

Servicezentrum Mechanik

Gruppenleiter: J. Dicke

Das Servicezentrum Mechanik ist der zentrale Lieferant von komplexen und neuentwickelten Mechanikkomponenten für den Aus- und Weiterbau der Beschleuniger und Experimente. Zum Servicezentrum Mechanik gehören die zentrale Konstruktion (ZM1), die Mechanische Fertigung (ZM2/3) mit der Technischen Auftragsabwicklung (ZM2), der Hauptwerkstatt (ZM31) und der Technikerwerkstatt (ZM32) sowie die Tischlerei (ZM4), die Tech-

nische Service-Gruppe (ZM5) und die Gewerblich-technische Ausbildung (ZMA).

Auch im Jahr 2006 bildeten Entwicklung, Konstruktion und Herstellung von Prototypen und Serienbauteilen für den Neubau des Vakuum-Systems von PETRA III den Schwerpunkt bei den Aufträgen an die zentrale Konstruktion (ZM1) und die Mechanische Fertigung (ZM2/ZM3).

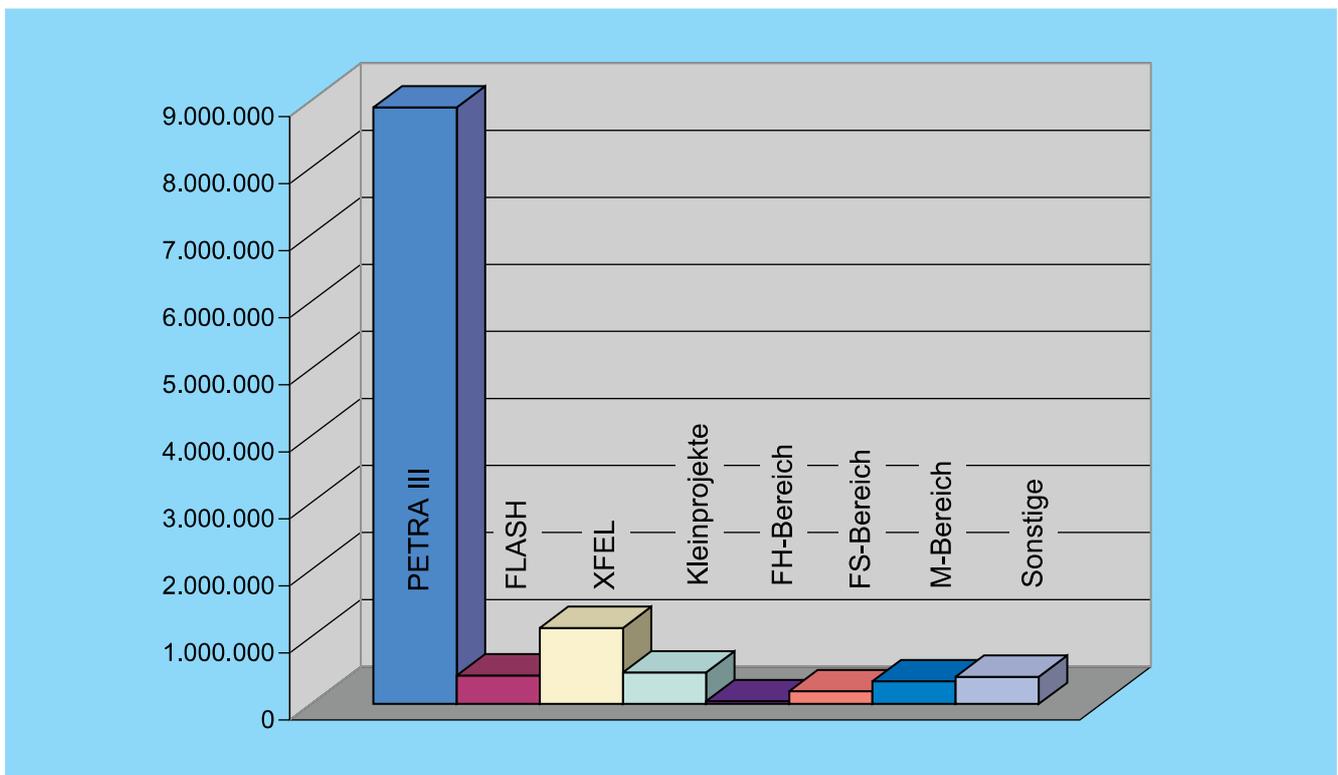


Abbildung 147: ZM: Auftragsvolumen ca. 12 Mio. €, 1566 Werkstattaufträge.

