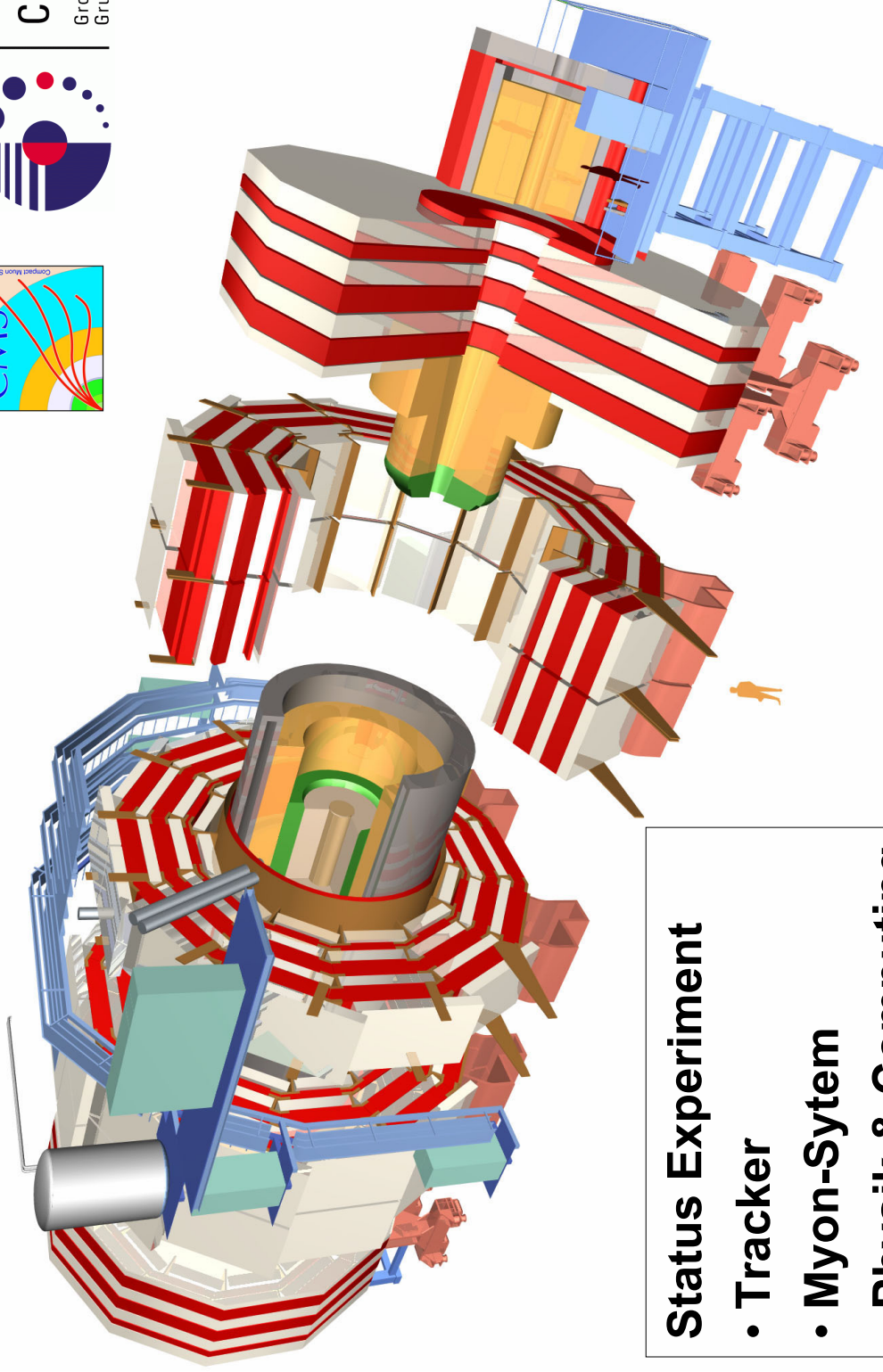


bmb+f - Förderschwerpunkt

CMS

Großgeräte der physikalischen
Grundlagenforschung



Status Experiment

- Tracker
- Myon-Sytem
- Physik & Computing



Universität Hamburg

CMS Kollaboration

38 Nationen

171 Institute

2250 Physiker

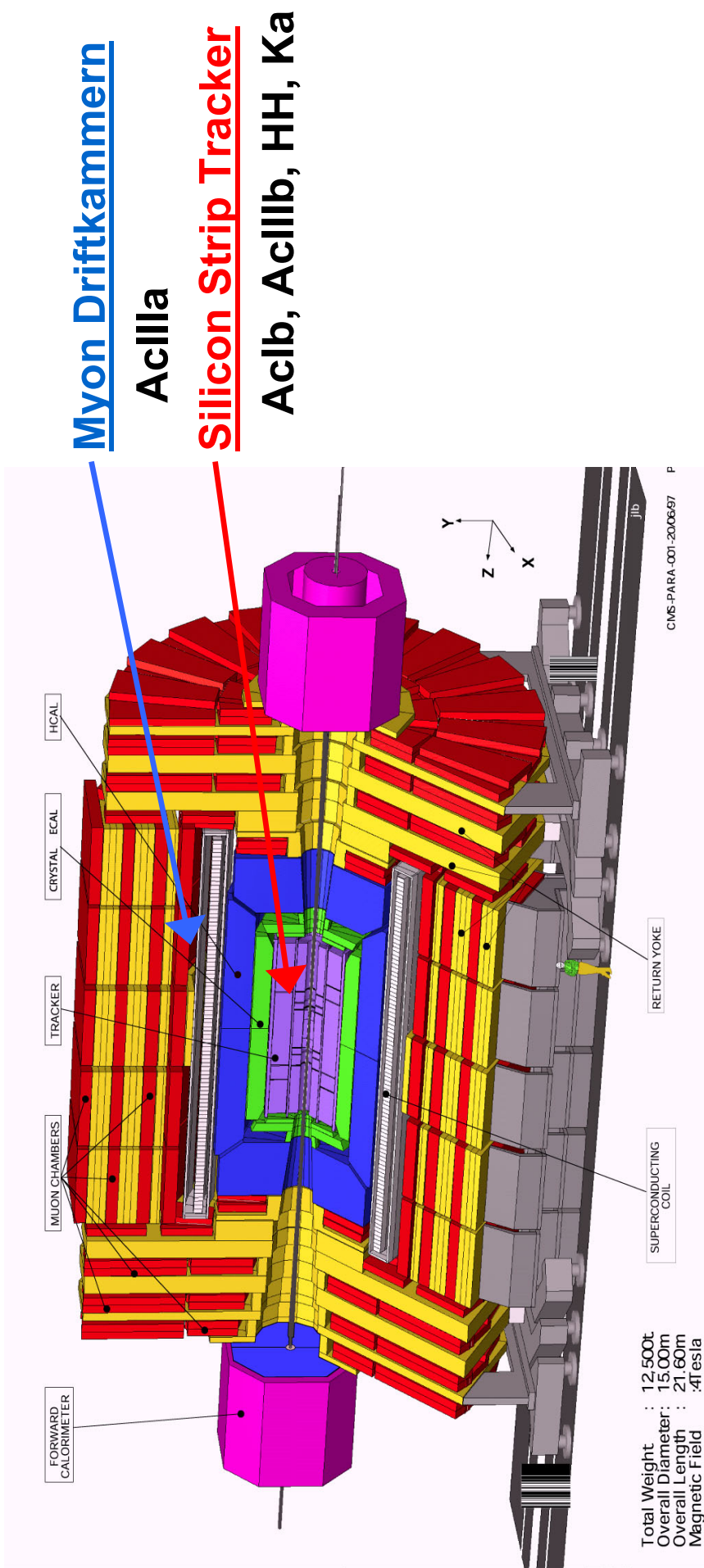
Wachstum in 2005:

16 neue Institute

davon 10 aus USA

Deutsche Gruppen: D-CMS

- RWTH Aachen Ib, IIIa, IIIb
- Uni. Hamburg
- Uni. Karlsruhe



Myon Driftkammern

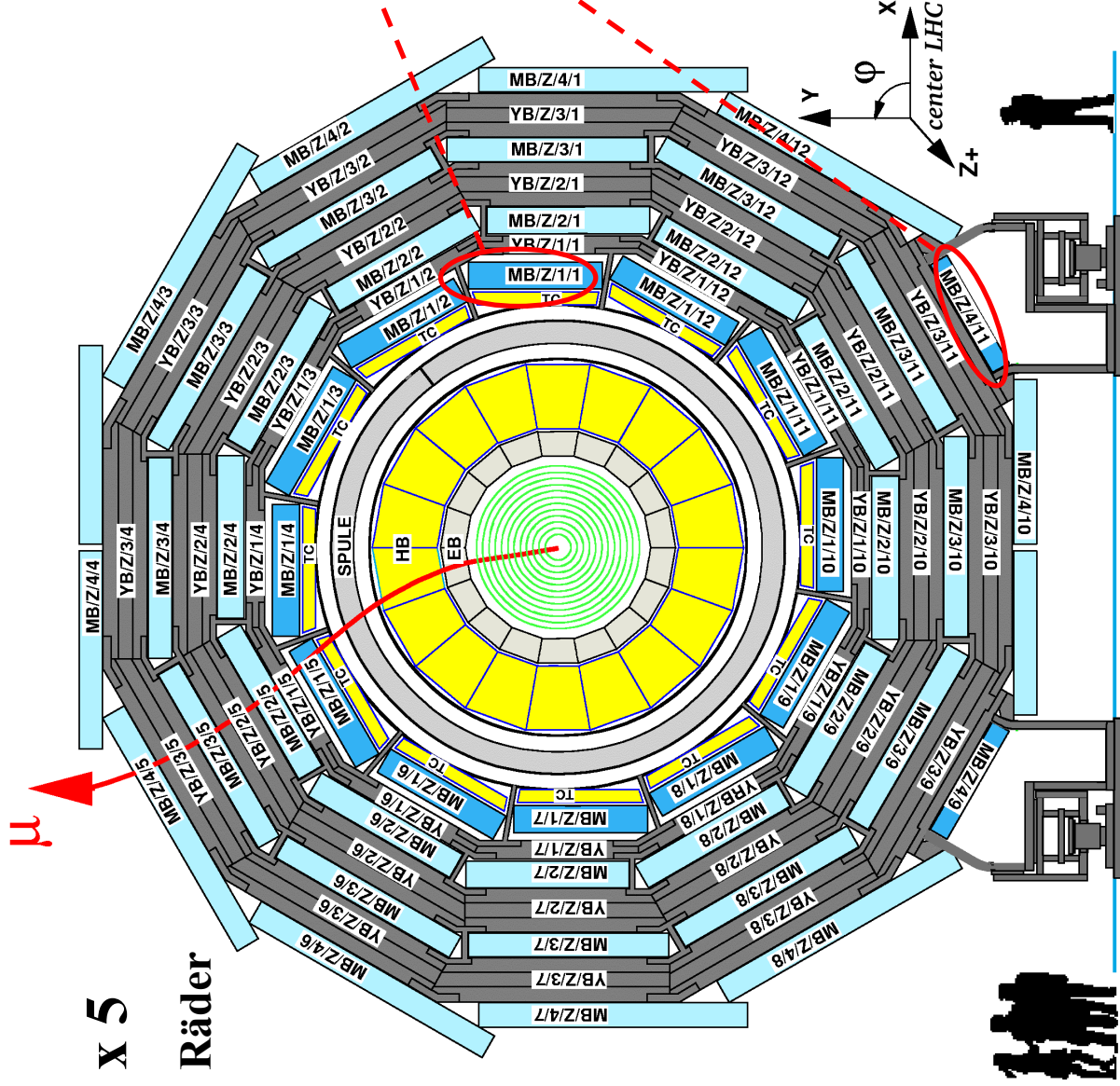
AcIIIa

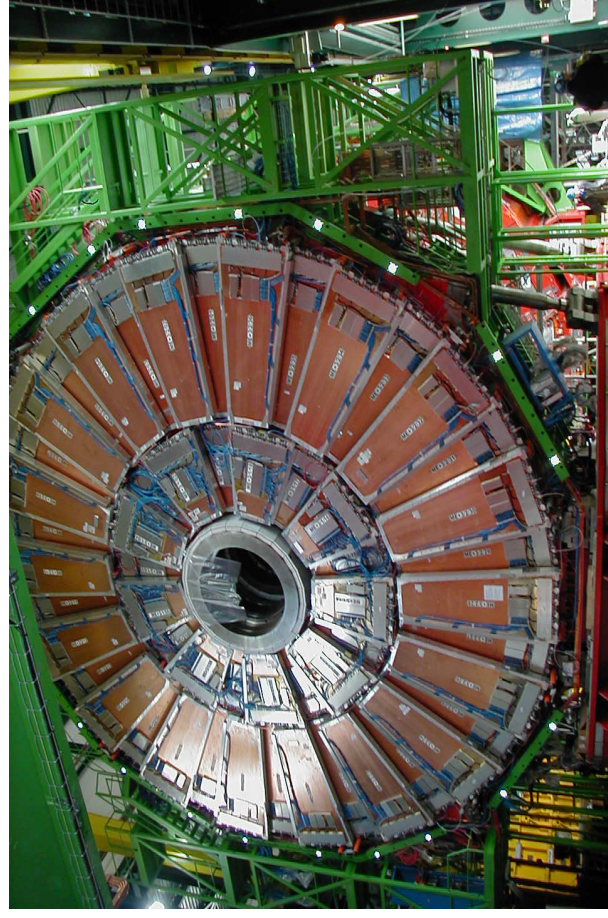
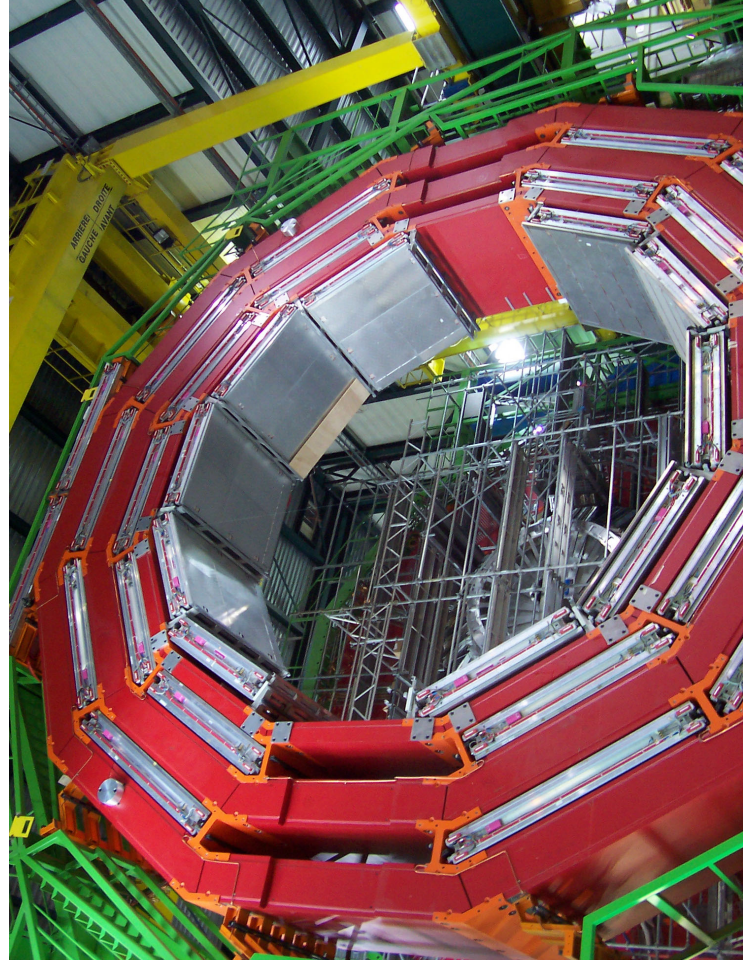
Silicon Strip Tracker

AcIb, AcIIIb, HH, Ka

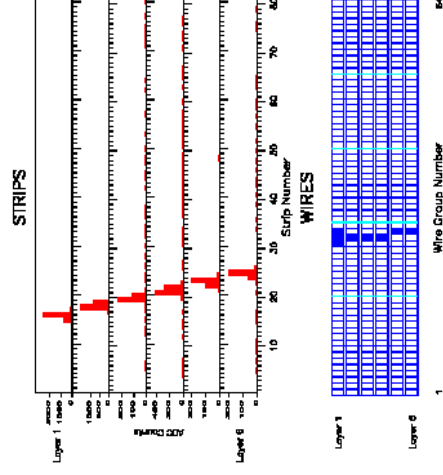
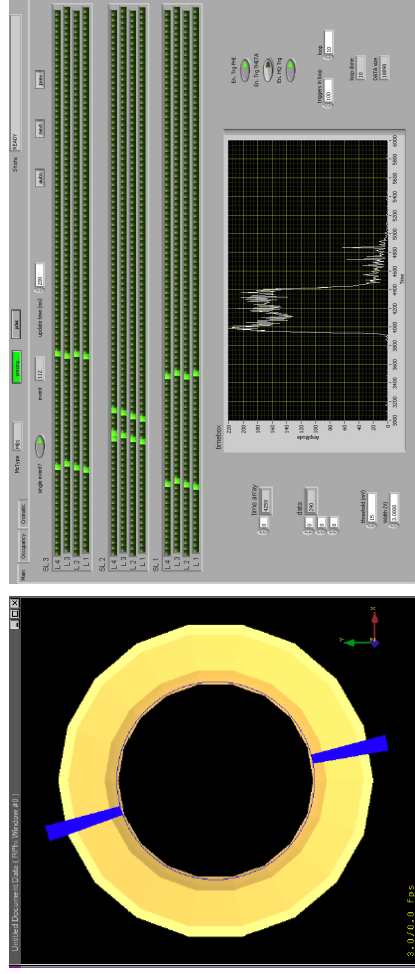
2

Räder





Myon System Test mit Cosmics



