Visualisierung der Anlagen, zur Anzeige von Alarmen und zur Archivierung von Anlagendaten. MKS2 betreut die EPICS Tools und die damit verbundene Rechnerumgebung.

Für das PITZ-Projekt in Zeuthen wurde die Regelung der Kühlwassertemperaturen weiter betreut und verbessert.

Die Steuerungen für die Kühlanlagen werden jetzt in der MKK-Laborgruppe für die Überwachung und Kontrollen projektiert und ausgeschrieben. Damit ist gewährleistet, dass die Anlagensteuerung und die Vernetzung mit dem MKK-Kontrollsystem aus einem Guss sind. Dadurch lassen sich Hard- und Softwarekosten sparen. Die Steuerungsprogramme werden dadurch einfacher.

Dieses neue Konzept wurde für die Wasserkühlanlage für die Heliumkompressoren von TTF in Gebäude 47a umgesetzt. Die Aufgaben umfassten Schaltschrankentwurf, Realisierung der Anlagenautomation, der Kühlturmsteuerung, der Pumpensteuerung, der Temperatur- und Druckregelung, die Anbindung an das MKK-Kontrollsystem sowie die Inbetriebnahme der Wasserkühlanlage mit Funktionsprüfung der Leittechnik.

Für folgende Projekte wurden die Steuerungen projektiert, beschafft und in Betrieb genommen: Kühlung der Gun für TTF in Halle 3, Kühlung des Klystrons und des Zubehörs vom TDC, Kühlung des Cavities durch den Container-Pumpstandes im TTF-Tunnel. Die regelungstechnischen Ergebnisse sind gut. Die Temperaturstabilität ist besser als 0,1 °C. Die Steuerungen sind über das DESY Ethernet mit dem EPICS- und DOOCS-Kontrollsystem vernetzt.

Es wurden alle Senderstromversorgungsanlagen, die eine SPS-Steuerung enthalten, mit dem MKK-Kontrollsystem vernetzt. Weiter wurden die digitalen Schutzgeräte an das MKK-Kontrollsystem angebunden. Die Anlagengrafiken wurden erstellt und der Alarmhandler erweitert.

Die neue Klimaanlage für den Linac 2 und die Klimaanlage für die Senderstromversorgung HERA Nord in Gebäude 46c wurden neu aufgenommen. Die Anlagengrafiken wurden erstellt und der Alarmhandler erweitert.

Die Netzwerkstruktur für die Kommunikation von den Klima- und Wärmeversorgungsanlagen wurde ausgebaut. Eine Reihe von Akkumulatoranlagen und die Rohrbegleitheizungen wurden aufgenommen und in den Alarmhandler integriert.

Die Siemens S7 Steuerungen wurden an EPICS über das TCP-Protokoll angebunden. Bei der System-Anbindung von Profibus DP an EPICS leistete MKK Hilfestellung.

Durch die gestiegene Anzahl der Steuerungen wurden zwei neue Gateways von MKS2 beschafft (2 neue Power PCs), um die Leistungsfähigkeit zu verbessern.

### **EDV, EDMS, CAD und Facility Management**

Bei MKK sind die CAD-Programme E<sup>3</sup>-CAD für die elektrischen Anlagen, AutoCAD 3D und Solid Edge für die Wasserkühlanlagen sowie AutoCAD 2D für die raumluftechnischen Anlagen und übrige CAD-Anwendungen im Einsatz. Weiterhin beteiligte sich MKK bei den DESYweiten Projekten für die Kabeldokumentation, für das Facility Management und für ein Schaltungslayoutprogramm. Das Programm VARCAD wird nur noch Übergangsweise für Stromlaufpläne von Altanlagen verwendet. Die Migration der alten Projekte nach E<sup>3</sup>-CAD läuft noch. Danach wird das Programm nur noch zur Dokumentation von Kabelwegen und -rangierungen verwendet, bis ein neues Kabeldokumentationsprogramm beschafft wird.

Das Rohrleitungsprogramm CADISON wurde abgeschafft. Die Zeichnungen können entweder mit AutoCAD oder Solid Edge weiter bearbeitet werden.

MKK arbeitet beim EDMS Web Client und bei Win XP mit. Es laufen Projekte, um die Rechner und die MKK-spezifische Software WXP-fähig zu machen.