Zentrale Konstruktion (ZM1)

Die zentrale Konstruktion ist das Kompetenzzentrum für die Entwicklung und Konstruktion von mechanischen Komponenten einschließlich Projektmanagement und Dokumentation. Das Aufgabenspektrum reicht von der einfachen Vakuumkammer des Beschleunigers über leichten bis schweren Stahlbau, allgemeinen und Elektro-Maschinenbau, Feingerätetechnik und wissenschaftlichen Gerätebau, Behälter- und Rohrleitungsbau bis hin zum kompletten Experiment der Hochenergiephysik.

Schwerpunkt der Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben war das Projekt PETRA III. Es nahm mit 49% fast die Hälfte der Konstruktionskapazitäten in Anspruch. Stark zugenommen haben Aufgaben für das Projekt XFEL, deren Anteil von 19% im Vorjahr auf 35% angewachsen ist. Das Projekt FLASH (früher TTF2) hatte mit 5% nur noch einen geringen Anteil an der Gesamtbelastung, war jedoch meistens zeitkritisch (Abbildung 148).

Aufgrund der parallelen Bearbeitung von Themen aus den Projekten wurde in der zweiten Jahreshälfte zusätzliche Konstruktions- und Zeichnerkapazität benötigt. Dazu wurden externe Ingenieur-Büros eingebunden und für das Jahr 2007 weitere Kontrakte vorbereitet.

Es gab folgende Arbeitsschwerpunkte:

- Entwicklung eines *helischen* Undulators für PETRA III und XFEL

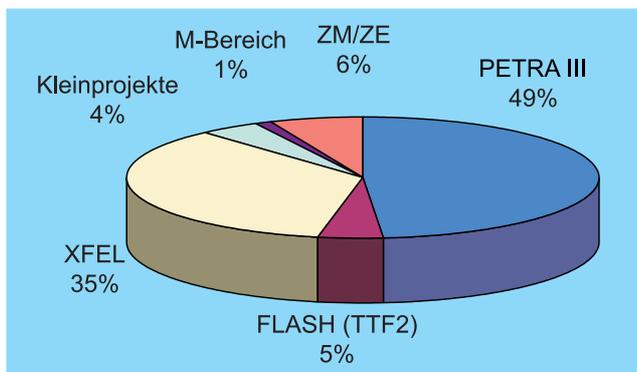


Abbildung 148: ZM1: Auftragsvolumen ca. 1 Mio. €, 79 Werkstattaufträge.

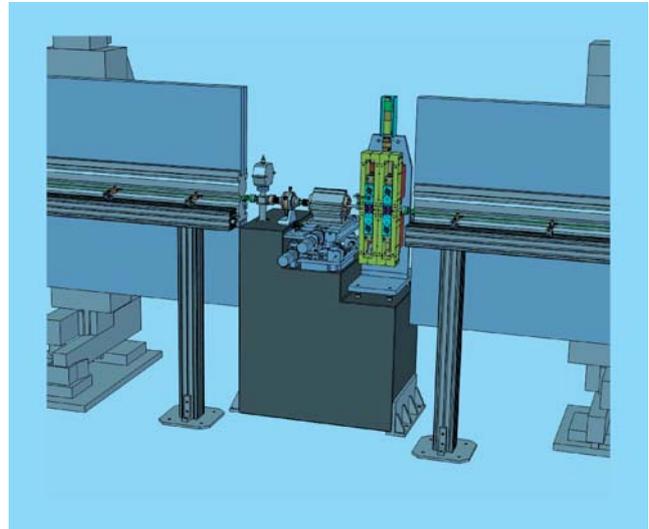


Abbildung 149: Standard Undulator Cell Assembly (SUCA), XFEL (ZM1).