Stand des CMS-Myon-Projektes (AcIIa)

- April 2001: Beginn Kammerproduktion Aachen
- November 2005:
 - alle 214 Superlagen mechanisch fertiggestellt
 - 59 von 75 Kammern am CERN
 - 20 Kammern eingebaut in CMS-Magneten

- Ende 2005:

Ende Kammerbau in Aachen
„commissioning“

- 2006:

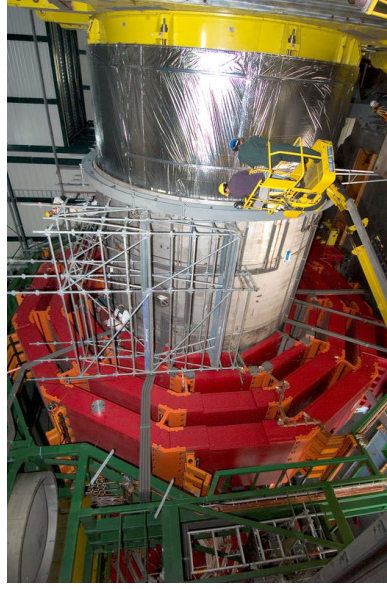
Magnettest / ‚Cosmic-Challenge‘
Ende Kammer-Installation
Tests, Reparaturen,
Commissioning, Slow-Control

