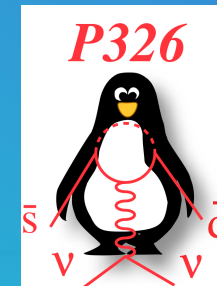
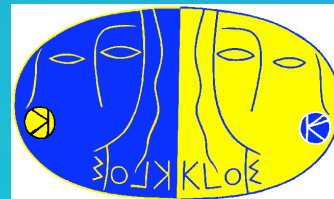


*Jahresversammlung der
deutschen Teilchenphysiker
Bad Honnef, 24. November 2007*

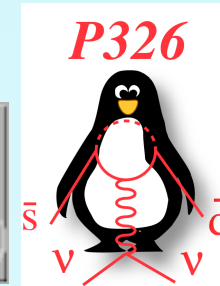


Status der Kaon- und B-Physik-Experimente

*Achim Denig
Institut für Experimentelle Kernphysik
Universität Karlsruhe*

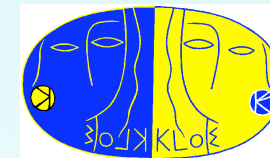


Dt. Beteiligung an Kaon-Experimenten



U. Mainz (K. Kleinknecht)

**4 Wissenschaftler,
5 Doktoranden**



U. Karlsruhe (A. Denig,
W. Kluge)

**2 Wissenschaftler,
2 Doktoranden**

NA62 : $BR(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu})$

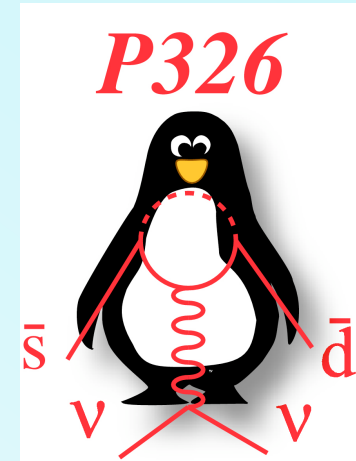
(aka NA48/3, P326)

Motivation

- Extrem seltener Prozess in SM ($\sim 10^{-10}$), über Pinguin-Diagramm
- Theoretisch sauber (hadr. Matrixelement aus semilept. Zerfall)
- Messung von ca. 100 Ereignissen in 2 Jahren (10% Untergrund)

→ **P326 - Ziel: Extraktion von V_{td} mit 5% - 7% Fehler**

→ **Hohe Sensitivität für *Neue Physik* (FCNC)**

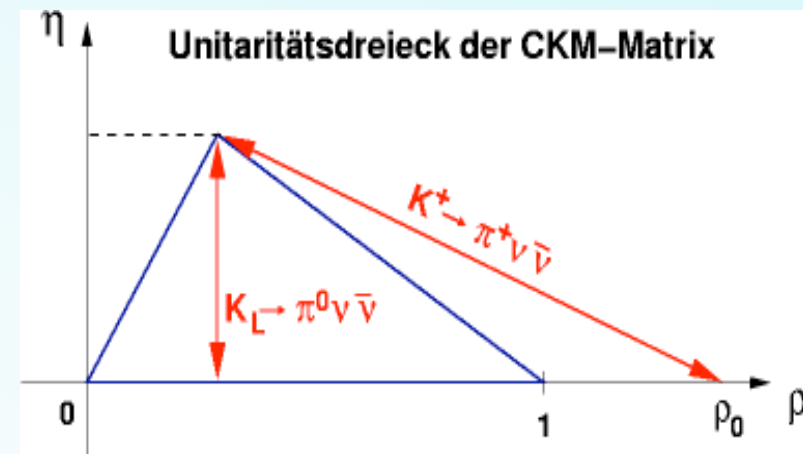


Kollaboration

- ca. 80 Mitglieder (starke italienische Beteiligung)
- Aufbau neues Tracking-System, RICH u.a.
- **Mainz:** 2 Wissenschaftler, 1 Doktorand
Beteiligung Straw-Kammern, Readout

Zeitplan

- Entscheidung durch SPSC im Dez. 2007
- Beginn 2011
- Laufzeit 2 Jahre

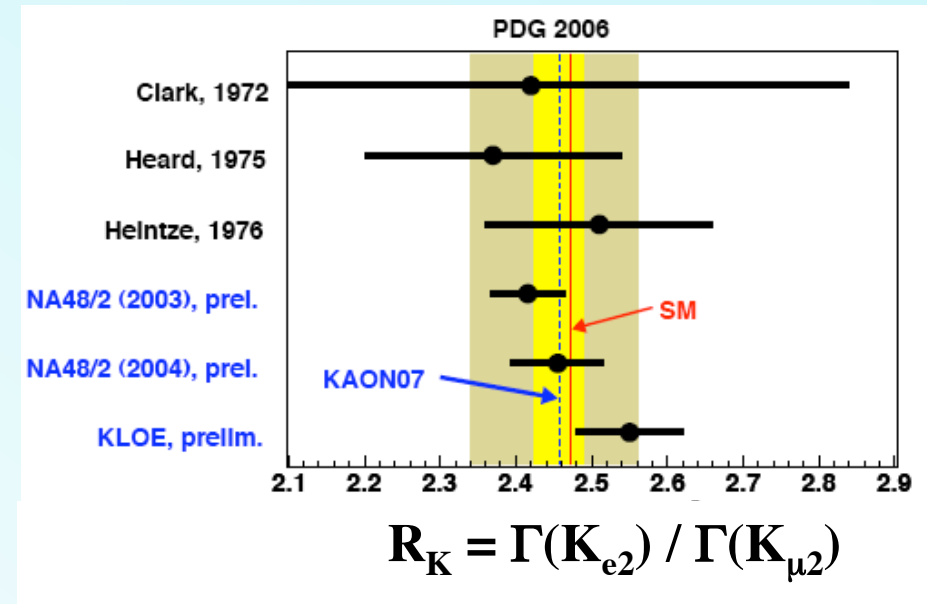
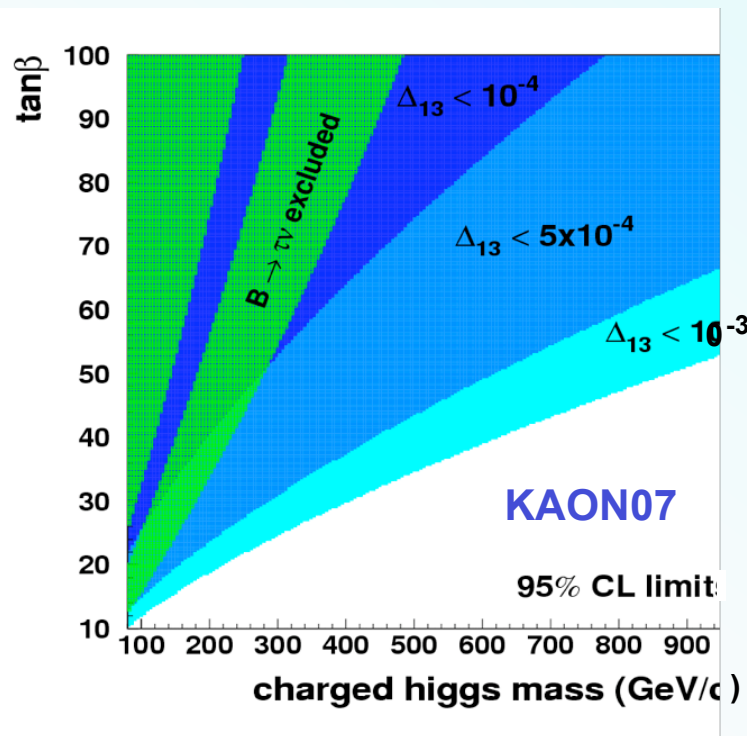


