

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 2007 bildeten Entwicklung, Konstruktion und Herstellung von Prototypen und Serienbauteilen für den Neubau des Vakuum-Systems PETRA III den Schwerpunkt bei den Aufträgen an die zentrale Konstruktion (ZM1) und die Mechanische Fertigung (ZM2/ZM3).

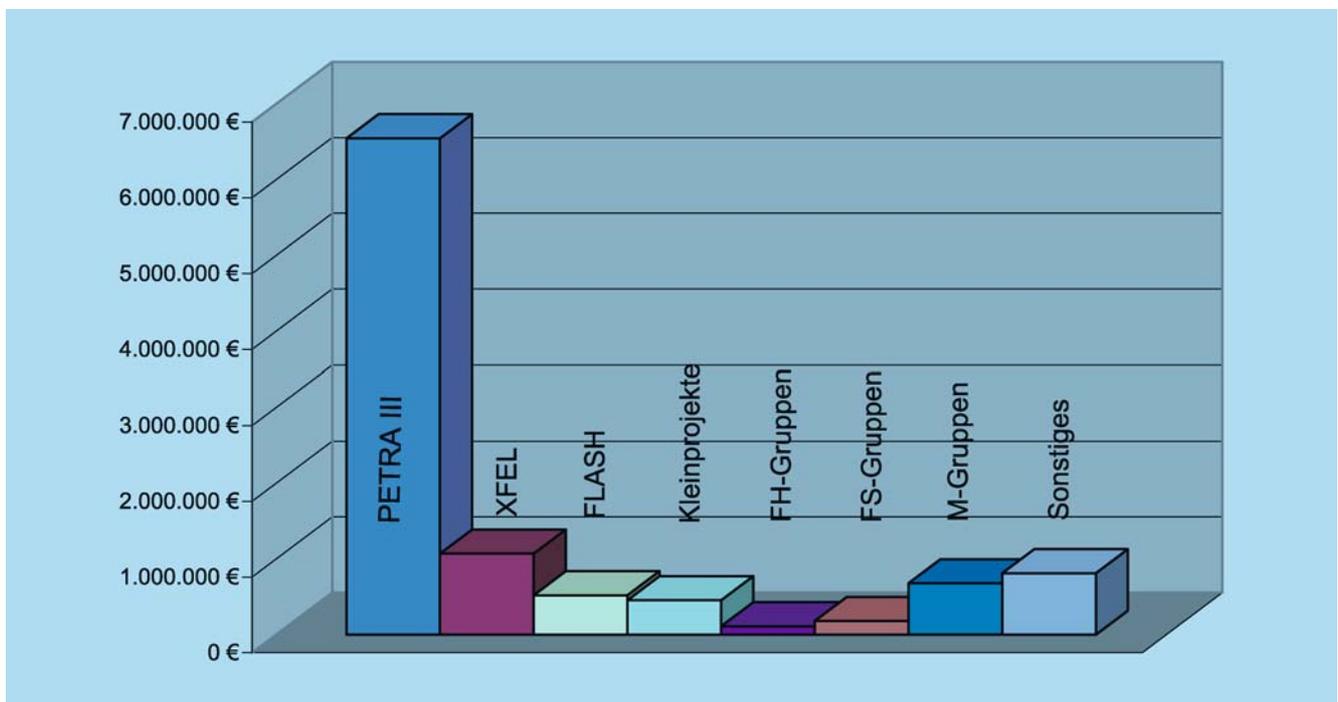


Abbildung 184: ZM: Auftragsvolumen ca. 10.5 Mio. €, Werkstattaufträge: 1524.

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 waren die Projekte PETRA III und XFEL. Sie nahmen knapp 75% der Konstruktionskapazitäten in Anspruch (Abbildung 185).

Für einige terminkritische Aufgaben des PETRA-III-Projektes wurden zusätzlich externe Ingenieur-Büros eingebunden und für das Jahr 2008 und Folgende eine europaweite Ausschreibung für weitere Kontrakte in bedeutendem Umfang vorbereitet.

Es gab folgende Arbeitsschwerpunkte:

- Fortsetzung der Entwicklungsarbeiten an einem *helischen* Undulator für PETRA III und XFEL
- Die Erkenntnisse, die am 1. Prototyp gesammelt wurden, flossen in die konstruktive Überarbeitung der Undulatoren des 2 m-Typs für

PETRA III ein. Die Fertigungsunterlagen für eine Serie von 11 Undulatoren mit mehreren Varianten der Magnetstruktur für PETRA III wurden fertiggestellt. Die Industriepartner wurden inzwischen mit der Fertigung beauftragt.