Myon-Rekonstruktion:

Kalibration, Algorithmen, Simulation

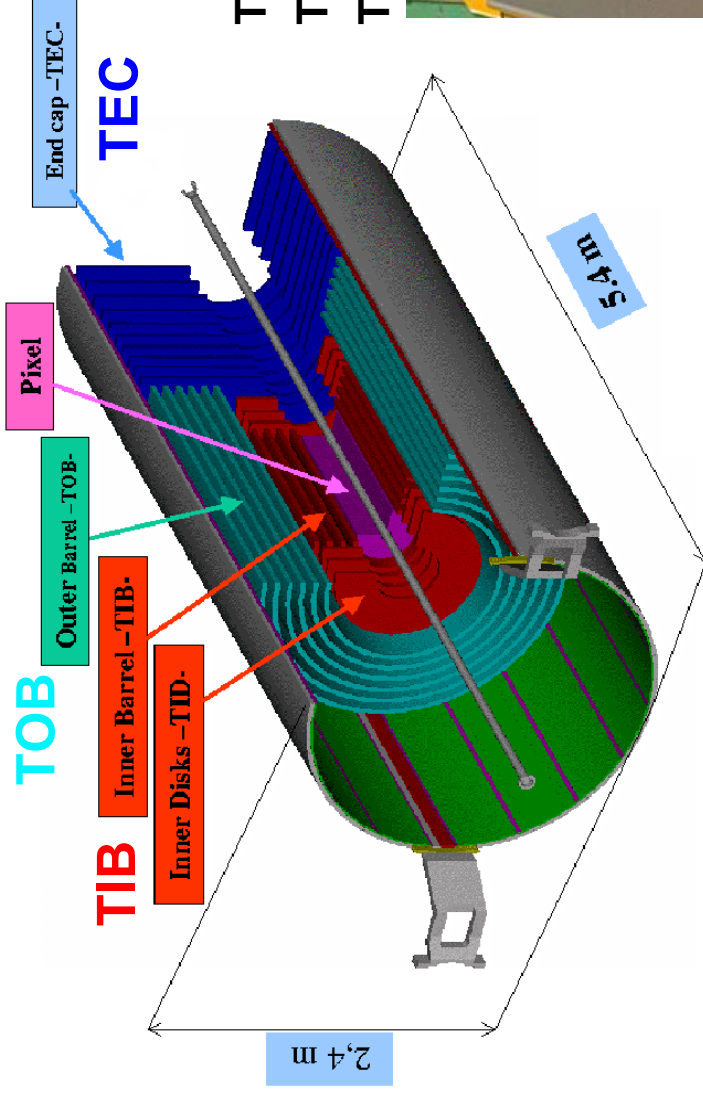


Einbau der CMS Spule



Spule komplett, Einbau abgeschlossen, Feldtest Anfang 2006

CMS Tracker



Streifen Detektor:

220 m² Si, 15000 Module
10 Mill. Streifen

TIB: inner Barrel

TOB: outer Barrel

TEC: Endkappen ← DCMS massgebend



Technologische Probleme:

- Qualität der Si Sensoren
 - Qualität der Hybride
- große Verzögerung

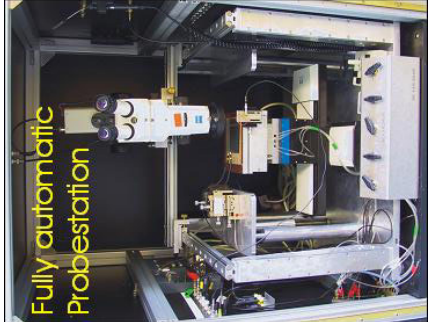
Maßnahmen:

- nur noch Hamamatsu als Si Lieferant
- 2. Linie für Hybrid Produktion
- Vormontagen, Straffung aller Zeitpläne
- Tracker Integration Facility am CERN

CMS Tracker Module Status

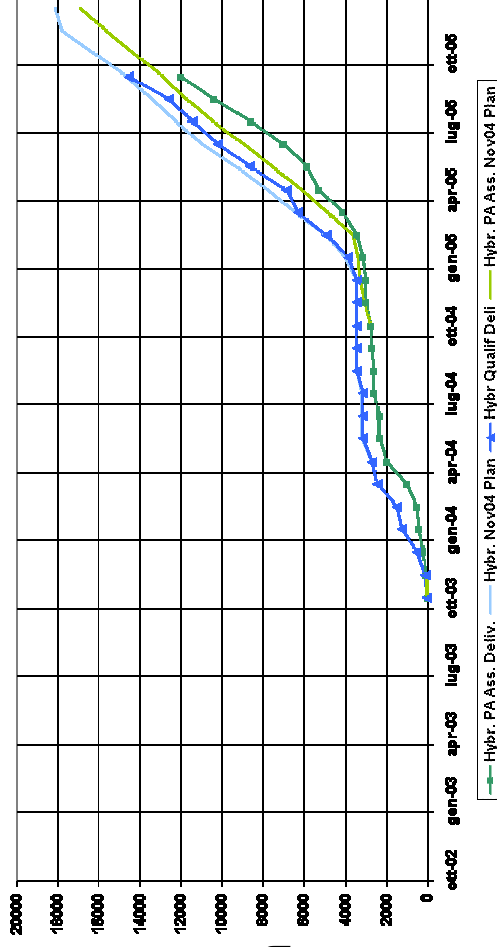
Qualitätskontrolle (Karlsruhe)