NA62 : $\Gamma(K_{e2}) / \Gamma(K_{\mu2})$

(aka NA48/3, P326)

Datennahme 2007

- 4½ Monate (Juli - Oktober)
- dedizierter Run für K_{l2} -Zerfälle
 $K^+ \rightarrow l^+ \nu_l$ ($l=e, \mu$)
- 120.000 K_{e2} -Zerfälle gesammelt

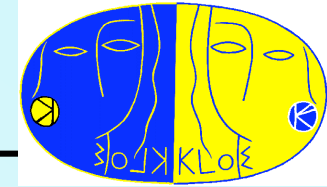


- SM sagt voraus $R_K = (2.477 \pm 0.001) \cdot 10^{-5}$
- PDG06: $R_K = (2.45 \pm 0.11) \cdot 10^{-5}$
- **Sensitive Größe für *Neue Physik***, benötigt Lepton Flavour Violation (LFV)
- Loop-Diagramme in SUSY induzieren LFV

➔ **P326 - Sensitivität ca. 0.35%**

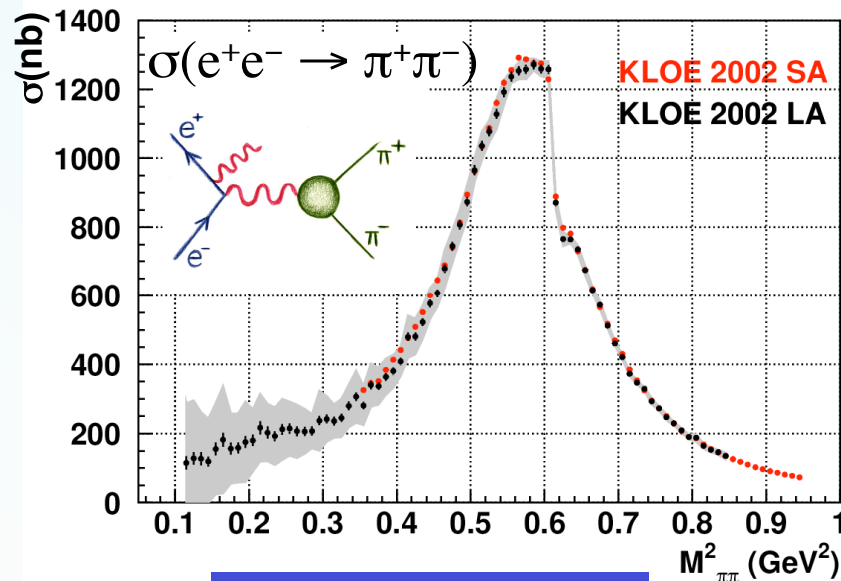
KLOE-Ziel ca. 1%

KLOE (LNF Frascati)



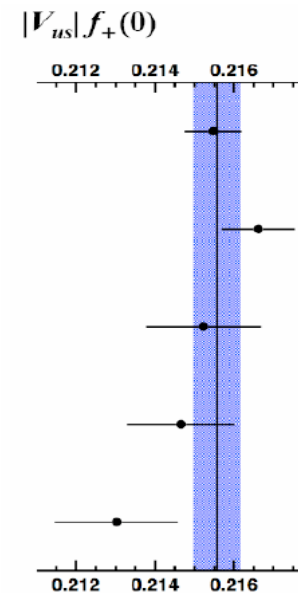
- ca. 70 Mitglieder
- Datennahme von 2000 - 2006: DAΦNE lieferte **2.5 fb⁻¹ integr. Luminosität**

Hadr. WQ (Radiative Return) → (g-2)_μ



$$\Delta(a_\mu^{\text{exp}} - a_\mu^{\text{SM}}) = 3.4\sigma$$

Semilept. Kaon-Zerfälle → V_{us}



KLOE-Messungen

		% err
$K_L e3$	0.21547(72)	0.34
$K_L \mu3$	0.21661(93)	0.43
$K_S e3$	0.21522(145)	0.68
$K^\pm e3$	0.21465(137)	0.64
$K^\pm \mu3$	0.21302(155)	0.73

$$\text{Mittelwert: } |V_{us}| f_+(0) = 0.21556(59)$$

- Zukunft **KLOE-2** (Upgrade) in Diskussion:
 - Hohe Luminosität auf ϕ -Resonanz ($\sim 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$) Kaon-Physik: CP(T), QM
 - Energieerhöhung bis 2.4 GeV: R-Messungen