Die Betriebsmitteldatenbanken und das elektronische Logbuch wurden weiter ausgebaut.

### **MKK-Schichtdienst im BKR**

MKK stellt während des laufenden Beschleunigerbetriebes zwei Schichtgänger für die schnelle Störungserfassung und -behebung. Dafür ist ein erheblicher Ausbildungs- und Schulungsaufwand notwendig. Es mussten eine Reihe neuer Mitarbeiter eingearbeitet werden. Die Einarbeitung geschieht überwiegend in der Frühschicht, so dass die Frühschicht zumindest teilweise wieder mit zwei Personen besetzt ist.

Das elektronische Logbuch bei MKK ist ein gutes Hilfsmittel für die Erfassung von Informationen sowie bei der Verfolgung von Störungen und Ausfällen. Der MKK-Alarmhandler dient der vorbeugenden Störungserfassung und der Störungsdiagnose für die Energieversorgung, Wasserkühlung und

Klimaanlagen. Die Alarmer konnten eine Reihe von Anlagenausfällen vorbeugen. In Zusammenhang mit dem MKK-Kontrollsystem konnten Störungen untersucht und verfolgt werden.

### **Wasserkühlung, Brunnenwasser, Kaltwasser und Druckluft**

Nach dem Abschalten vom HERA B-Experiment hat sich die Situation bei der HERA-Wasserkühlanlage verbessert. Es konnte wieder Betrieb mit zwei Boosterpumpen und einer Reservepumpe gemacht werden. Die zuvor aufgetretenen Kalkablagerungen auf den Wärmetauscherplatten wurden nicht mehr festgestellt. Insgesamt wurde ungewöhnlich viel Sand auf den Wärmetauscherplatten gefunden. Die Ursache ist vermutlich der lange und trockene Sommer.

Die Engstellen im Cavity-Wasserkühlsystem wurden im Shutdown behoben. Danach traten praktisch keine Auslösungen wegen Wassermangel mehr auf. Die neuen Durchflusswächter bei den Cavities HERA WL arbeiten zuverlässig.

Beim Kältemittel R12 für die HERA-Kaltwassererzeuger stellte sich ein Engpass ein, da das Kältemittel am Markt nicht mehr verfügbar ist. Es wurde daher mit der Umrüstung auf das neue Kältemittel R134a begonnen. Mit dem Kältemittel nimmt die Leistungsfähigkeit der Kaltwassererzeuger ab, so dass im Hochsommer in HERA Nord und Süd zwei Geräte gleichzeitig laufen müssen. Notfalls müssen einige Klimaanlagen für einige Zeit reduziert werden. Die Regelung der Kaltwassererzeuger wird ebenfalls bei der Kältemittelumstellung modifiziert, um das Regelverhalten beim Anlauf und bei Laständerungen zu verbessern.

Während der heißen Tage gab es Probleme mit der Rückkühlung des HERA-Kühlwassers. Durch den Ausfall eines HERA-Süd-Senders mussten die verbleibenden Sender mit erhöhter Leistung betrieben werden. Dies führte zu unzulässig hohen Rückkühltemperaturen an den Kaltwassererzeugern in den externen HERA-Hallen. Dadurch brach die Kaltwasserversorgung zweimal zusammen. Nach der Umstellung auf das Kältemittel R134a bei Kaltwassererzeugern ist dies wieder zu befürchten, falls nicht geeignete Vorsorgemaßnahmen getroffen werden.

Die Druckluftkompressoren wurden bei HERA modifiziert, um den Betrieb zu verbessern. Es stehen jetzt ausreichende Kapazitäten für den Druckluftbedarf zur Verfügung. Die Kältetrockner und Ölabscheider wurden erneuert bzw. überprüft.

Die Wärmetauscher in PETRA Nord und Süd wurden im Shutdown getauscht.

Für die wasserrechtliche Erlaubnis wurden die Antragsunterlagen erstellt und der Umweltbehörde zur Genehmigung vorgelegt. Es wird ein Brunnenwasserbedarf für Kühlzwecke von bis zu 1 Millionen m<sup>3</sup> pro Jahr bis zum Ende der HERA-Betriebszeit geben. Danach wird der Brunnenwasserbedarf fallen, da für die neuen Projekte PETRA 3 und XFEL hybride Trockenkühler geplant sind. Die Grundwasserentnahme mit der anschließenden Versickerung ist aber für den Wasserhaushalt unkritisch.