- Fortsetzung der Entwurfs- und Layout-Arbeiten sowie erste Komponentenkonstruktionen der *Standard Undulator Cell Assembly* (SUCA) für XFEL
- Abschluss der Arbeiten und Fertigungsbegleitung für eine Schweißvorrichtung für überlange Vakuumkammern (7.5 m) einschließlich Vermessung der Vorrichtung und Kammer (Laser Scanner Auslasskammer für PETRA III) mit Hilfe eines Lasertrackers
- Arbeiten am Prototyp eines Hochfrequenzschalters für PETRA III, der von ZM32 bereits gefertigt und an MHF-e ausgeliefert wurde (Abbildung 186)

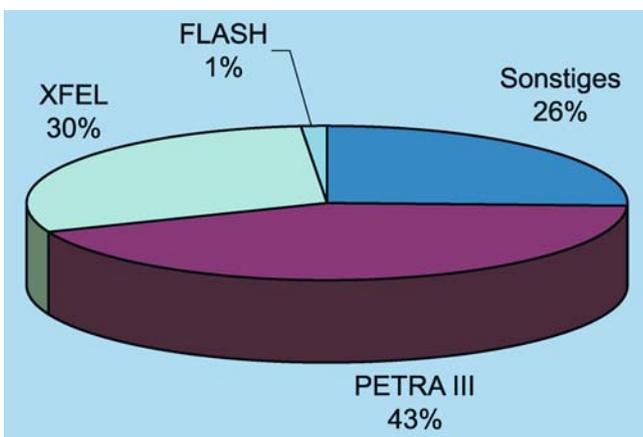


Abbildung 185: ZM1: Auftragsvolumen ca. 1.13 Mio. €, Werkstattaufträge: 87.

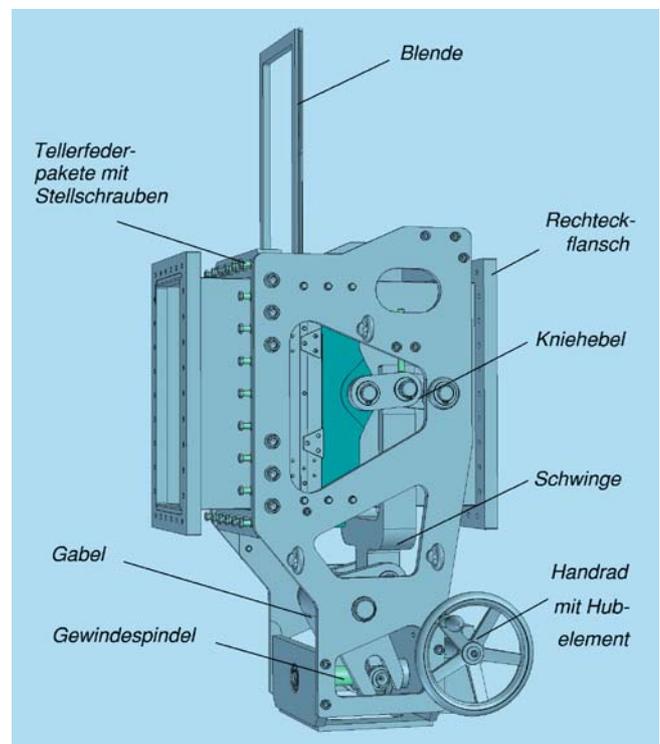


Abbildung 186: Hochfrequenzschalter für PETRA III (ZM1, ZM32).



Abbildung 187: Rapid Prototyping Anlage vom Typ Dimension SST (ZM1).

- Konstruktion und Zeichnungserstellung für diverse Vakuumkammern für PETRA III
- Abschluss der Konstruktionsarbeiten für Komponenten der PETRA III Diagnose Beamline sowie der Dokumentation der Gesamt-Beamline
- Konstruktion weiterer Varianten von Undulatorkammern für PETRA III
- Fortsetzung der Konstruktion von Komponenten für die Frontend-Beamlines für PETRA III, wie Large Offset Monochromator, Absorber, Beamshutter, Schnellschlussklappen
- Entwurf, Konstruktion und statische Untersuchungen für die String Connection Box für XFEL – einschließlich Aufhängung/Justierung an der Tunneldecke

- Erarbeitung von Planungsunterlagen für die Bauwerke des XFEL sowie grundsätzliche Layoutaufgaben in den Tunneln und Experimentalhallen gemeinsam mit externen Planungsbüros