- Beginn der Planungs- und Entwurfsarbeiten für ein vereinheitlichtes System: Undulator – Undulatorkammer – Strahldiagnosekomponenten
- Gestellsystem für XFEL, Arbeitstitel: SUCA = *Standard Undulator Cell Assembly* (Abbildung 149)
- Schweißvorrichtung für überlange Vakuumkammern: Fertigungsbegleitung und Integration eines hochgenauen Messsystems mithilfe eines Lasertrackers (siehe auch ZM31, Abbildung 152)
- Konstruktion und Zeichnungserstellung für diverse Vakuumkammern für PETRA III
- Konstruktion weiterer Varianten von Undulatorkammern für PETRA III und XFEL
- Konstruktion von Dipol-Septumkammern sowie Injektions- und Feedbackkicken für PETRA III
- Konstruktion von Komponenten für die Frontend-Beamlines für PETRA III, wie Absorber, Beamshutter, Schnellschlussklappen
- Layout, Entwurf und statische Untersuchungen für die Coldbox, einschließlich Aufhängung/Justierung an der Tunneldecke, für XFEL
- Erarbeitung von Planungsunterlagen für die Bauwerke des XFEL sowie grundsätzliche Layout-

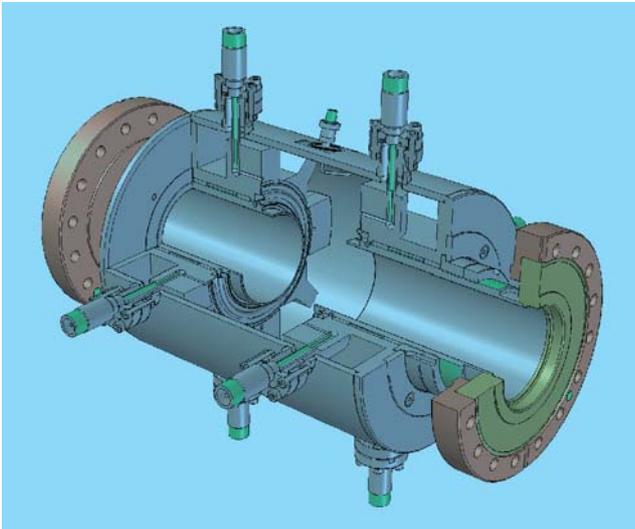


Abbildung 150: *Feedback-Cavity, PITZ (ZM1)*.

aufgaben in den Tunneln und Experimentehallen gemeinsam mit externen Planungsbüros

- Konstruktion von Vorrichtungen zur internen EB-Schweißung von Cavity-Komponenten
- Hochfrequenzschalter für PETRA III
- Feedback-Cavity für PITZ (Abbildung 150)

Darüber hinaus wurden folgende Aufgaben durch ein Ingenieur-Büro bearbeitet und von der zentralen Konstruktion begleitet:

- FLASH: Gestelle für den Optical Replica Synthesizer
- FLASH: Vakuumsystem, bestehend aus drei Kammern im Bereich des ECOL für ein neuartiges Laserexperiment
- XFEL: HF-Messstand für Cavity-Halbzellen

Die Rapid Prototyping Anlage vom Typ *Dimension SST* wurde in einen Laborraum umgesetzt, in dem nun alle Sicherheitsanforderungen erfüllt sind – insbesondere für den Umgang mit der Lauge, die für das Auswaschen des Stützmaterials benutzt wird. Die Anlage hat eine gute Auslastung, die Anzahl der Aufträge ist stark gestiegen.

Im Juni wurde in enger Zusammenarbeit mit der Hochschule für Angewandte Wissenschaften die Diplomarbeit eines Maschinenbaustudenten mit dem Titel: *Erstellung eines Konstruktionshandbuchs für die zentrale Konstruktionsabteilung beim DESY Hamburg* mit einem Kolloquium erfolgreich abgeschlossen. Das Arbeitsergebnis wurde in die praktische Nutzung überführt.

Technische Auftragsabwicklung/ Mechanische Fertigung (ZM2/ZM3)

Die Technische Auftragsabwicklung (ZM2) hat die Aufgabe, für interne Gruppen mechanische Sonderfertigungen herstellen zu lassen bzw. entsprechende Beschaffungen abzuwickeln. Im Jahr 2006 sind ca. 600 Werkstattaufträge mit einem Gesamtvolumen von ca. 10 Mio. Euro eingegangen, davon wurden Aufträge im Wert von 1.5 Mio. Euro an externe Firmen vergeben. In den Werkstätten ZM31 und ZM32 betrug die Wertschöpfung 1.6 Mio. Euro. Der Rest (6.9 Mio. Euro) ist, entsprechend der Planung in den Projekten, noch in Bearbeitung. Der Schwerpunkt lag auch im Jahr 2006 wieder bei der technischen Betreuung von Roh- und Halbzeugen sowie der nachfolgenden Bearbeitung von Einzelteilen und Baugruppen für das Vakuumsystem PETRA III.