- 25% der Sensoren
- 100% der Alignment Sensoren

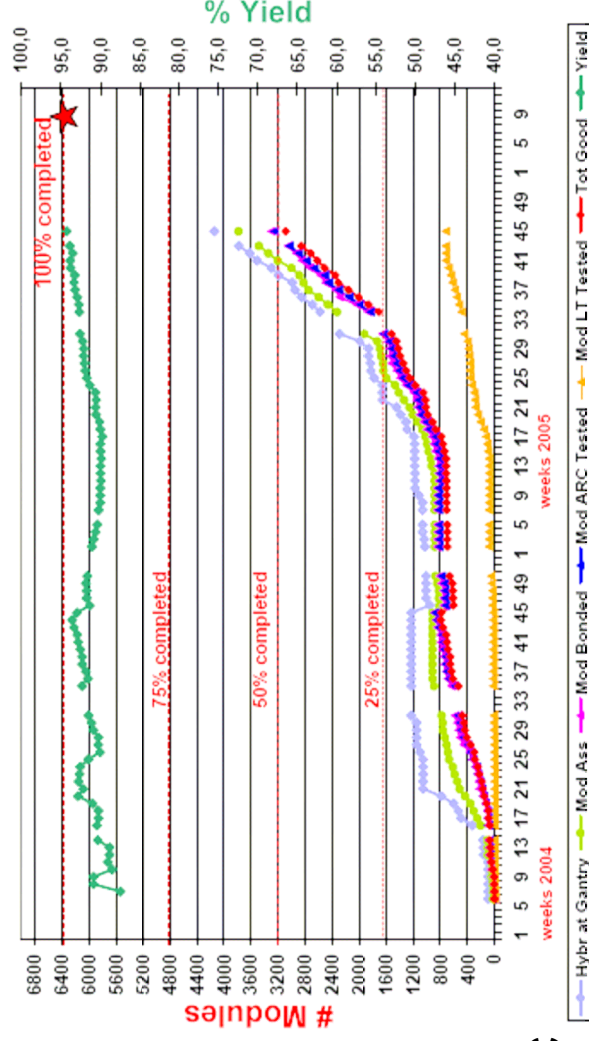


- Langzeittests
- Materialanalyse
- 7000 qualif. Sensoren
- Bestrahlung von 130 Sensoren, Hybrid. mit versch. Fluenzen

Tracker Front End Hybrids



TEC weekly Module Production



Si Detektoren: 100 %, exzellent

Hybride: Produktion läuft

100 % für TIB, TOB

TEC: komplett im Dez.

Module: TIB 100 %

TOB, TEC ca. 50 %

Ac: 182, HH: 391, Ka: 321
komplett Ende Feb.

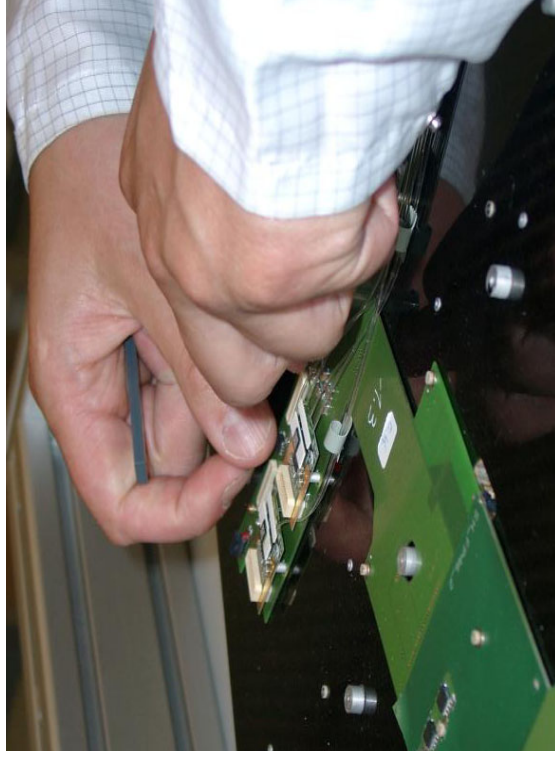
bonden, testen: TIB -> TEC

CMS Tracker Endkappe: TEC

288 Petal Strukturen: Ac-I, 186 fertig



**Optische-Hybride: Vormontage seit Mai
in Hamburg, 2 Produktionslinien, 171 fertig**



CMS TEC Petal Integration

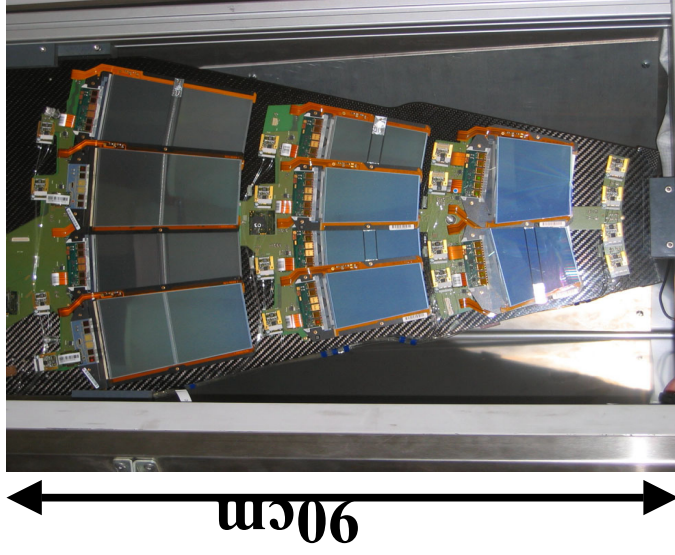
Aachen Ib: Design, R&D und Systemtest der Petals

Karlsruhe: Vorbereitung der Integration der CMS Petals

Hamburg: Vormontage aller Analog Opto Hybride

Aachen IIb & Karlsruhe (2x): Modul Integration und Petal-Qualifizierung

Hamburg: Modul Integration am CERN (ab 01/06)



Produktionslinien

- 2 AOH Montage
- 7 Modul Integration
- 7 Petal Langzeittest

In Betrieb

Probleme:

- mechanische Toleranzen
- HV back plane contact

Überarbeitung aller Petal

74 von 288 Petals integriert, 32 getestet u. fertig für Einbau

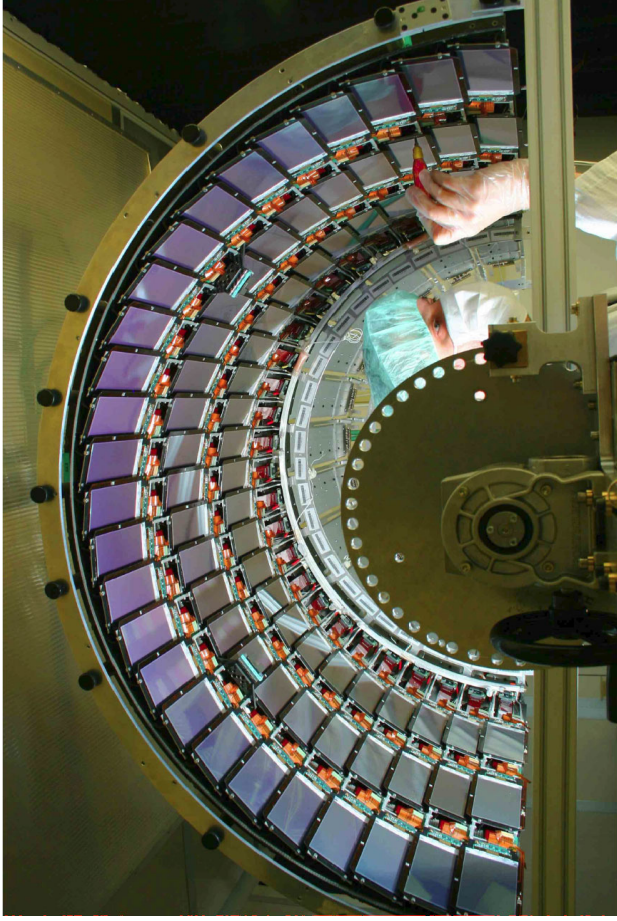
Petal-Integration

Workshop Nov. 2004 in Ka

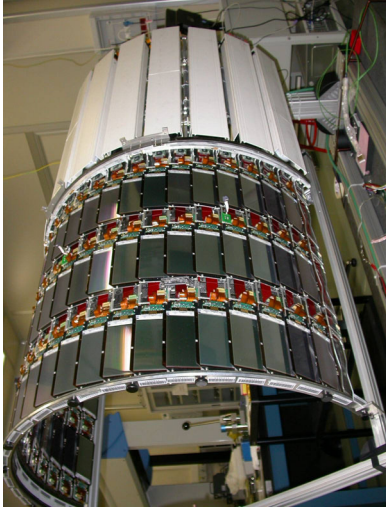


CMS Tracker Komponenten

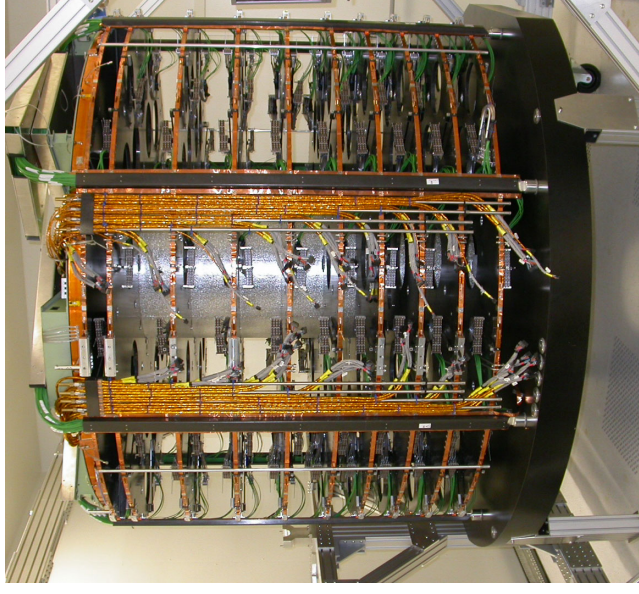
TIB L4+ komplett



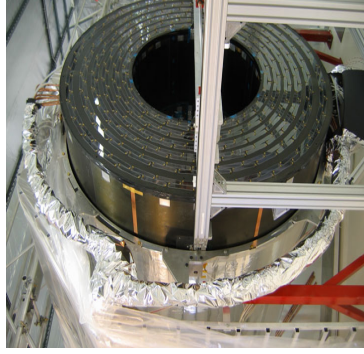
TIB L3+ komplett



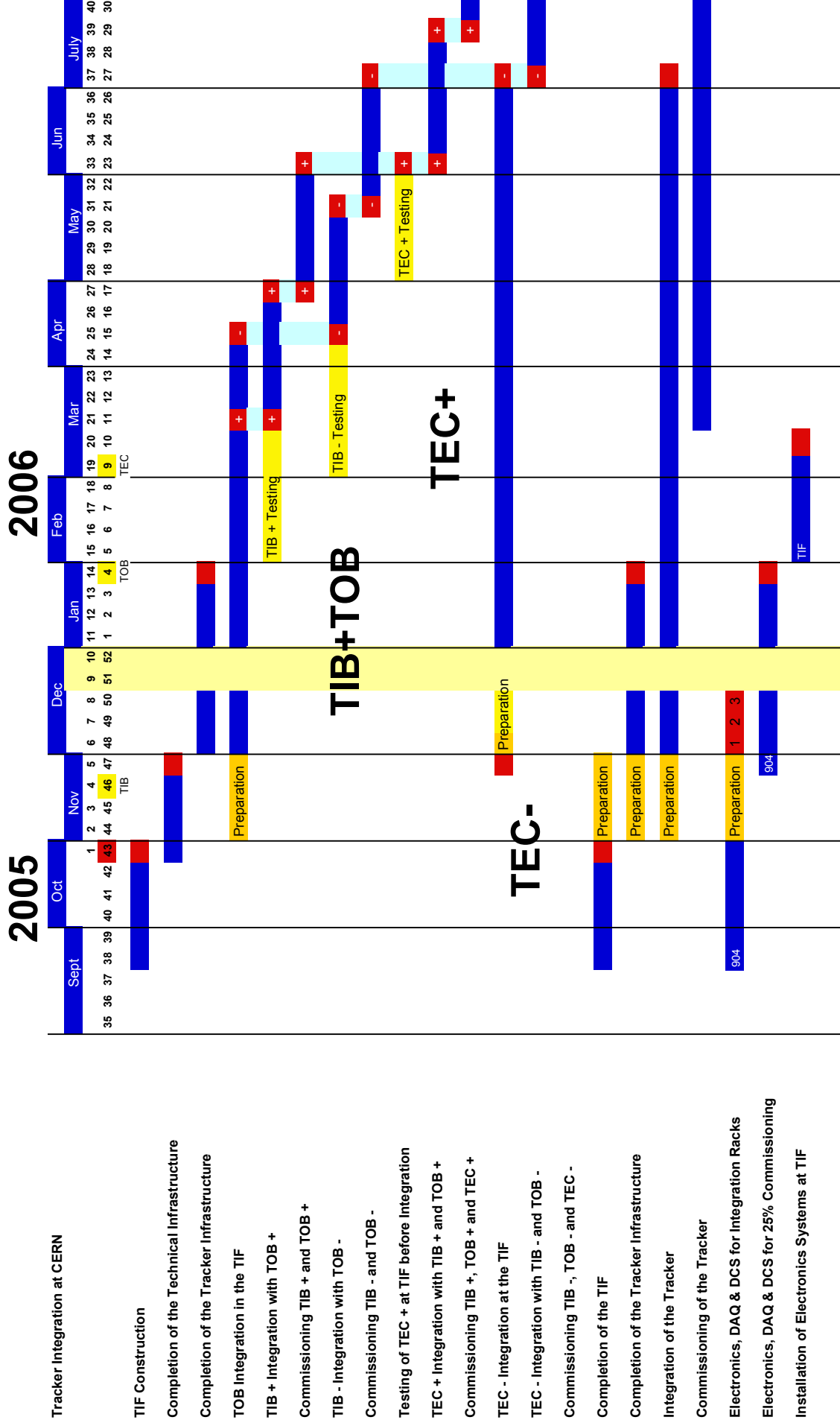
TEC + Struktur



TOB Struktur



CMS Tracker Integration am CERN



Zeitplan sehr knapp, Ziel: Tracker fertig für Einbau in CMS: 1.11.06

D-CMS:

enger Verbund der deutschen Gruppen

- D-CMS WEB Basis & WIKI
- regelmäßige Video-Konf.,
- Computing Probleme,
- Analyse tools, CMS Software
- ca. 45 Leute für Physikanalysen
- Physics TDR

