

Abbildung 100: *Strahlrohrsegment für HERA-B.*

# Servicezentrum Mechanik (ZM)

Im Rahmen der Neuorganisation des Z-Bereichs wurden auch die Technischen Dienste neu strukturiert. Anfang des Jahres wurde die Unterstützung der CAD-Systeme aus der Konstruktion ausgegliedert und der neu gebildeten Gruppe IPP zugeführt. Im Juli wurde die Elektronikfertigung als „Servicezentrum Elektronik“ eigenständig. Die Fernmeldetechnik wurde ebenfalls im Juli in die Gruppe IT integriert.

Zum Servicezentrum Mechanik gehören die zentrale Konstruktion, die Technische Auftragsabwicklung, die Mechanische Fertigung, die Tischlerei sowie die Ausbildungswerkstätten. Für die Aufgabenbereiche Qualitätsmanagement, neue Fertigungstechniken, Sicherheit und Ausbildung wurde eine Technologiestelle neu eingerichtet.

Hauptauftraggeber des Servicezentrums Mechanik war der Beschleunigerbereich. Für die Linearcollider-Projekte und Beschleuniger stellte die Konstruktion 67% und die Mechanische Fertigung 76% ihrer Jahreskapazität zur Verfügung (Abb. 101).

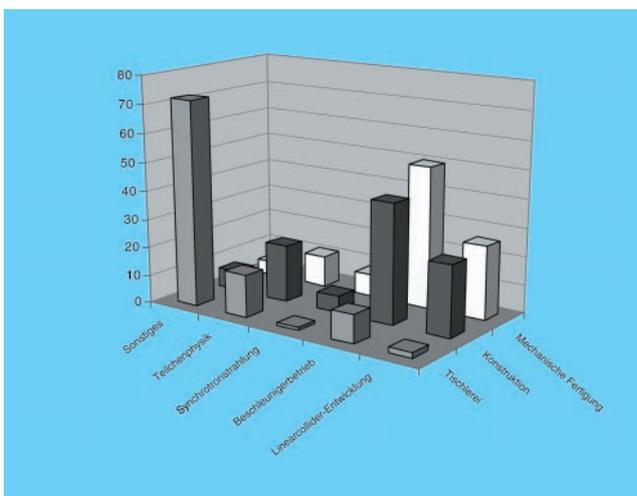


Abbildung 101: Auslastung des Servicezentrums Mechanik in Prozent.

Für den Bereich Teilchenphysik konnte der Aufbau des „Outer Trackers“ für HERA-B erfolgreich abgeschlossen werden.

## Konstruktion

Die Aufteilung der Arbeiten der Konstruktion auf die einzelnen Bereiche für das Jahr 1999 zeigt Abbildung 102.

## Aufgaben der Konstruktion

Die zentrale Konstruktion hat die folgenden Aufgaben:

- Entwicklung neuartiger Komponenten für Teilchenbeschleuniger und Experimente der Hochenergiephysik,

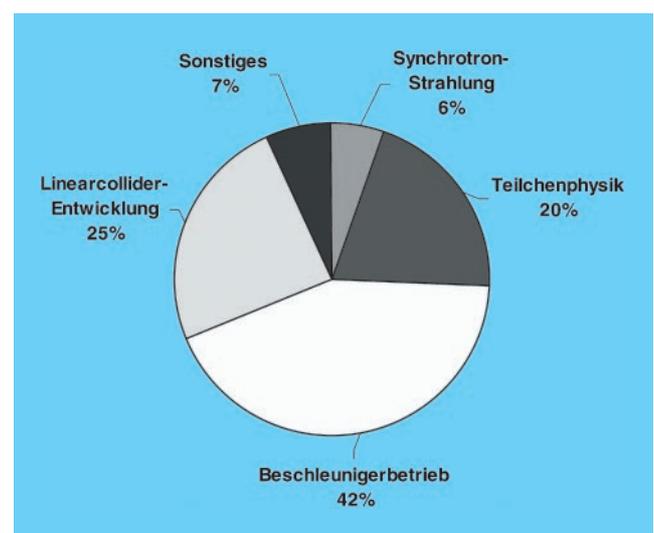


Abbildung 102: Verteilung der Arbeiten der Konstruktion auf die einzelnen Bereiche.