Dt. Beteiligung an B - Fabriken

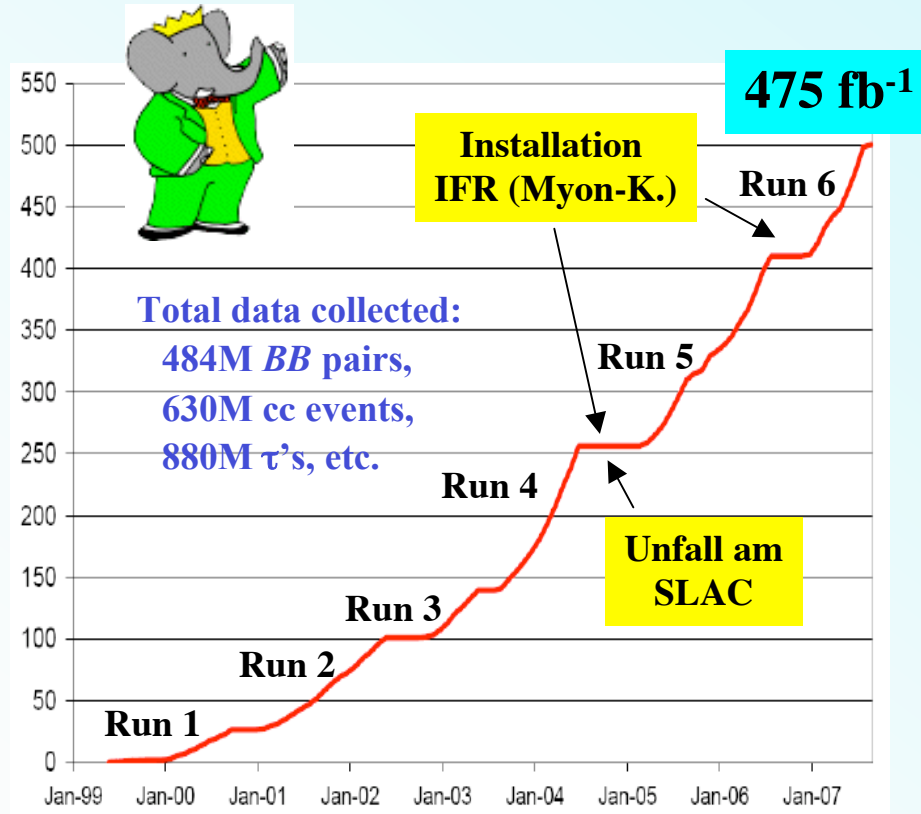


HU. Berlin (H. Lacker)
 U. Bochum (H. Koch)
 U. Dortmund (B. Spaan)
 TU Dresden (M. Kobel)
 U. Heidelberg (U. Uwer)
 U. Karlsruhe (A. Denig)
 U. Rostock (R. Waldi)
14 Wissenschaftler,
20 Doktoranden/Diplom.



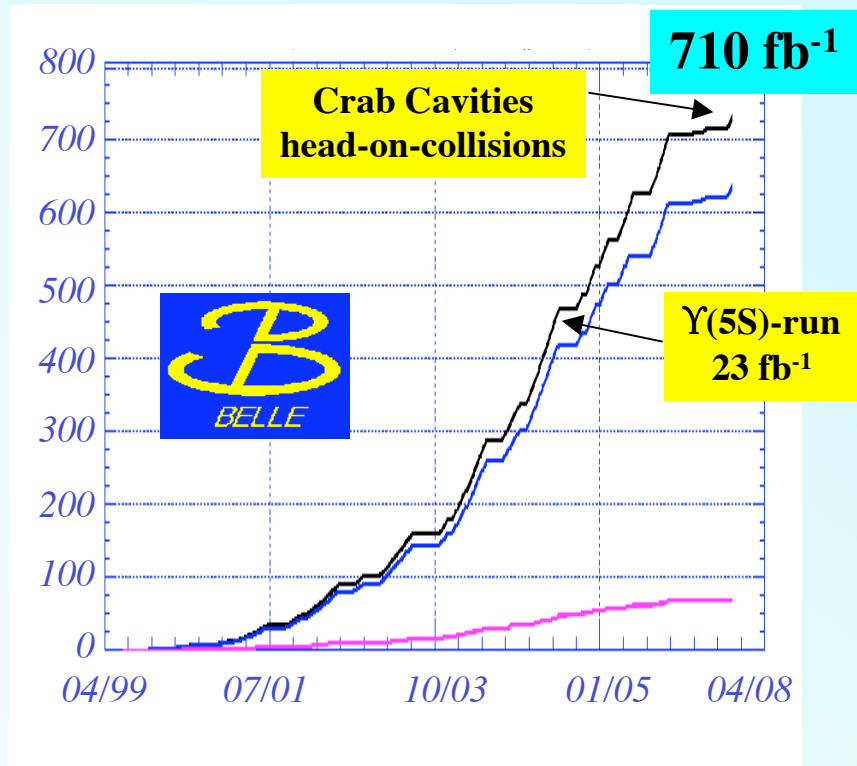
U. Gießen (S. Lange)
1 Wissenschaftler, 1 Diplom.

Status PEP-II und KEK-B



Integrierte Luminosität 475 fb⁻¹
Peak Luminosity $1.2 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$
Ende Datennahme 09/08 → 760 fb⁻¹

Integrierte Luminosität 710 fb⁻¹
Peak Luminosity $1.7 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$
Datennahme garantiert bis 1000 fb⁻¹
Danach?