Die 2005 in Betrieb genommene Rapid Prototyping Anlage (Abbildung 187) wird vielfältig genutzt, die Nachfrage nach im RP-Verfahren hergestellten Teilen und Baugruppen ist stark gestiegen. Fragestellungen sind dabei:

- Montageuntersuchungen an Baugruppen
- Untersuchungen zum Innen-Reinigen von Baugruppen
- Funktionsmodelle
- Anschauungsmodelle
- Teile für Fertigungsvorrichtungen (z. B. Klemmbacken)

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 2007 sind 565 Werkstattaufträge mit einem Gesamtvolumen von ca. 7 Mio. Euro eingegangen, davon wurden Aufträge im Wert von ca. 5.5 Mio. Euro an externe Firmen vergeben. Der Schwerpunkt lag auch im Jahr 2007 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.

Hauptwerkstatt (ZM31)

Die Kapazität der Hauptwerkstatt wurde vorwiegend durch Arbeiten für die M-Gruppen ausgelastet, d. h. Arbeiten für die Projekte PETRA III, FLASH und XFEL, wobei die Komponenten für die Frontend-Beamlines PETRA III den Schwerpunkt bildeten (Abbildung 188).

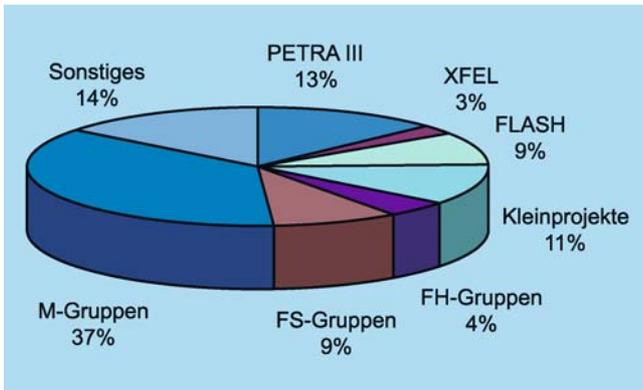


Abbildung 188: ZM3: Auftragsvolumen ca. 675 000 €, Werkstattaufträge: 369.

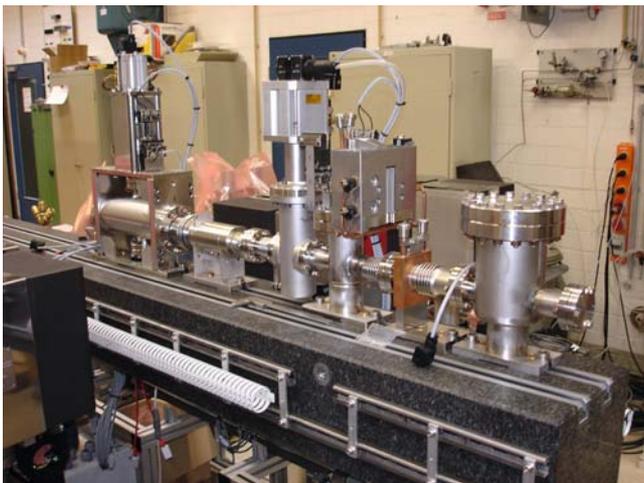


Abbildung 189: 1. Granitstein der Frontend-Beamline PETRA III mit (v. r. n. l.): Pumppopf, Absorber und Schnellschlussklappe (ZM31).

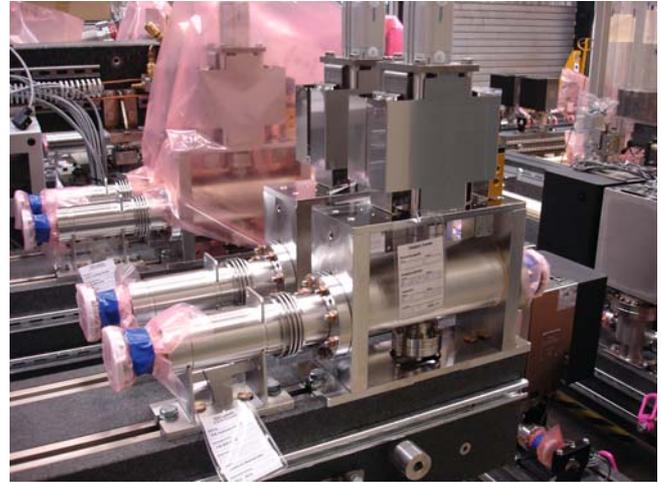


Abbildung 190: Beamshutter, Doppelbeamline PETRA III (ZM31).