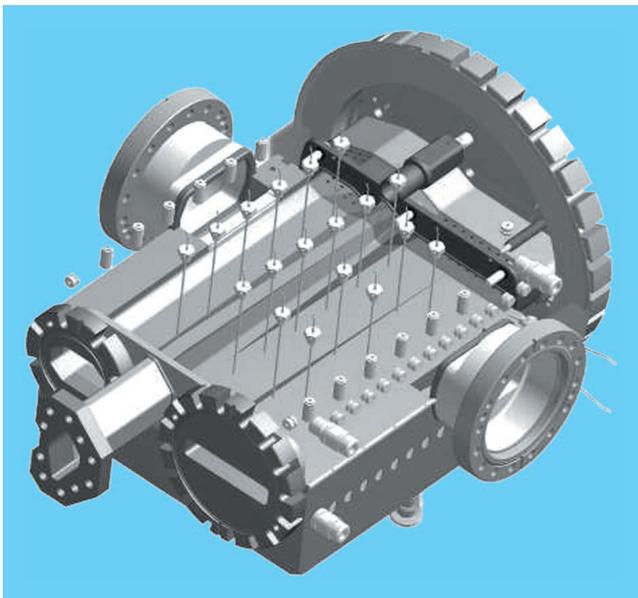


Abbildung 103: 3D-Modell des Absorbers 4 im Projekt Luminositätserhöhung für HERA.

- Konstruktion von Komponenten der Fachgebiete schwerer Stahlbau, Feinstahlbau, Feinmechanik/Messgeräte, allgemeiner Maschinenbau, Elektromaschinenbau, Ultrahochvakuumtechnik sowie Anlagenbau (Abb. 103),
- Erstellung der Fertigungszeichnungen,
- Ingenieurtechnische Berechnung und Optimierung von Bauteilen und Baugruppen, einschließlich Finite Elemente-Berechnungen
- Bereitstellung externer Konstruktionskapazitäten bei Bedarf für andere DESY-Gruppen,
- Vervielfältigung großformatiger Technischer Dokumente,
- Archivierung Technischer Dokumente,
- Erstellung von Regeln und Richtlinien zur Benutzung des CAD-Systems I-DEAS.

## Leistungsangebot

Die zentrale Konstruktion versteht sich als Dienstleister für den Bedarf an mechanischen Konstruktionen und zunehmend als Entwickler von Problemlösungen aus

dem Forschungsumfeld. Das Ziel ist, in enger Zusammenarbeit mit den Kollegen des Beschleunigerbereichs und des Forschungsbereichs die Aufgabenstellungen zu präzisieren. Anschließend werden Komponenten entwickelt, konstruiert, die Fertigungszeichnungen erstellt und die Fertigung und Montage/Inbetriebnahme betreut.

In der Gruppe steht ingenieurtechnisches Know-how, gekoppelt mit speziellen Erfahrungen des Forschungs- und Beschleunigerbetriebs, zur Verfügung. Kenntnisse grundlegender physikalischer Zusammenhänge und Wirkprinzipien der Hochenergiephysik sind bei den Ingenieuren breit gefächert. Es gibt jeweils Arbeitsschwerpunkte und Spezialisierungen entsprechend den oben genannten ingenieurtechnischen Fachaufgaben.

Darüber hinaus gibt es ein gut entwickeltes Fachwissen hinsichtlich moderner Konstruktionsmethodik, ingenieurtechnischer Berechnungsverfahren einschließlich der Methode der Finiten Elemente (FEM), der Werkstoffkunde und moderner Fertigungstechnik.

In zunehmendem Maße wird methodisches Wissen zu Projektplanung und -management von größeren Anlagen bereitgestellt.

Bei Kapazitätsproblemen, auch in anderen DESY-Gruppen, organisiert die Gruppe die Mitarbeit von externen Ingenieurbüros unter besonderer Beachtung der Kompatibilität der erzeugten CAD-Daten.

Die Gruppe ist bestrebt, den Bedarf an fachkundigen Technischen Zeichnern auch für Konstruktionen, die in anderen DESY-Gruppen entstehen, bereitzustellen. Ist dies mit eigenen Kräften nicht möglich, werden externe Kapazitäten beschafft und die Abwicklung betreut.

Angeboten wird ein zentrales Zeichnungsarchiv mit einheitlichem Zeichnungsnummern-System und die angeschlossene Repro-Stelle, die für die Vervielfältigung großformatiger Technischer Dokumente, in der Regel Zeichnungsätze, sorgt.