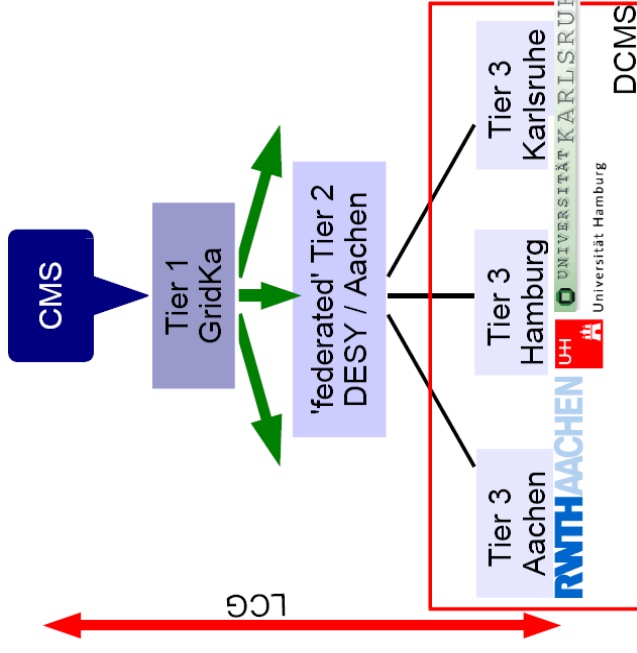
D-CMS workshop

5.-7. Okt. 05

22 Vorträge, Tutorials + Diskussionen

- Physik: Higgs, ttH, SUSY,
B-tag, top, tau, W'
- Computing: TIER, Grid, dCache,
Cluster, CMS Software

Computing Struktur D-CMS



Aufgaben-Verteilung:

Software Inst., Filetransfer, GridKa

Computing Ressourcen (GRID)

Unis: 88 CPUs, 34 TB disk

DESY: 100 CPUs, 50 TB disk

geteilt mit anderen Experimenten !

D-CMS Analyse Vorbereitung

CMS Physik TDR

deutscher Beitrag: Ac, HH, Ka, DESY

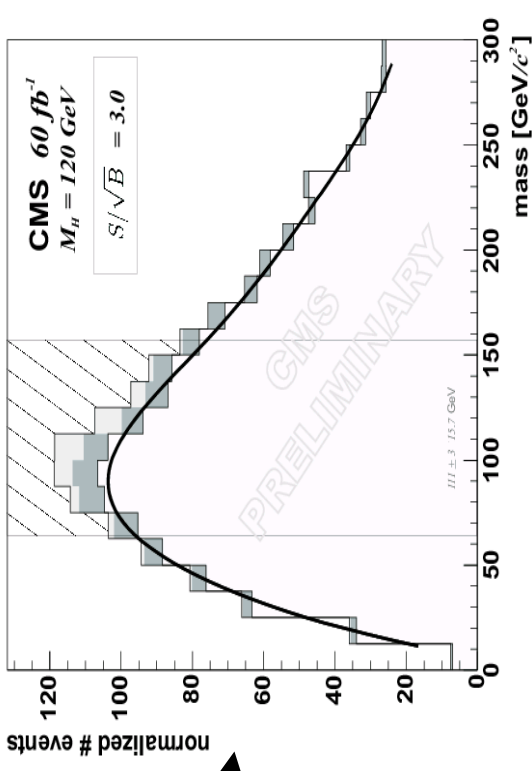
1. Detekt. Eigenschaften, Software: Dez

- b-tagging Algorithmen
- Vertexrekonstruktion
- Tracker Alignment

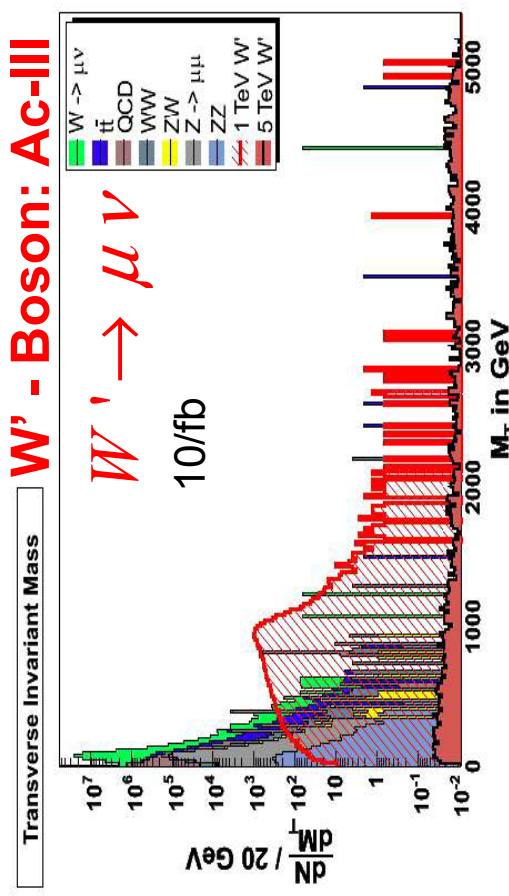
2. Physik Prozesse: 03/06

- Higgs, $H \rightarrow b\bar{b}$, $H \rightarrow WW$
- schweres $H \rightarrow ZZ \rightarrow \mu\mu$ $q\bar{q}$
- Assoziierte Higgs Produktion, $t\bar{t}H$
- Graviton-Produktion
- Jet-pt (NLO QCD)
- W- und Z-Boson-Produktion, W-Masse
- Neutralino-Suche
- Hadronische Topquarks
- neue Eichbosonen, W'