Neben den vielen Kleinaufträgen für Fertigung und Reparaturen wurden insbesondere die folgenden Arbeiten für die Beschleuniger durchgeführt:

- Prototypenbau (Fertigung, Montage und Prüfung) diverser Komponenten für die Frontend-Beamlines PETRA III, wie Absorber, Beamshutter, Schnellschlussklappen, die dann unter Reinraumbedingungen auf Granitsteine montiert werden (Abbildungen 189 und 190).



Abbildung 191: Schweißkonstruktion Laserauslasskammer, PETRA III (ZM31).

- Herstellung und Prüfung einer überlangen Laserauslasskammer für PETRA III mit anschließender geometrischer Vermessung. Das Kammerprofil (Al) ist durch ein sprengplattiertes Übergangsstück (Al/CrNi-Stahl) mit dem CF-Flansch verbunden (Abbildung 191). Die Montage, die Fixierung und das Verschweißen mit dem WIG-Verfahren wurde in der speziell hierfür entwickelten multifunktionellen Dreh- und Schweißvorrichtung ausgeführt, ebenso wie die hochgenaue Vermessung der Form und Lage des Strahlführungsweges, der Kammeranschlussflanche und der Pumpstutzen (Abbildung 192).
- Entwicklung, Fertigung und Test eines Prototypen für longitudinale Feedback-Kicker für



Abbildung 192: Überlange Auslasskammer in der Schweiß- und Prüfvorrichtung, PETRA III (ZM31).



Abbildung 193: Feedback-Kicker, PETRA III (ZM31).

PETRA III in enger Zusammenarbeit mit der zentralen Konstruktion ZM1 und der Gruppe MHF-e. Der Feedback-Kicker ist ein spezieller Hohlraumresonator mit jeweils vier Ein- und Ausgängen. Das Tunen erfolgt über die Nutmuttern außerhalb des Vakuums (Abbildung 193).

Technikerwerkstatt (ZM32)

In der Technikerwerkstatt wurden neben zahlreichen kleineren Aufträgen die beiden folgenden interessanten Aufgaben bearbeitet:

In Zusammenarbeit mit der zentralen Konstruktion (ZM1) wurde im Auftrag von MHF-e der Prototyp eines Hohlleiterschalters (*Waveguide-Shutter*) entwickelt und gefertigt, der durch den Verzicht auf anfällige HF-Federkontakte und einen offensichtlichen Schaltzustand die Sicherheitsvorschriften in Bezug auf die Betriebs- und die Personensicherheit erfüllt (Abbildung 194).

Das Hochfrequenzsystem für PETRA III besteht aus zwei 500-MHz Senderanlagen mit je 1.6 MW Nennausgangsleistung. Die Leistung wird über ein Hohlleitersystem auf zwei Gruppen mit je 6 Beschleunigungs-Cavities betrieben. Im Falle einer Störung können beide Cavity-Gruppen von nur einer Senderanlage betrieb-



Abbildung 194: Hohlleiterschalter für PETRA III (ZM1, ZM32).



Abbildung 195: Kegelzylinder-Teilchenkonverter für die Hochfrequenz H^- -Quelle (ZM32).

ben werden. Die defekte Anlage ist dabei von den Beschleunigungs-Cavities durch den Hohlleiterschalter abgetrennt.

Für die DESY Hochfrequenz H^- Quelle wurde ein segmentierter Kegelzylinder-Teilchenkonverter entwickelt, der mindestens dreistufig und negativ vorgespannt ist. Bei der Quelle wird ein Plasma durch Aufheizen von Wasserstoff mit Hochfrequenz erzeugt. In der bei DESY entwickelten Anordnung ist das Plasma fast völlig von Al_2O_3 Keramik umgeben. Es befindet sich lediglich ein kleiner metallischer Teilchenkonverter am Ausgang. Im Gegensatz zu Quellen, die mit Filament oder Cäsium arbeiten, ist sie wartungsfrei. Die Entwicklung wurde mit dem *Brightness Award der International Conference on Ion Sources 2007* ausgezeichnet (Abbildung 195).

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 Stammebelegschaft jeweils vier junge Leute ausgebildet (Abbildung 196).

Ein Großteil der Arbeiten im Jahr 2007 waren Anfertigungen von Vorrichtungen, Schutzhauben und Transportverpackungen für Klystrons, Undulatoren, Hochspannungsnetzgeräte und hochempfindliche Vakuumgruppen.