Für das PETRA 3-Projekt wurden die Planungen für das Wasserkühlsystem durchgeführt. Es sollen hybride Trockenkühler verwendet werden. In der warmen Jahreszeit werden die Kühlflächen zusätzlich benetzt, um eine konstante Vorlauftemperatur von 30 °C zu gewährleisten. Es sollen zwei neue Kühlstationen bei PETRA Süd und NordOst errichtet werden. Die Kosten und der Personalbedarf für den Umbau wurden abgeschätzt.

Für die Gun von TTF und für das TDC-Projekt wurden ein Pumpstand geplant, aufgebaut und in Betrieb genommen. Der Pumpstand wurde in einem Standardcontainer eingebaut. Er wurde für eine hochgenaue Temperaturregelung ausgelegt.

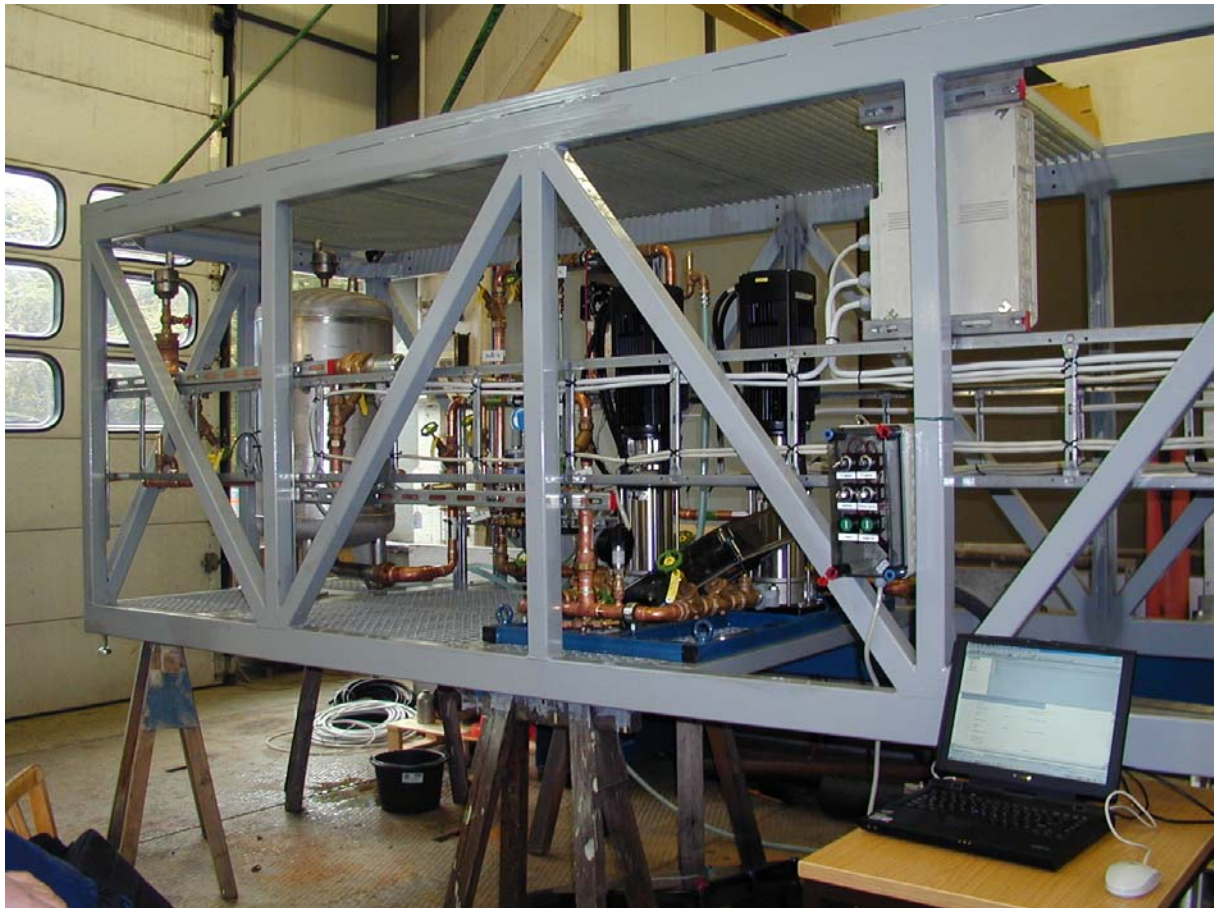


Bild: Container mit TDC-Pumpstand vor dem Einbau im TTF-FEL-Tunnel

### **Raumlufttechnische Anlagen (Klima-, Lüftung-, Heizung)**

Der Linac 2 erhielt eine neue Klimaanlage. Für den Beschleunigerkontrollraum BKR wurden zwei neue Klimaanlage zusätzlich installiert, um eine redundante Versorgung zu erreichen. Außerdem wurde der Brandschutz erneuert und verbessert.

