## Servicezentrum Elektronik

**Gruppenleiter:** B. Closius

Das Servicezentrum Elektronik ZE stellt Standardverfahren für die Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Prüfung von elektronischen Baugruppen und Geräten für DESY bereit. Im Jahr 2005 bearbeitete die Gruppe ZE insgesamt 436 Aufträge, davon waren allein 140 Aufträge zur Beschafung von Leiterplatten unterschiedlicher Komplexität.

Für die einzelnen DESY-Bereiche wurden folgende Aufträge durchgeführt:

| Bereich | Werkstattaufträge | Wert    |
|---------|-------------------|---------|
| FH      | 48                | 290 T€  |
| FS      | 76                | 259 T€  |
| M       | 289               | 1297 T€ |
| Zeuthen | 4                 | 62 T€   |
| Andere  | 3                 | 13 T€   |

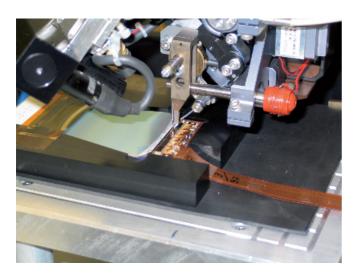


Abbildung 138: H1-Sensor im Bondautomaten.

In Folgenden werden Tätigkeiten aus den einzelnen Arbeitsbereichen erläutert.

## Bereich Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Fertigung

Das Bondlabor war 2005 mit der Reparatur der Siliziumdetektoren (FST und BST Module) des H1-Experimentes beschäftigt (siehe Abbildung 138).

150 FST Module wurden neu aufgebaut und bei ZE gebondet (siehe Abbildung 139). 120 BST-Module und 50 BST-Reservemodule wurden durch ZE repariert. Dazu mussten die APC Chips und der Decoder Chip entfernt werden. Die Landeflächen sind von Kleberesten befreit und neue Chips aufgeklebt worden. Danach wurden die Chips gebondet. Auf gleiche Weise wurden 50 PAD Module repariert (siehe Abbildung 140).

Insgesamt sind bei ZE über 250 000 Bondverbindungen für die H1-Reparatur hergestellt worden.



Abbildung 139: Hybrid-Baugruppe eines FST-Sensors.



Abbildung 140: *Hybrid-Baugruppe eines PAD-Sensors*.

## Bereich Prüfung von elektronischen Baugruppen

Eine wesendliche Aufgabe war 2005 die Prüfung, Reparatur und der Abgleich der Baugruppen PPA und Hybrid-Module aus HERA (siehe Abbildung 141).

Mehrere hundert dieser Baugruppen sind bei HERA im Einsatz und maßgeblich für die Strahllage und Intensitäts-Messung verantwortlich. Bedingt durch die Bauform des PPA-Modules entstehen in der Baugruppe Temperaturen von über 60°C, die zu vermehrten und immer wiederkehrenden Ausfällen von Bauteilen durch beschleunigte Alterung, sowie zur Schädigung von Lötverbindungen führen. Ebenfalls führt die komplexe Bauform der Baugruppe zu einem erhöhten Schwierigkeitsgrad der Reparatur, der sich in großem zeitlichen Aufwand für die Reparaturen niederschlägt.

## Prüfung komplexer Baugruppen

Die zunehmende Komplexität elektronischer Baugruppen erfordert Überlegungen, wie in Zukunft die Qualität des Fertigungsprozesses verifiziert werden kann.

Da die Qualität von Baugruppen in vielen Fällen nicht mehr über die Funktionalität prüfbar ist, müssen andere



Abbildung 141: Vollständiges und zerlegtes PPA-Modul.

Testverfahren zur Absicherung der Fertigungsqualität eingesetzt werden. Bei ZE sind folgende Verfahren seit 2005 im Einsatz:

Ein Test nach dem Verfahren der Knotenimpedanzanalyse Mit diesem Verfahren lassen sich fehlende elektrische Verbindungen und fehlerhafte Bauelemente identifizieren.

Ein Test nach dem Boundary Scan Verfahren Mit diesem Verfahren kann die Verarbeitung hochpoliger Bauelemente mit bis zu 2000 elektrischen Anschlüssen getestet werden. Dieses Verfahren nutzt die für dieses Prüfverfahren implantierte Eigenintelligenz moderner hochintegrierter Bauelemente wie FPGAs, CLPDs und Microcontrollern.

Im kommenden Jahr soll eine **automatische optische Inspektion** (AOI) zum Einsatz kommen. Mit diesem Verfahren kann eine fehlerhafte Lötstelle oder eine falsche oder fehlerhafte Bauteilbestückung optisch identifiziert werden.