Die Hauptaufgabe der Hauptwerkstatt (ZM31) und der Technikerwerkstatt (ZM32) ist der Bau von wissenschaftlichen Geräten, d. h. die Fertigung von Prototypen und die Fertigungsentwicklung für Beschleunigeranlagen und Experimente. Die Technikerwerkstatt stellt außerdem ihre Maschinen und Ausrüstung nach vorheriger Absprache den entsprechend qualifizierten Kollegen aus anderen DESY-Gruppen und Gästen aus dem In- und Ausland zur eigenen Nutzung zur Verfügung, bietet Beratung und Unterstützung an und überwacht die Arbeitssicherheit.

Die Kapazität der **Hauptwerkstatt (ZM31)** wurde vorwiegend durch die Projekte PETRA III und FLASH ausgelastet (Abbildung 151).

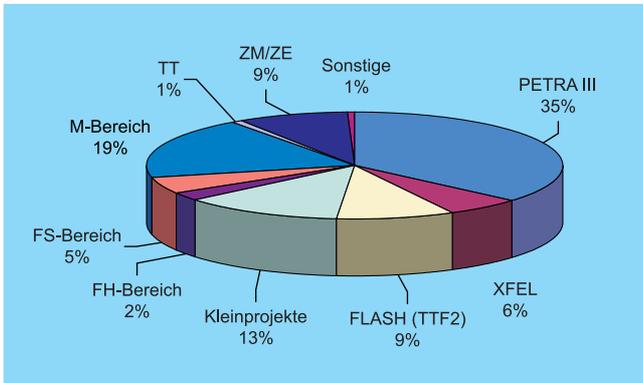


Abbildung 151: ZM31: Auftragsvolumen ca. 1 355 000 €, 360 Werkstattaufträge.



Abbildung 152: Dreh- und Schweißvorrichtung für überlange Vakuumkammern, PETRA III (ZM1/ZM31).

Neben den vielen Kleinaufträgen für Fertigung und Reparaturen wurden insbesondere die folgenden Aufträge bearbeitet:

- Einzelteile, Baugruppen und Prototypen von einzelnen Komponenten für die generische Strahlführung PETRA III, wie z. B. Pumptöpfe, Absorber mit Blendeneinheit, Bremsstrahlungskollimatoren sowie eine Vielzahl von anderen UHV-Bauteilen.
- Dreh- und Schweißvorrichtung für überlange Vakuumkammern (Auslasskammern) für PETRA III. Die vorgefertigten Segmente der Vakuumkammern werden in die Vorrichtung eingelegt, ausgerichtet und fest verspannt. Durch Drehen von Hand wird die Vakuumkammer in Schweißposition (Wannenlage) gebracht und verschweißt. Nach dem Fügen wird die Vakuumkammer in der Vorrichtung mit einem hochgenauen Messsystem geometrisch vermessen (Abbildung 152).
- Spiegelkammer HASYLAB Testaufbau. Die Spiegelkammer besteht aus dem Vakuumtank, Spiegel, Spiegel- und Probenhalter, Verfahrenheiten und diversen UHV-Durchführungen. Das vom Speicherring kommende Licht wird mit Hilfe des Spiegels auf die Probe fokussiert (Abbildung 153).

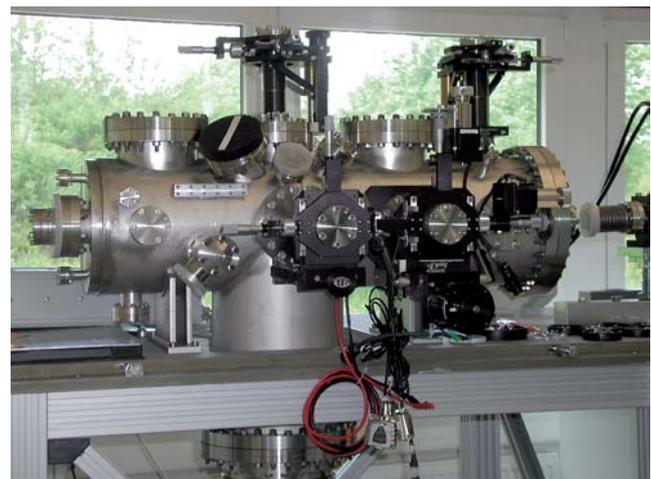


Abbildung 153: Spiegelkammer Testaufbau, HASYLAB (ZM31).