Dt. Beteiligung bei BABAR



Kollaborationsweite Aufgaben (Service)

EmC-Betrieb: Kalorimeter- und π^0 -Kalibration

DC-Rekonstruktion: Tracking-Effizienz

MC-Generatoren für Luminositätsmessung

GridKa - Betrieb (Tier A - Zentrum):

- MC-Produktion 12%
- Skimming (Daten-Vorselektion) 4%
- 131 Tbyte Disks, 50 Tbyte Tape
- 460 CPUs
- Plattform für BaBar-Analysegruppen

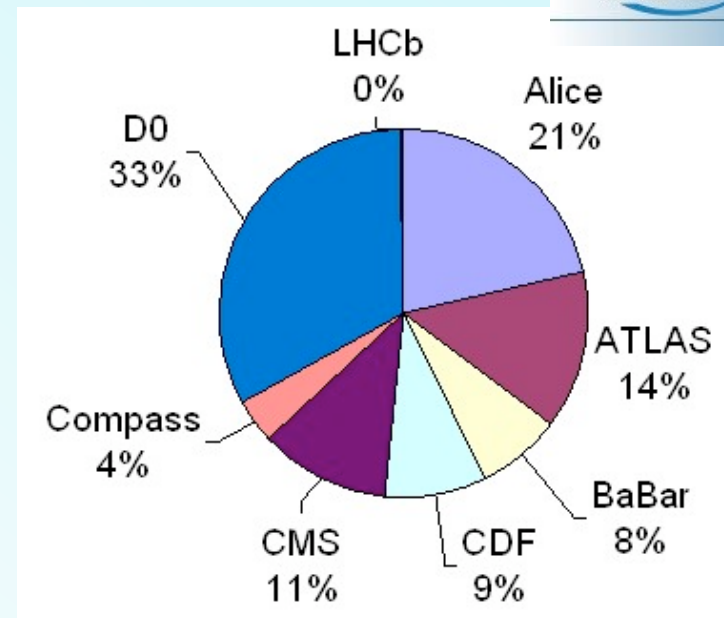
Wichtige Funktionen

GridKa-Koordinator (M. Fritsch, KA)

Speakers Bureau (R. Waldi, RO, zuvor U. Uwer, HD)

Executive Board (B. Spaan, DO), Search Committees (B. Spaan, DO, A. Denig, KA)

Ab Jan. 08: Run-Coordinator (J. Marks, HD)



Dt. Beteiligung bei BABAR

Physik-Schwerpunkte

Semileptonische B-Zerfälle

- inkl. und exkl. V_{ub} , V_{cb}

- hadr. und lept. Momente V_{cb}

Seltene Zerfälle, $B \rightarrow$ Baryonen

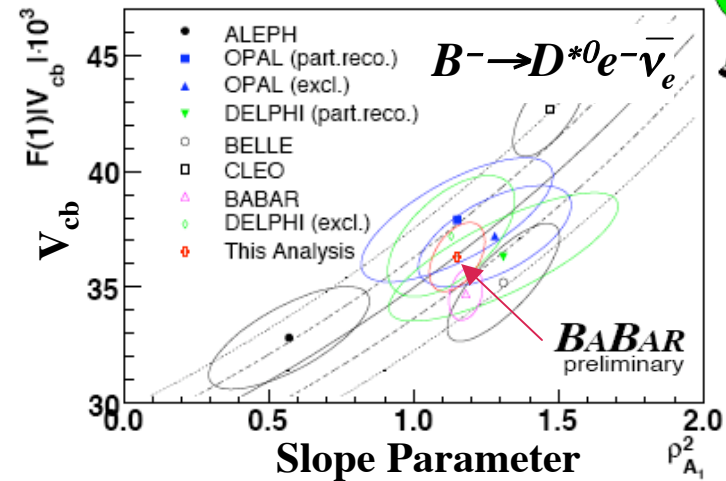
CKM-Winkel γ

Tau-Physik V_{us}

Charm-Spektroskopie

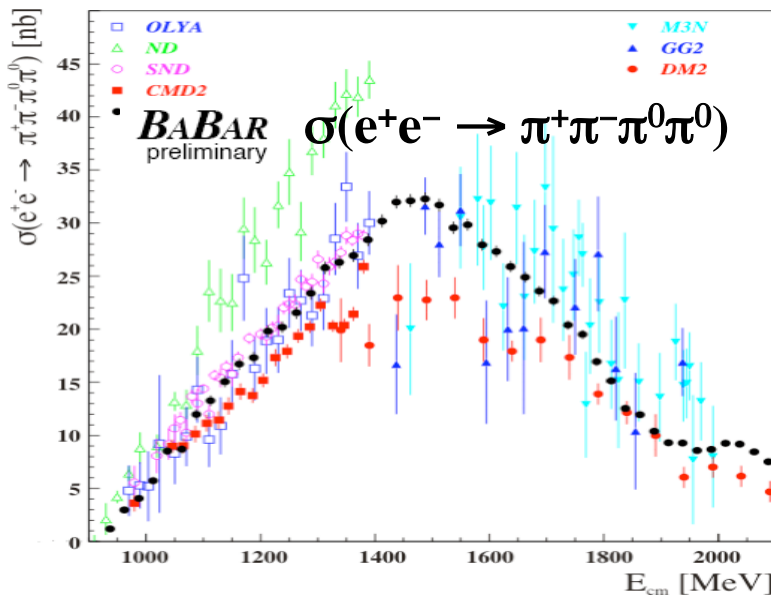
Hadronische WQe (*Radiative Return*)

ArXiv:0707.2655 (Dresden)

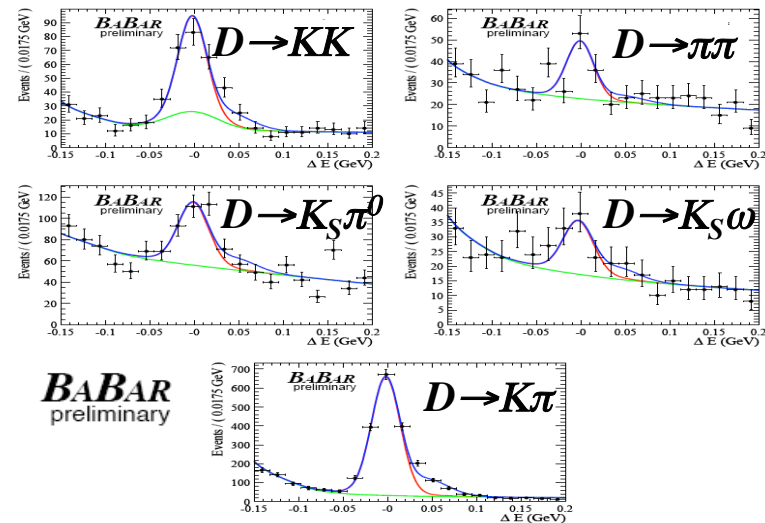


9

ArXiv:0710.3455 (Karlsruhe)