Die Klimaanlage für das Rechenzentrum wurde ebenfalls erweitert, um den gestiegenen Kühlbedarf decken zu können. Das Konzept mit der direkten Außenluftkühlung bei niedrigen Außentemperaturen und Kühlung mit Kaltwasser im Sommer hat sich bewährt. Die automatische Umschaltung funktioniert problemlos.

Die Klimaanlage für das Gebäude 46c, Senderstrom HERA Nord, erhielt eine neue Steuerung. Bei Ausfall steht ein Raumkühlgerät, das von TTF mit Kaltwasser versorgt wird, zur Verfügung.

Die neuen Klimaanlagen wurden in das MKK-Kontrollsystem und in den -Alarmhandler integriert.

Das Klimagerät für die Temperierung der TTF 2-Undulatorstrecke wurde ausgeschrieben und beschafft. Der Einbau in die Container soll Anfang 2004 im TTF 2-Tunnel erfolgen.

Für das PETRA 3-Projekt wurden die Lüftungs- und Klimaanlage projektiert. Im Bereich der neuen Experimentierhalle werden besonders hohe Anforderungen an die Temperaturstabilität der Raumluft gestellt. Die Kosten und der Personalbedarf wurden abgeschätzt.

### **PETRA 3**

Für das PETRA 3-Projekt wurde die Stromversorgung geplant und die Kosten ermittelt. Die 10 kV- und die Niederspannungsversorgung muss erneuert und dem neuen Bedarf angepasst werden. Das Ziel

ist, einen betriebssicheren Betrieb zu gewährleisten. Für den Bereich der Experimentierhalle werden sehr kleine magnetische Störfelder gefordert.

Die Wasserkühlanlagen wurden ebenfalls geplant und die Kosten ermittelt. Es sollen hybride Trockenkühler eingesetzt werden, um den Wasserverbrauch und Betriebskosten zu senken. Es sollen zwei Kühlstationen in Süd und NordOst errichtet werden. Im Tunnel sollen zwei Kühlkreisläufe, einen für die Aluminiumleiter der Magnete und einen für das Kupfer von den Absorbern und Cavities, erhalten. Die Experimentierhalle erhält einen eigenen Wasserkühlkreis.

Für die Wasserkühlkreise werden sehr hohe Temperaturkonstanz und geringe Vibrationen gefordert.

Die Magnetstromversorgungen wurden geplant und die Kosten ermittelt. Die Power Supplies sollen in der Halle NordOst aufgebaut werden.

### **TESLA-Planfeststellungsverfahren**

MKK arbeitete intensiv bei der Planung und bei der Erstellung der Unterlagen für das TESLA-Planfeststellungsverfahren, TESLA-PFV, mit. Der Platz- und Raumbedarf für die Energieversorgung, Wasserkühlung und Lüftungsanlagen wurde ermittelt. Die Betriebsgebäude wurden entworfen und in die Planungsunterlagen eingearbeitet. Die Anordnungen der Gebäude für die Stromversorgung, für die Pumpen und Rückkühler für die Wasserkühlung, für die Kaltwassererzeugung sowie Lüftungsgeräte wurden bestimmt. Der Platzbedarf und die Führung der Kabel, der Rohrleitungen und Lüftungskanäle wurden vorgeschlagen. Die Unterlagen waren fertig für die Einreichung zum Planfeststellungsverfahren.

### **Pulskabel für TESLA**

Die Kabel wurden abgenommen und geliefert. Wegen der Budgetkürzungen konnten die Kabel nicht verlegt und getestet werden. Das Anpassnetzwerk wurde bestellt. Der Funktionstest soll 2004 erfolgen.