## Schwerpunkte im Berichtsjahr

Die zentrale Konstruktion war hauptsächlich in folgenden Projekten tätig:

- Konzeptentwicklung, Layout und Konstruktionsarbeiten und 3D-Dokumentation am Projekt Luminositätserhöhung für HERA für den Bereich 3.5–18.2 m (rechts) und 5.5–18.2 m (links) der Wechselwirkungspunkte Nord und Süd (Abb. 104),
- Fortführung und Ausweitung der Konstruktionsarbeiten für das Projekt TTF/FEL, insbesondere an Undulatoren, Strahldiagnose, Hochfrequenz-Einkopplern, Messsystem und Cavity-Superstruktur,
- Fortführung der Planungsarbeiten für das TTF/FEL- und das TESLA-Projekt (Arbeiten für den „Technical Design Report“),
- Fortführung der Entwicklung neuer Strahlrohre in Aluminium-Kohlefaser-Verbundbauweise für den Einsatz an Experimenten,
- Konstruktion von Monochromatoren und anderen Geräten für HASYLAB,
- Kickermagnet mit Kupferkammer für DORIS sowie diverse Komponenten für den laufenden Beschleunigerbetrieb.



Abbildung 104: Absorbergehäuse für die HERA-Luminositätserhöhung.

## Technische Auftragsabwicklung/ Mechanische Fertigung

Die Aufteilung der Arbeiten der mechanischen Fertigung auf die einzelnen Bereiche für das Jahr 1999 zeigt Abbildung 105.

Über die Technische Auftragsabwicklung wurden rund 1000 Werkstattaufträge mit einem Gesamtvolumen von 7 Millionen DM bearbeitet. Für insgesamt 3.7 Millionen DM wurden Aufträge an externe Firmen vergeben. Der Beschleunigerbereich war Hauptauftraggeber der Hauptwerkstatt und der Technikerwerkstatt mit 50% der Fertigungskapazität. Schwerpunkte waren der Bau von Vakuum-Komponenten für das TTF/FEL-Projekt, Vakuumkammern und Absorbern für die HERA-Luminositätserhöhung, Fahrkickern für PETRA sowie HF-Komponenten für supraleitende Cavities.

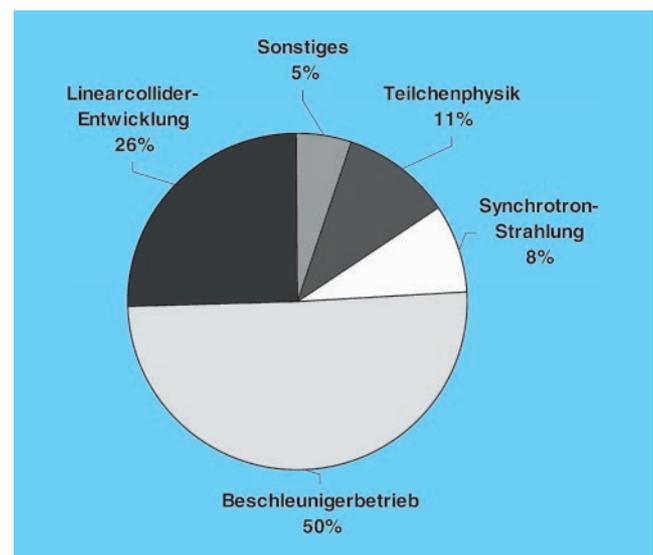


Abbildung 105: Verteilung der Arbeiten der mechanischen Fertigung auf die einzelnen Bereiche.