ArXiv:0708.1534 (Dortmund)



Evidenz für direkt. CPV in $B^- \rightarrow D_{CP}^0 K^-$

Highlights '07: Charm Mischung

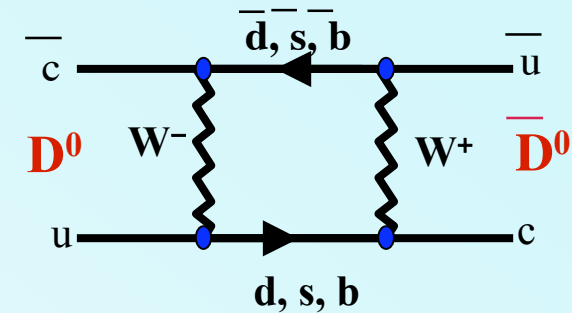
Mehrere $\sim 3\sigma$ Messungen für Charm-Mischung

- Gemittelt $\sim 5\text{--}6\sigma$ Signifikanz für Mischung

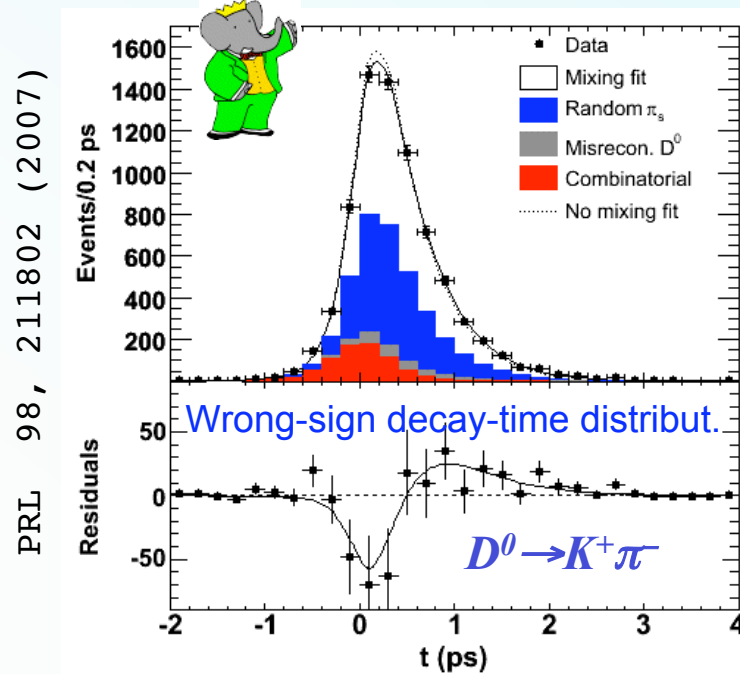
Werte für Mischungsparameter x und y mit SM verträglich? $x \gg y$ wäre Hinweis für *Neue Physik*

- Keine Evidenz für CP-Verletzung

wäre eindeutiger Hinweis für *Neue Physik*



Mischung gering $\sim x^2 + y^2$ $x = \Delta m/\Gamma$
 $y = \Delta\Gamma/2\Gamma$



$$D^0 \rightarrow K^+ \pi^-$$

BaBar: 3.9σ [PRL 98, 211802 (2007)]

BELLE: 3.9% C.L. for no-mixing [PRL 96, 151801 (2007)]

CDF: 3.2σ [at LP 2007]

$$D^0 \rightarrow K^+ \pi^- \pi^0$$

BaBar: 0.8% C.L. for no-mixing [at LP 2007]

$$D^0 \rightarrow K^+ K^-, \pi^+ \pi^- \text{ lifetimes}$$

BaBar: 3.0σ [at LP 2007]

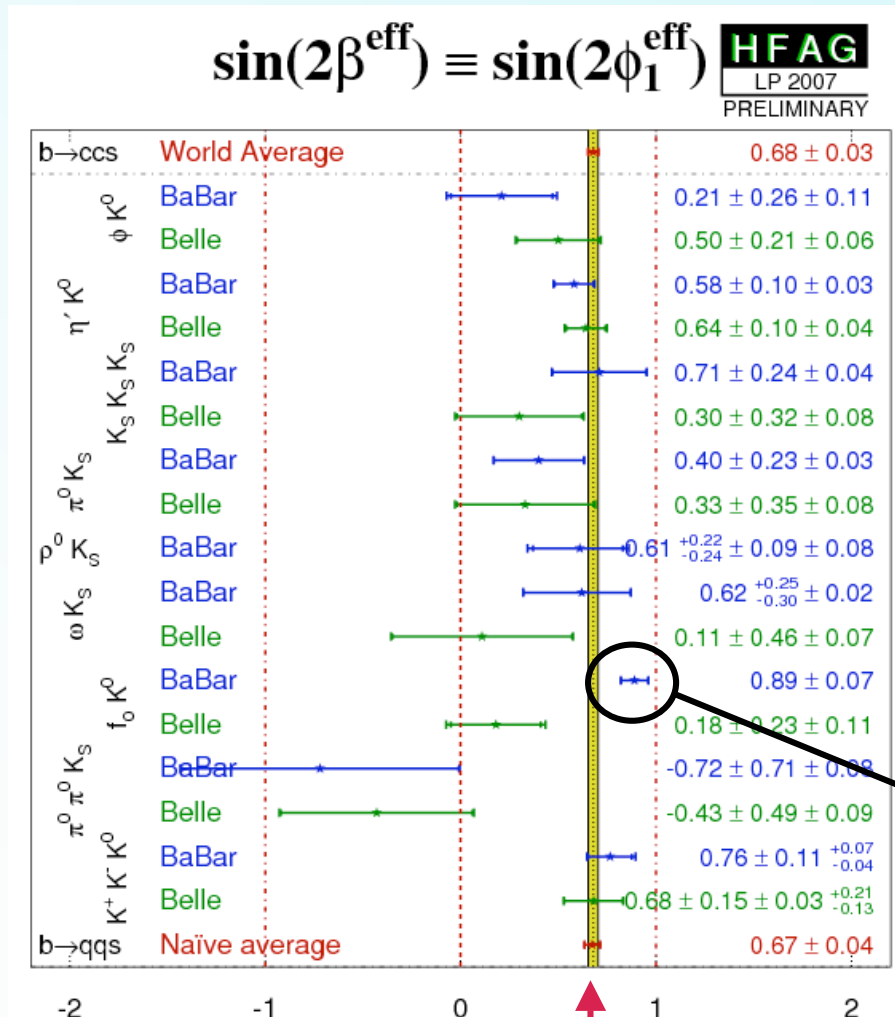
BELLE: 3.2σ [PRL 98, 211803 (2007)]