### **Container für TTF2**

Die Standardcontainer wurden entwickelt und bestellt. Das Andocksystem wurde aus Kostengründen nur für die Container mit den Power Supplies vorgesehen. Ein Container wurde mit einem Pumpstand für das TDC-Cavity ausgerüstet. Die Klimaanlage für den Undulatorbereich werden vor Ort im Tunnel in die Container eingebaut.

### **Arbeitssicherheit, Schulungen AuS, Gefährdungsanalyse**

Für die Arbeitssicherheit wurden bei MKK erhebliche Anstrengungen unternommen, um Arbeitsunfällen vorzubeugen. Leider kam es zu einem leichten Elektrounfall ohne Folgen bei einem HERA-Kühlturm. Beim Berühren des nassen Kabelmantels zur Füllstandsüberwachung gab es einen Stromschlag. Die Versorgungsspannung wurde von 230 V auf 24 V herabgesetzt, um einem Stromschlag vorzubeugen.

Die Schulungen für Arbeiten unter Spannung, kurz AuS genannt, wurden abgeschlossen. Es wurde Werkzeug für AuS genormt und beschafft. Für die Auswahl von lichtbogenfester Arbeitskleidung wurden Trageversuche gemacht. Die Arbeitskleidung soll 2004 beschafft werden, nachdem die Anforderungen für die zu erwartenden Lichtbögenströme geklärt sind.

Die MKK-Betriebsanweisung wurde überarbeitet und den aktuellen Vorschriften und Normen angepasst. Sie soll für die Wasserkühlung und raumluftechnischen Anlagen erweitert werden.

Die Gefährdungsanalysen für die Arbeitsplätze sind abgeschlossen. Es wurden eine Reihe von Betriebsanweisungen geschrieben.

### **Brandvorsorge und Umweltschutz**



Das UKR 2 wurde außer Betrieb genommen und leer geräumt. Dort sollen die wichtigen Netzgeräte für die Strahltransportwege zu PETRA und DORIS aus Brandvorsorge untergebracht werden.

Mit der Umstellung der Kaltwassererzeuger für die externen HERA-Hallen auf das ozonfreundliche Kältemittel R 134a wurde begonnen. Die Umrüstung wird 2004 abgeschlossen.

Beim Brand im Hochspannungsraum HERA Süd wurde ein PCB-haltiger Kondensator zerstört. Da Kondensatoren mit mehr als 1 Liter PCB-Isolierflüssigkeit nicht mehr verwendet werden dürfen, wurden alle Funkenstrecken überprüft. Es wurden bei den alten Funkenstrecken noch PCB-haltige Kondensatoren entdeckt, die bei der Entsorgungsaktion bis 1993 übersehen worden waren. Diese Kondensatoren wurden gegen PCB-freie ausgetauscht. Eine gründliche Überprüfung aller elektrischen Betriebsmittel bei MKK förderte keine weiteren Kondensatoren mit unzulässigen Füllmengen hervor. Es gibt noch einige kleine PCB-haltige Kompensationskondensatoren in alten Beleuchtungsanlagen. Hierfür gibt es keine zeitliche Beschränkung über die Verwendung. Eine Wiederverwendung ist allerdings untersagt.

Für die quecksilberhaltigen Reserve-Ignitrons wurde eine zentrale Lagerstätte in einem allein stehenden Container eingerichtet. Die Standorte der Geräte mit Hg-haltigen Ignitrons wurden erfasst und dem Technischen Notdienst mitgeteilt. Gleichzeitig wurde die Entwicklung für Hg-freie Klystron-Crowbars mit lichtgetriggerten Thyristoren weiter vorangetrieben.

### **Kollaborationen**

#### **Eriwan Physik Institut, YerPhI**

Am YerPhI wurden fünf Netzgeräte, 500 A und 120 V, in Zusammenarbeit mit MKK gebaut. Sie wurden geliefert und erfolgreich in Betrieb genommen. Ein Gerät wurde im Shutdown in den PR-Weg eingebaut. Zwei Geräte sollen im nächsten Shutdown im El-Weg installiert werden.



Bild: Netzgeräte vom YerPhI

#### **Gästen aus anderen Instituten**

Bei MKK sind Gäste vom YerPhI, IHEP Protvino, SSRC Shanghai und SESAME-Projekt beschäftigt.

## **Veröffentlichungen und Berichte 2003**

Werden nachgereicht.

Jensen