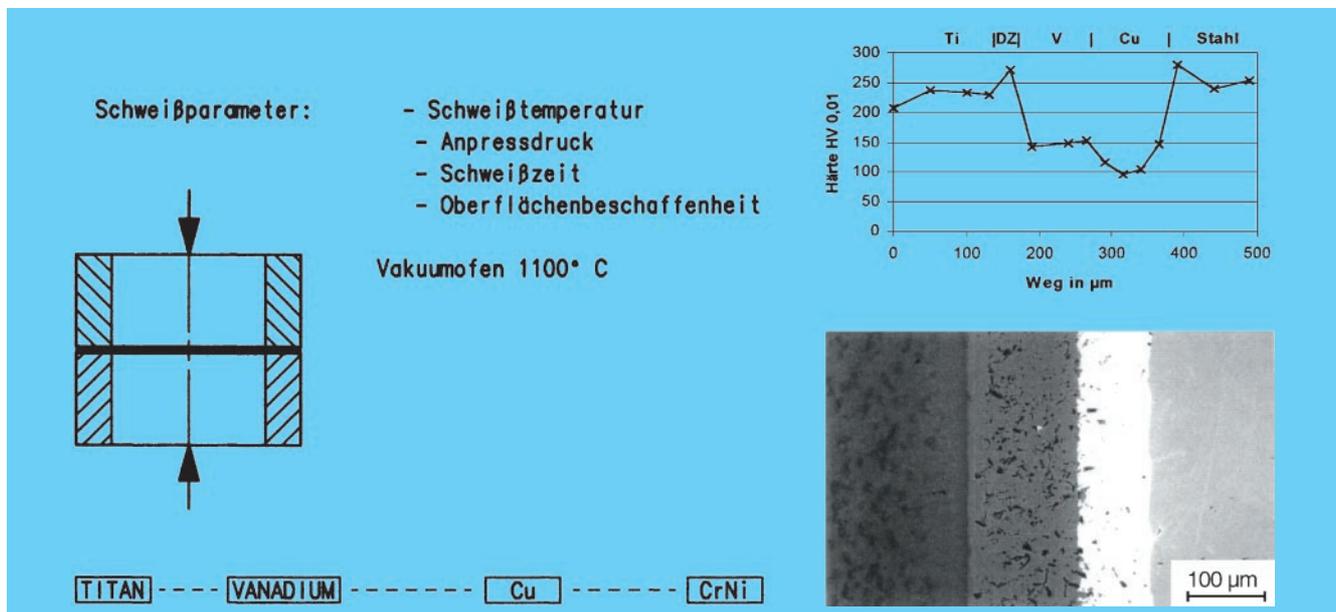


Abbildung 106: Diffusionsschweißen von Verbundwerkstoffen. Links: Prinzipskizze, rechts: Härteverlauf über der Bindezone (oben), Titan-Vanadin-Kupfer-Stahl (CrNi) in einer REM-Aufnahme bei 120-facher Vergrößerung (unten).

Für das Experiment HERA-B wurden die Kabel- und Gasrahmen sowie die CFK-Kappen gefertigt und die Entwicklung eines neuen Strahlrohrs aus Aluminium mit 0.3 mm Wandstärke vorangetrieben (Abb. 100).

Im Arbeitsbereich „Neue Fertigungstechniken“ wurden richtungweisende Materialuntersuchungen mit unterschiedlichen Werkstoffen mit Hilfe des Diffusions-Schweißverfahrens durchgeführt. Die Verbindung muss unter Vakuum von  $1 \times 10^{-10}$  mbar · 1/sec einem Temperaturbereich von  $-270^\circ\text{C}$  bis  $+300^\circ\text{C}$  standhalten (Abb. 106).

Eine interessante Aufgabe für die Technikerwerkstatt war die Entwicklung einer uniaxialen Druckvorrichtung für HASYLAB. Die physikalische Problemstellung ist im Folgenden kurz beschrieben: Strontiumtitanat ist ein Festkörper, der bei Raumtemperatur in der kubischen Perowski-Struktur vorliegt. Bei Senkung der Temperatur geht das System von der kubischen in die tetragonale Symmetrie über. Gerade die physikalischen Gesetzmäßigkeiten in der Nähe der Phasenumwandlungstemperatur sind aktueller Gegenstand der Forschung auf dem Gebiet der Hochtemperatur-Supraleitung. Übt man einen uniaxialen Druck auf die

Probe aus, so ändert sich die Temperatur des Phasenübergangs; außerdem existiert ein weiterer Übergang (in eine trigonale Phase) bei tieferen Temperaturen. Mit Röntgenbeugung kann man die Strukturänderungen des Kristalls beobachten. Von Interesse ist nun die Erfassung des gesamten Phasendiagramms: man möchte Röntgenbeugung im gesamten Temperaturbereich vom absoluten Nullpunkt bis hin zur Raumtemperatur und gleichzeitig unter uniaxialen Druck im MegaPascal-Bereich bis zu einigen GigaPascal durchführen. Um die Röntgenbeugungsexperimente durchführen zu können, ist eine  $360^\circ$ -Drehvorrichtung (Eulerwiege, Firma Huber) und eine Tiefkühlung mit einem Closed-Cycle-Kryostaten auf minimal 8 K ( $-265^\circ\text{C}$ ) notwendig. Der angestrebte Druck bis 0.5 GigaPascal wird mit einer Kristallpresse erzeugt. Der mechanische Aufbau mit einer über ein Kniehebelsystem nach außen geführten Druckeinstellung soll die Probe (Strontiumtitanat) längsaxial pressen. Über einen Kühlfinger, gespeist von dem Closed-Cycle-Kryostaten, wird, durch die Presse geleitet, die Probe gekühlt (Abb. 107). Es gibt zwei Aluminiumtöpfe in der Umgebung der Probe. Der äußere Topf dient zur Wärmeisolation. Der Gasraum um die Probe und den Kühlfinger wird auf einen Druck von etwa  $10^{-6}$  mbar evakuiert. Der innere Topf ist ein