$$D^0 \rightarrow K_S^0 \pi^+ \pi^- \text{ Dalitz}$$

BELLE: 2.4σ [arXiv:0704.1000]



Highlights '07: $\sin 2\beta$



$\sin 2\beta$ von $ccs = 0.68 \pm 0.03$

- Erhalte $\sin 2\beta$ über zeitabh. CP-Asym.:
 - Goldenen Zerfall $b \rightarrow ccs$
 - Zerfall $b \rightarrow qqs$ (Penguin-Graph)

- Neuer naiver Mittelwert für $b \rightarrow qqs$

$$\langle \sin 2\beta_{\text{eff}} \rangle = 0.67 \pm 0.04$$

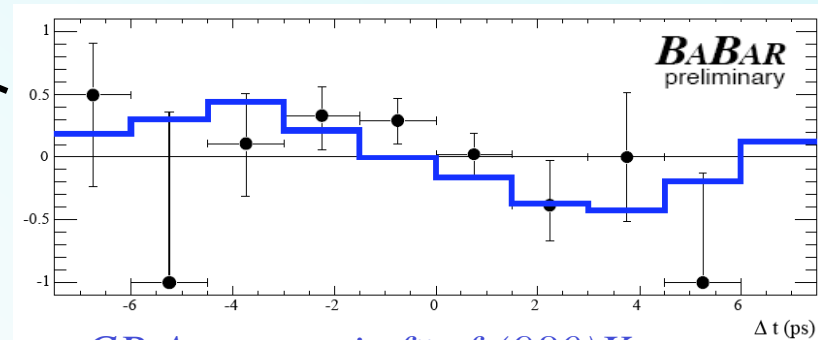
$$\chi^2 = 32/16 \text{ dof (CL} = 0.01)$$

- Ohne $f_0 K_S$ -Kanal Mittelwert für $b \rightarrow qqs$

$$\langle \sin 2\beta_{\text{eff}} \rangle = 0.56 \pm 0.05$$

$$\chi^2 = 19/16 \text{ dof (CL} = 0.25)$$

(2σ Differenz zu $\sin 2\beta$ von $b \rightarrow ccs$)