- FEL Koppler für die GUN 4, eine neue Elektronenquelle am PITZ. Fertigung der Einzelteile und Fügen durch Löten im Vakuumofen.
- Fertigungsentwicklung am Beispiel der Neukonstruktion der Glidcop-Absorber für HASYLAB, bestehend aus der Werkstoffpaarung CrNi-Stahl – Glidcop – Densimet. Eine Qualitätsanforderung für die Verbindung ist Heliumdichtigkeit. Mit dem Verfahren Vakuumlöten unter Verwendung eines Gold-Lotes konnte das Ziel erreicht werden (Abbildung 154).



Abbildung 154: Glidcop-Absorber, Lötprobe, aufgeschnitten, HASYLAB (ZM31).

- CXD-Experiment (*Coherent X-ray Diffraction*), HASYLAB; Streumessungen an kleinen Kristallproben im μ -Bereich zur Strukturbestimmung. Für den Aufbau eines CXD-Experiments zur atomaren Strukturbestimmung von nicht kristallinen Proben mittels Röntgenstrahlung wird ein Vakuumtank benutzt, der Messungen im niederenergetischen Bereich gestattet. Die Positionierung der Probe sowie spezieller Blenden erfolgt mittels Nanometer-Positioniersysteme. Die Strahl- und Probenjustage wird mit einer hochauflösenden CCD-Kamera kontrolliert, deren erste Linse bis auf wenige Millimeter an die Probe herangeführt werden kann.

Fertigung des Tanks und der Verfahrenseinheit sowie Montage der hier gefertigten und der Kaufteile (Abbildung 155)

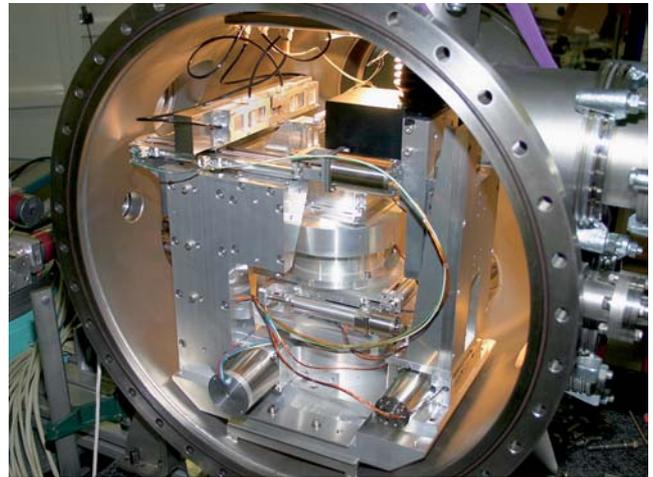


Abbildung 155: CXD-Experiment, HASYLAB (ZM31).

In der **Technikerwerkstatt (ZM32)** wurde in enger Zusammenarbeit mit HASYLAB für Untersuchungen der magnetischen Eigenschaften von Eisen/Eisenoxid-Multilagenein vierfach verstellbarer Probenhalter für das MOKE-System (*magneto-optischer Kerr-Effekt*) entwickelt und gebaut, der durch Translationsbewegungen in beide Richtungen parallel zur Probefläche Messungen an verschiedenen Orten auf der Probe ohne eine Änderung des optischen Aufbaus ermöglicht und durch die Möglichkeit der Rotation der Probe richtungsabhängige Untersuchungen der magnetischen Eigenschaften.

Für die Untersuchung der außergewöhnlichen Eigenschaften von korrelierten Elektronensystemen, wie z. B. der Hoch-Temperatur-Supraleitung in Kupferoxid-Schichtsystemen oder des riesigen Magnetwiderstands in Manganoxiden, die äußerst interessant für Anwendungen als Schaltbausteine sind, wurden in Zusammenarbeit mit dem HASYLAB Druckzellen für Drücke von bis zu 3 GPa entwickelt und gebaut für Untersuchungen von Proben unter hydrostatischem Druck bei tiefen Temperaturen. Die Proben befinden sich in einem Teflonbehälter mit Deckel, 7 mm \times 3 mm \varnothing , in einem speziellen Öl (Abbildung 156).