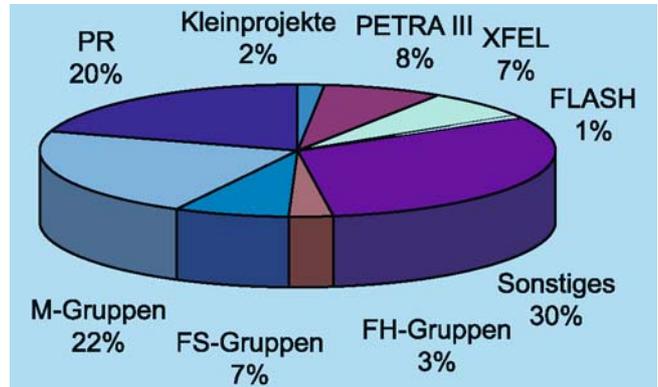


Abbildung 196: ZM4: Auftragsvolumen 367 475 €, Werkstattaufträge: 202.

Für einige DESY-Gruppen (HASYLAB, MKK und MDI) wurden spezielle Arbeitsplätze geplant, angefertigt und eingebaut.

Beim Abbau des ZEUS-Experiments waren große Baugruppen zu verkleiden, um sie vor Beschädigungen zu schützen.

Für PETRA III wurden zahlreiche Auflager und Schacht-abdeckungen für einzelne Komponenten gefertigt.

Im Modellbaubereich sind XFEL-Projektarbeiten im Maßstab 1:1 anzufertigen gewesen: ein Trafo-Dummy, ein Klystron und ein Verbindungsflansch zwischen Pulstransformer und Klystron (Abbildung 197).

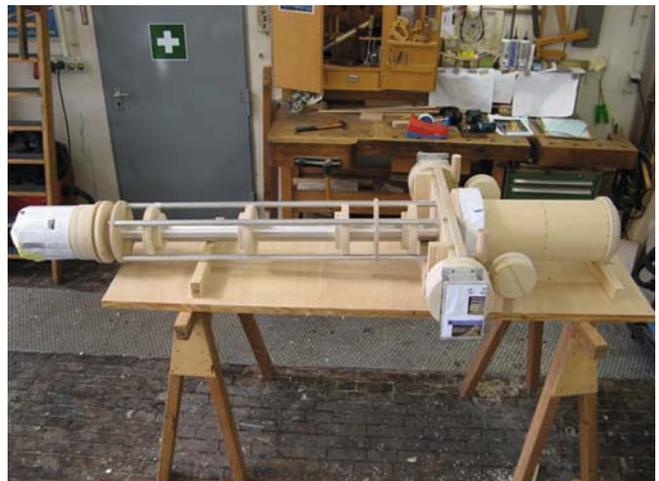


Abbildung 197: Modell Verbindungsflansch Klystron-Pulstransformer, XFEL (ZM4).

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 198).

Im Jahr 2007 gab es neben den allgemeinen Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten an Institutsgebäuden und Außenanlagen die folgenden Schwerpunkte:

Am 1. Juli begannen die Umbauarbeiten des Beschleunigerringes PETRA zu PETRA III. Hierfür wurde die Personalstärke der Fachgruppe ZM5 durch Leihkräfte verdoppelt.

Nach knapp einjähriger Bauzeit konnte am 4. September die Hallenerweiterung Gebäude 18 eingeweiht und der Technischen Service-Gruppe zur Nutzung übergeben werden. Der Neubau hat eine Grundfläche von 424 qm (ca. 26,5 m L × 16 m B), bei knapp 6 m Höhe, umbauter Raum: 2502 cbm (Abbildung 199). Durch die Fertigstellung der neuen Halle ist auch die Aufstellung eines Schweißroboters möglich geworden.

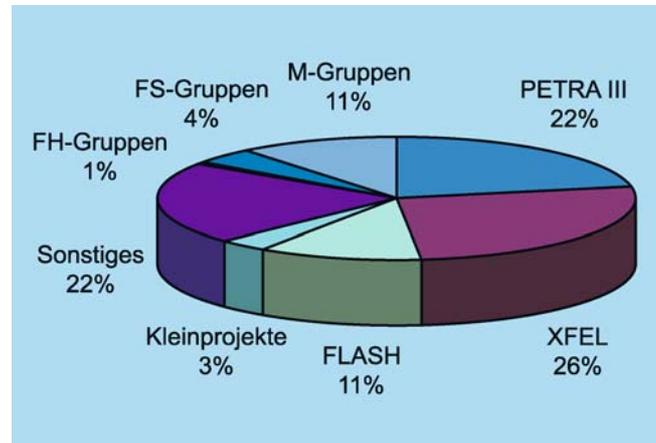


Abbildung 198: ZM5: Auftragsvolumen ca. 946 000 €, Werkstattaufträge: 210.



Abbildung 199: Hallenanbau Gebäude 18 (ZM5).