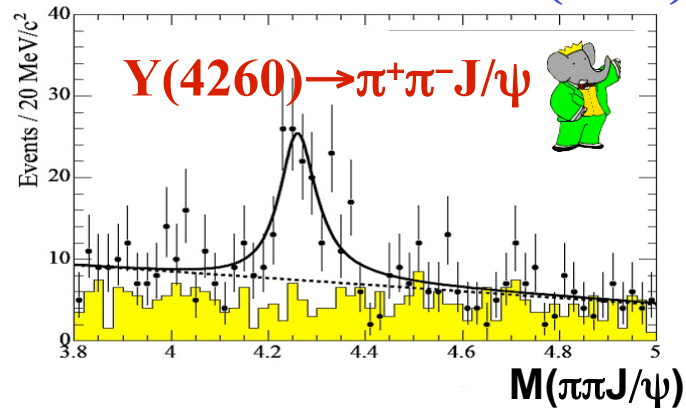
CP Asymmetrie für $f_0(980)K_S$

Highlights '07: Charmonium

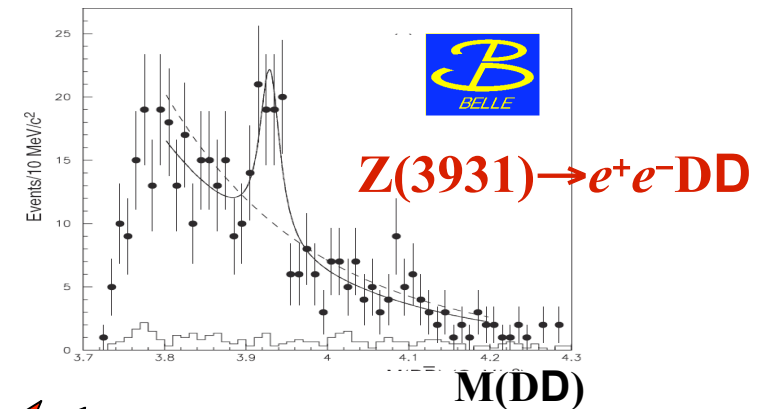


12

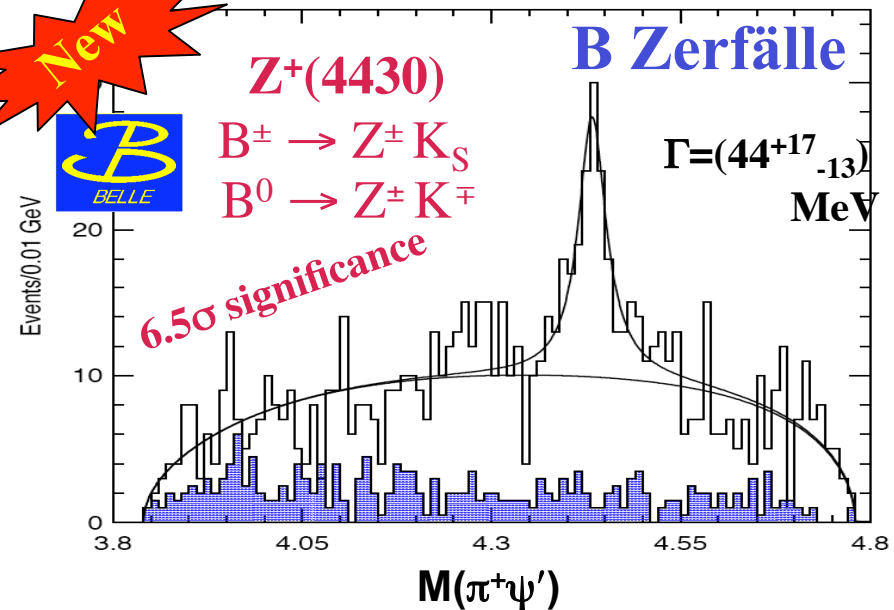
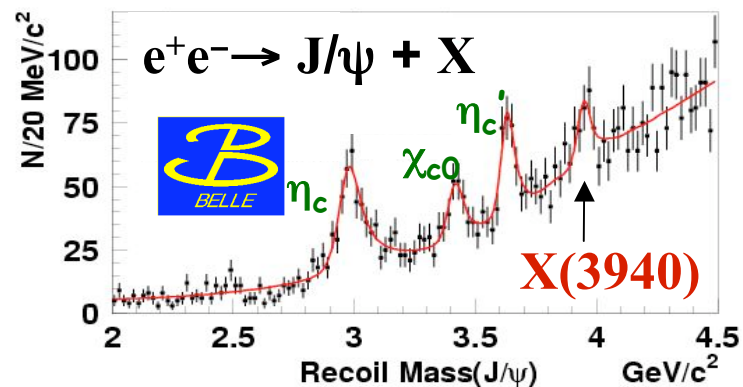
Radiative Return (ISR)