Eine weitere große Aufgabe war die Entwicklung und der Bau eines Steerer-Korrektur-Magneten für FLASH in enger Zusammenarbeit mit der zentralen Konstruktion, ZM1.



Abbildung 156: Probendruckzelle, HASYLAB (ZM32). Unten rechts (weißes Rechteck) der Teflonbehälter für Proben.

- AMANDA: spezielle Transportkisten für schwere Ketten wurden hergestellt und mit einer Südpol-tauglichen Farbe rot lackiert
- FLC: für die Hcal-Module waren 40 Einschübe anzufertigen und anschließend in 5 zerlegbare Transportboxen einzubauen
- HASYLAB: Verpackungen für Vakuumkammern und die Superstruktur Cavity wurden entwickelt und gebaut
- PETRA III: aus 120 CNC-Formteilen waren 60 Auflager für die Kammern der geraden Teilstrecken zu fertigen

Tischlerei (ZM4)

Zu den Hauptaufgaben der Tischlerei gehört die Anfertigung von Modellen und Vorrichtungen, von Transportbehältern und Messeaufbauten. Großen Raum nehmen auch die Tischlerarbeiten in und an den Gebäuden sowie in den Büros ein. Darüber hinaus werden von der zweiköpfigen Stammbesellschaft jeweils vier junge Leute ausgebildet (Abbildung 157).

Neben den üblichen Reparatur- und Umbau-Arbeiten bildete der Bau von Lager- und Transportvorrichtungen wieder einen Schwerpunkt:

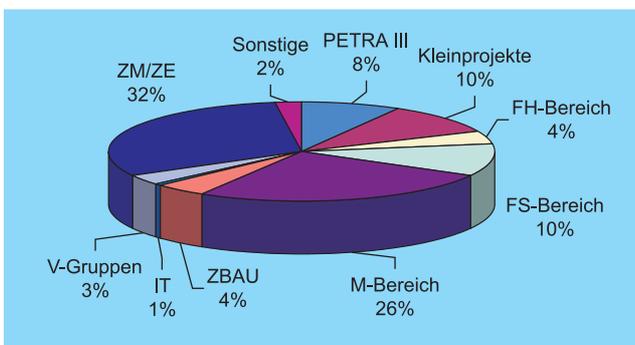


Abbildung 157: ZM4: Auftragsvolumen ca. 300 000 €, 205 Werkstattaufträge.

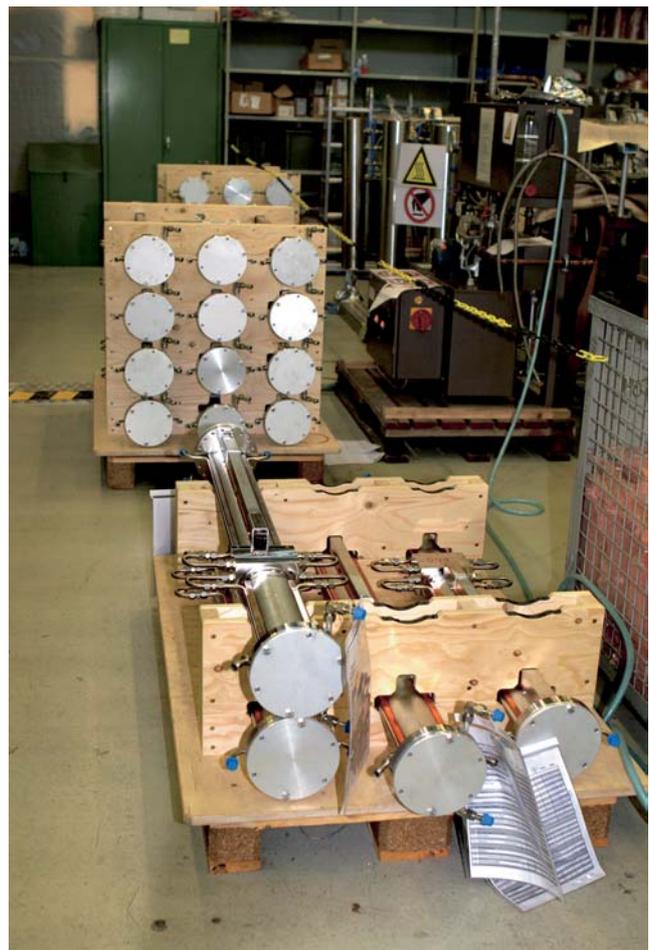


Abbildung 158: Palettenlagereinheiten für die Quadrupolkammern, MVP/PETRA III (ZM4).