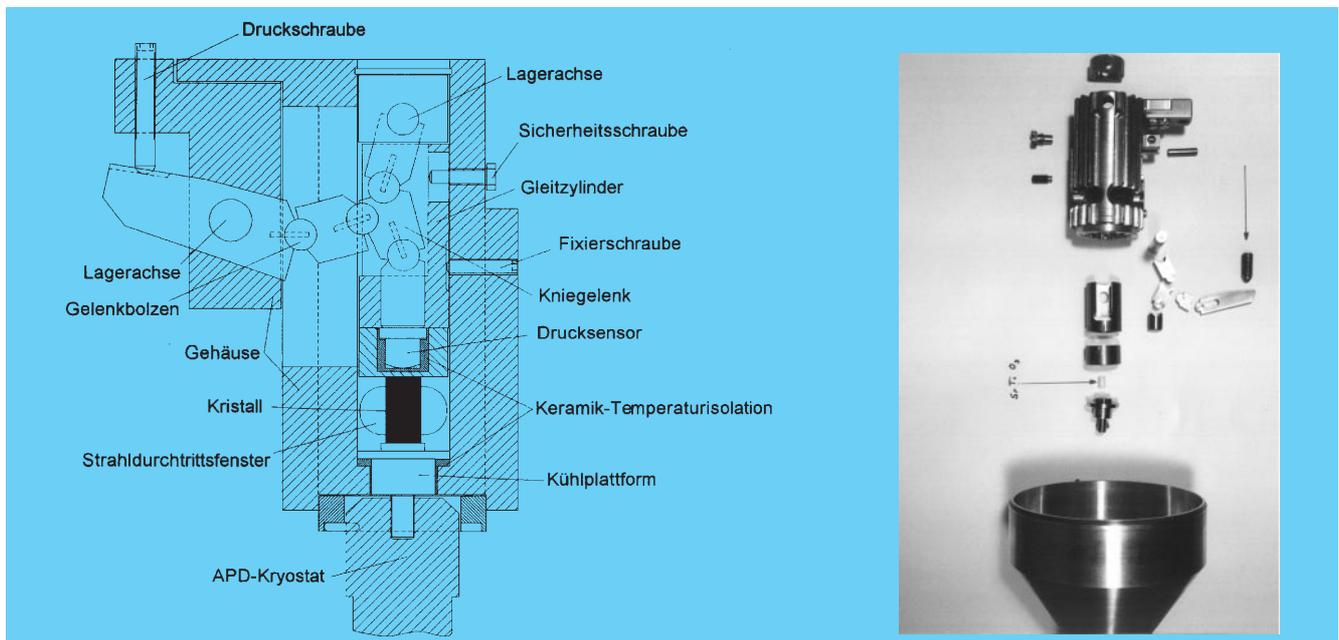


Abbildung 107: Zeichnung (links) und Photo (rechts) der Kristallpresse.

Strahlungsschild, der die Wärmestrahlung der Umgebung abfängt und damit eine Erwärmung der Probe verhindert.

## Tischlerei

Neben den zahlreichen Reparatur- und Erweiterungsarbeiten in Büro- und Laborräumen konnten für den technisch-wissenschaftlichen Bereich

das Modell eines Magnetkopfes für die Detektorumgebung für die HERA-Luminositätserhöhung sowie spezielle Transportvorrichtungen für die TTF-HF-Einkoppler angefertigt werden. Der Bau von Schnitt- und Klebevorrichtungen für die Outer-Tracker-Kammern für HERA-B konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Breiten Raum nahmen zudem die vielfältigen Modellarbeiten für die EXPO 2000 ein. Ein sehr wesentlicher Teil der Arbeiten in der Tischlerei wird von den Auszubildenden geleistet.