Erwartetes $t\bar{t}H$ Signal: Ka
Benchmark-Kanal des TDR



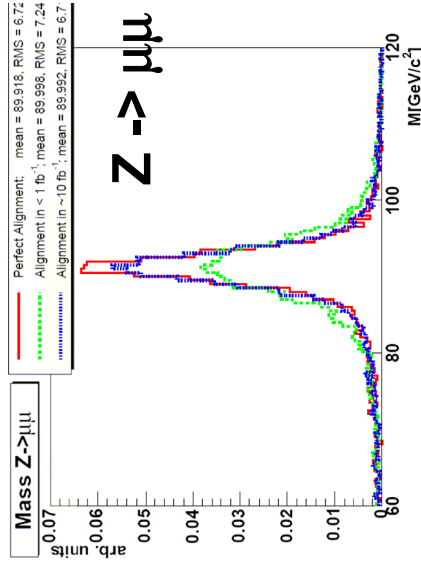
W' - Boson: Ac-III



W' im TeV Bereich klar nachweisbar

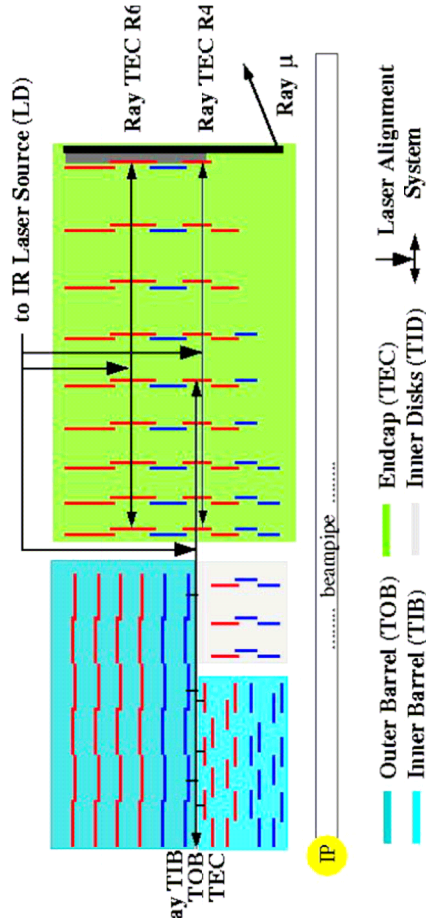
Tracker Alignment

Physik-Potential abhängig von geometrischer Präzision des Trackers: Alignment



Mechanische Präzision: einige 100 μm

Laser-Alignment System: Ac-I



Track basiertes Alignment: HH

20k Sensoren $\rightarrow$ Gleichungssystem mit

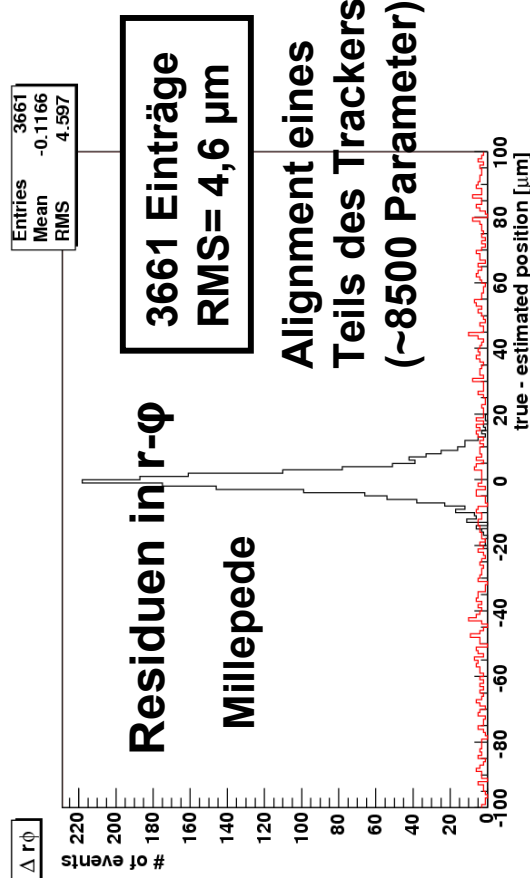
100k Parametern!

MILLEPEDE (V.Blobel) :

nicht-iterativer, linearer “least squares” Algorithmus

erfolgreich benutzt u.a. bei CDF, H1

Neu: Lösung des Gleichungssystems ohne Matrix-Invertierung!



Zusammenfassung & Ausblick

CMS macht große Fortschritte:

Myon System o.k.

Spule o.k.

Hadron Kalor. o.k.

Elektrom. Kalor:

Lieferschwierigkeiten bei Kristallen

→ zweiter Lieferant

Barrel: nicht mehr zeitkritisch

Endkappen: März 08

Si-Streifen Tracker:

sehr verzögert, Module o.k.

TEC: Petal Integration kritisch

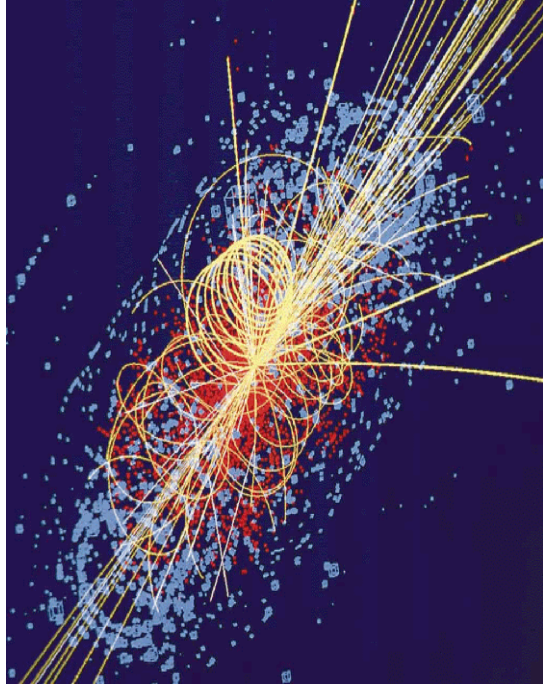
Pixel Detektor: März 08

3 Lagen im Barrel + 2 Lagen Endkappen

Integration:

Cosmic Running Anfang 06

Myon + Calo + Tracker Elemente



CMS ready for beam:

1.7.07 ... challenging

CMS komplett

für Physik-Run 2008

D-CMS: guter Anfang

Computing Ressourcen !

Physik-Vorbereitung !