- PETRA III: im Auftrag von MVP wurden aus 352 CNC-Formteilen 12 Palettenlagereinheiten für die Quadropolkammern gefertigt (Abbildung 158)

Des Weiteren gab es einen Auftrag von IT, für das Rechenzentrum eine 6 m lange Druckauslage mit 384 Fächern zu entwerfen und anzufertigen, sowie vom HASYLAB, zwei Arbeitsplatzbereiche für die Beamline zu entwerfen und zu bauen (Abbildung 159).



Abbildung 159: Arbeitsplatz an der Beamline, HASYLAB (ZM4).

Technische Service-Gruppe (ZM5)

Die Betriebsschlosserei führt Reparaturen und Kleinaufträge an allen Institutsgebäuden und Außenanlagen aus. Ihr obliegen die Instandhaltung und Reparaturen des gesamten Schließsystems. Für Experimente und Beschleuniger werden Stahlkonstruktionen hergestellt. Zu den Aufgaben der Gruppe gehört auch die schnellstmögliche Schadens- und Fehlerbehebung an den Magnetsystemen der Beschleunigeranlagen. Ferner durchlaufen hier die Industriemechaniker, Fachrichtung Instandhaltung (Betriebstechnik), ihre betriebliche Ausbildung (Abbildung 160).

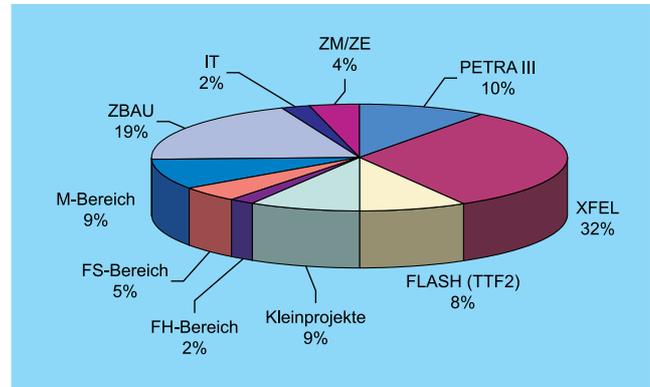


Abbildung 160: ZM5: Auftragsvolumen ca. 600 000 €, 194 Werkstattaufträge.

Im Jahr 2006 wurden neben den allgemeinen Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten an Institutsgebäuden und Außenanlagen die folgenden Arbeiten durchgeführt:

Für PETRA III wurden verschiedene Magnetgestelle aus CrNi-Stahl hergestellt sowie die Schweißkonstruktion und der Aufbau von unterschiedlichen Magnetträgern ausgeführt, eine Prototypentwicklung für den Einsatz im neuen Achtel des Speicherringes.

Für den XFEL wurden Klystron-Röhren montiert, gewartet und umgerüstet, Strahlungs-Abschirmungen konstruiert und gefertigt, Lauf- und Montage-Stege an die CMTB Module angebracht und Transportsysteme gebaut. Ferner wurden im Bereich Injektor Schaltschränke umgebaut und in Zusammenarbeit mit MSK eine GPS-Antenne installiert.

Für FLASH wurde das optische Experiment des *Terahertz and Optical SYNchrotron Radiation LABORatory* TOSYLAB aufgebaut und der Betrieb von Stickstoff-Atmosphäre auf ein Vakuumsystem umgestellt. Außerdem wurden Lüftungskanal-Anschlüsse im Bereich Injektor gefertigt und montiert und Klimageräte an Schaltschränken installiert.

Für das HASYLAB wurden Strahlenschutzcontainer (Bleihütten) auf- und umgebaut und Messunterbauten (Kreuzschlitten) positioniert und befestigt.

Weiterhin ist die Gruppe zzt. mit der Erweiterung der eigenen Halle befasst, in der nach Fertigstellung zusätzlich ein Schweißroboter aufgestellt werden soll.