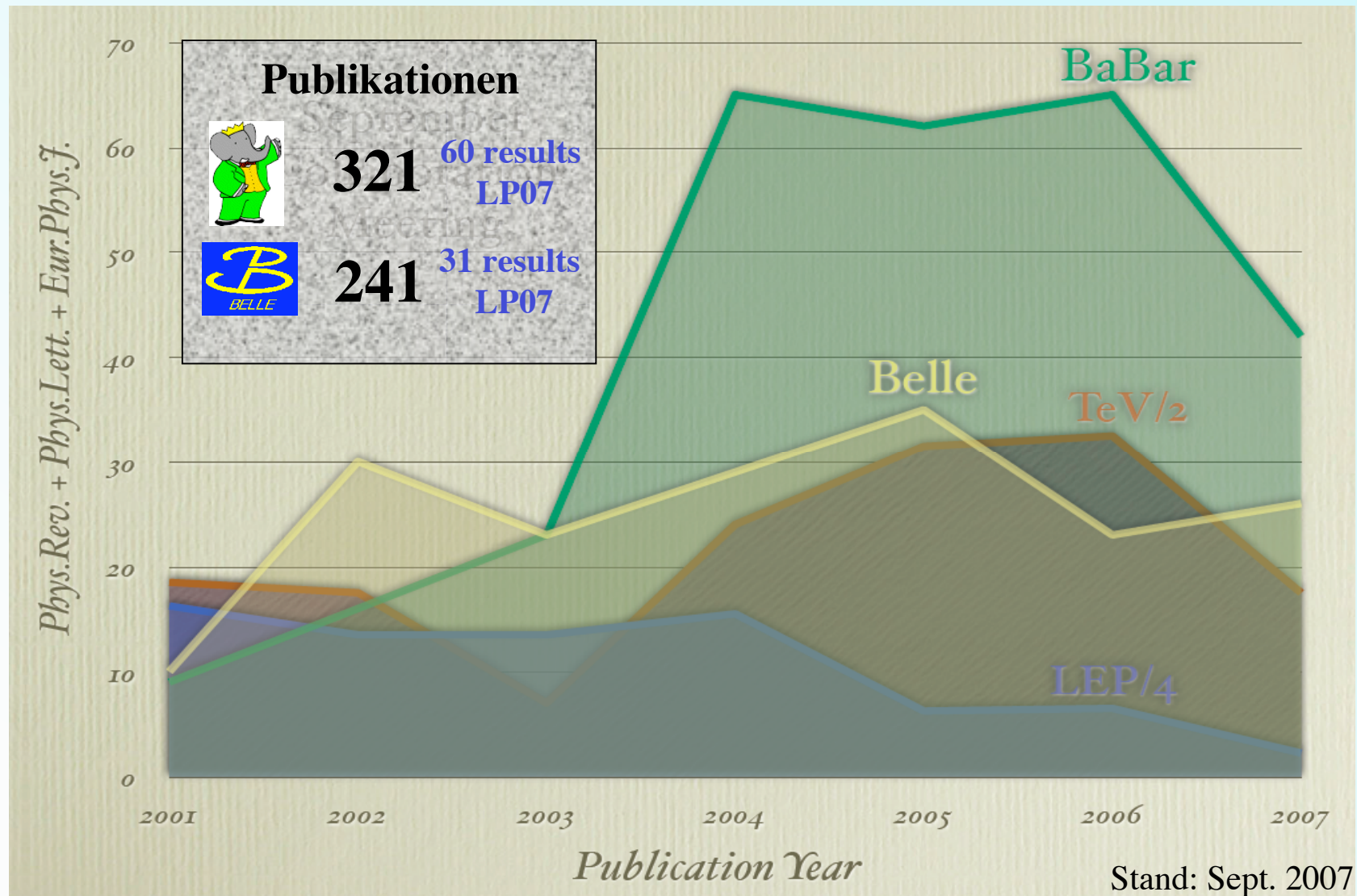
Gamma-Gamma-Fusion



Doppel Charmonium Produktion



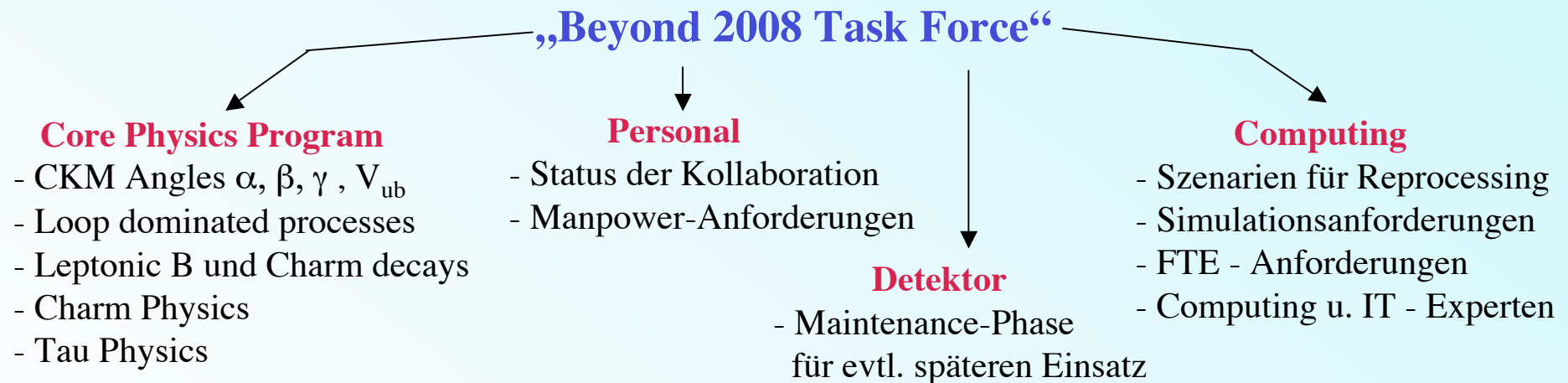
Physik - "Ernte"



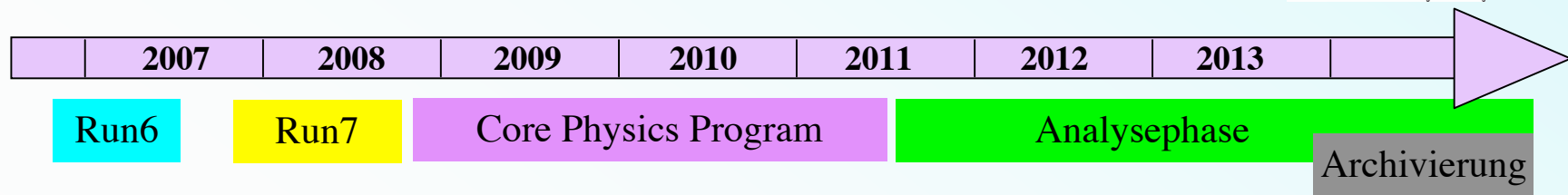
BaBar “Beyond 2008”



- Letzter BaBar-Run 7 startet im Dezember 2007
- Ununterbrochene Datennahme bis Ende September 2008 → **Datensatz 760 fb⁻¹**
- Grundlage für anspruchvollste Analysen (benötigt best mögliche Kalibration) !



- Befragung ergab **starke zu erwartende Beteiligung auch über 2008 hinaus** ;
 ➔ Anträge dt. Gruppen beim BMBF in nächster Förderperiode!



Die Zukunft ? Super-B

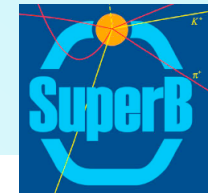
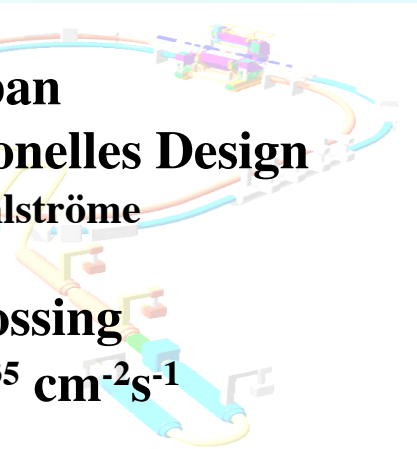
Zwei Projekte für asymmetrische Höchst-Luminositäts-B-Fabriken

$$\mathcal{L} \, dt \approx O(50 \text{ fb}^{-1})$$

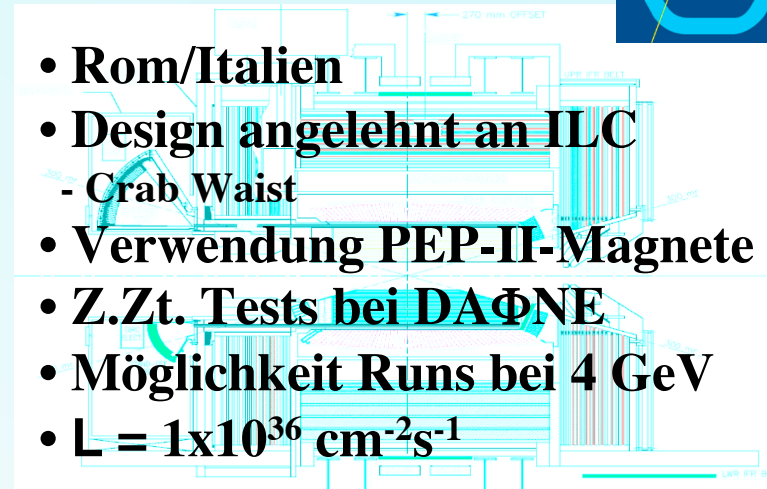
$$O(5 \times 10^{10}) \, B\bar{B} \text{ - Paare}$$



- KEK/Japan
- konventionelles Design
 - hohe Strahlströme
 - hohe RF
- Crab Crossing
- $\mathcal{L} = 8 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$



- Rom/Italien
- Design angelehnt an ILC
 - Crab Waist
- Verwendung PEP-II-Magnete
- Z.Zt. Tests bei DAΦNE
- Möglichkeit Runs bei 4 GeV
- $\mathcal{L} = 1 \times 10^{36} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$



Physik-Motivation:

- | | |
|--|--------------------------|
| - CKM Seiten / Winkel | - Tau LFV |
| - $b \rightarrow (d/s)\gamma$, $b \rightarrow s \, l^+ l^-$ | - Charm Mischung und CPV |
| - $B \rightarrow \tau \, \nu$ | - Radiative Return |