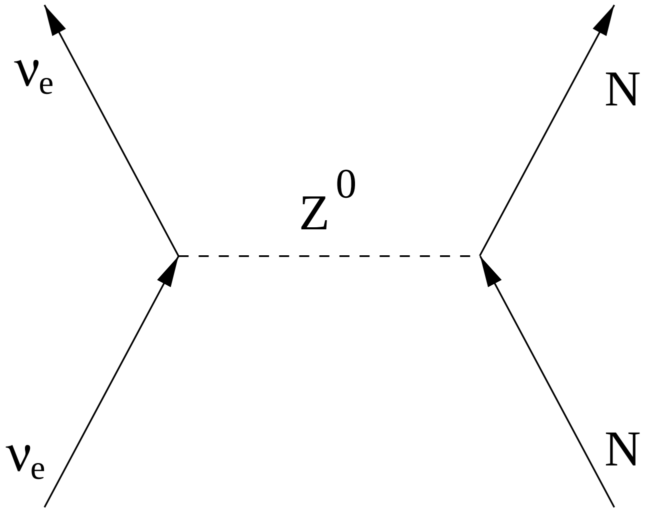
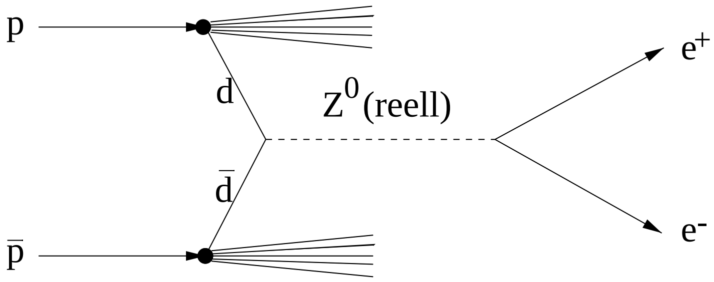
Z^0–Produktion und Austausch

Elastische νN–Streuung über Z^0–Austausch:



Erzeugung und Zerfall eines Z^0–Bosons:

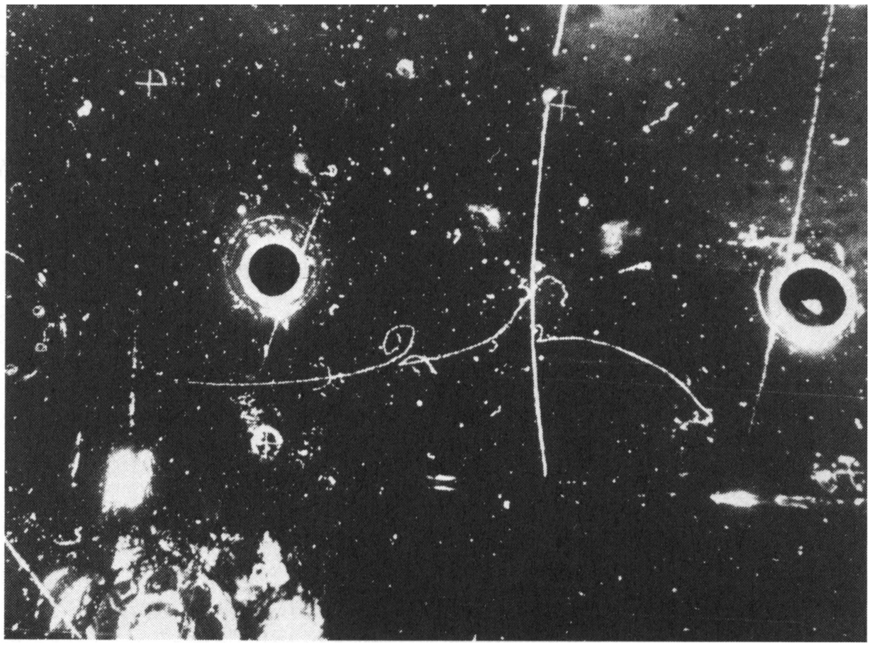


Evidenz neutraler Stöme

$$\bar{\nu}_\mu e^- \longrightarrow \bar{\nu}_\mu e^-$$

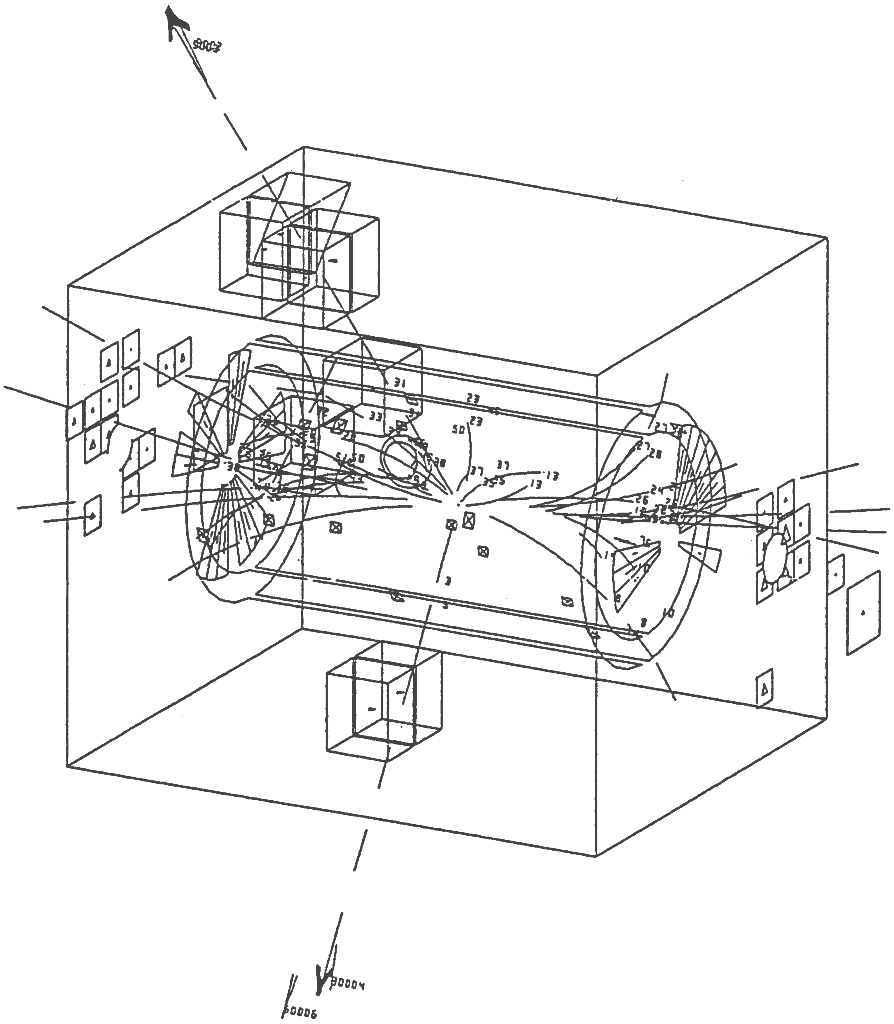
Ereignis, das von einem $\bar{\nu}$–Strahl 1973 in der Gargamelle–Blasenkammer am CERN erzeugt wurde. Das Ereginis besteht aus einem einzelnen Elektron, das durch die Abstrahlung eines Bremstrahlungsquants, sichtbar durch die folgende Paarbildung, indentifieziert werden kann (der $\bar{\nu}$–Strahl tritt von links her ein):

$\bar{\nu}_\mu \rightarrow$

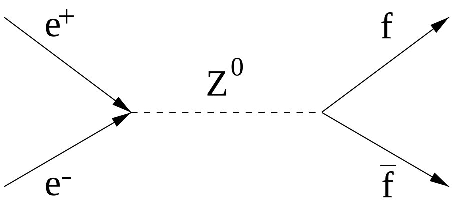


Nachweiss des Z^0–Bosons

Nachweiss eines in $p\bar{p}$–Kollisionen erzeugten Z^0–Bosons über dessen Zerfall in ein Myonenpaar (UA1–Experiment, CERN):

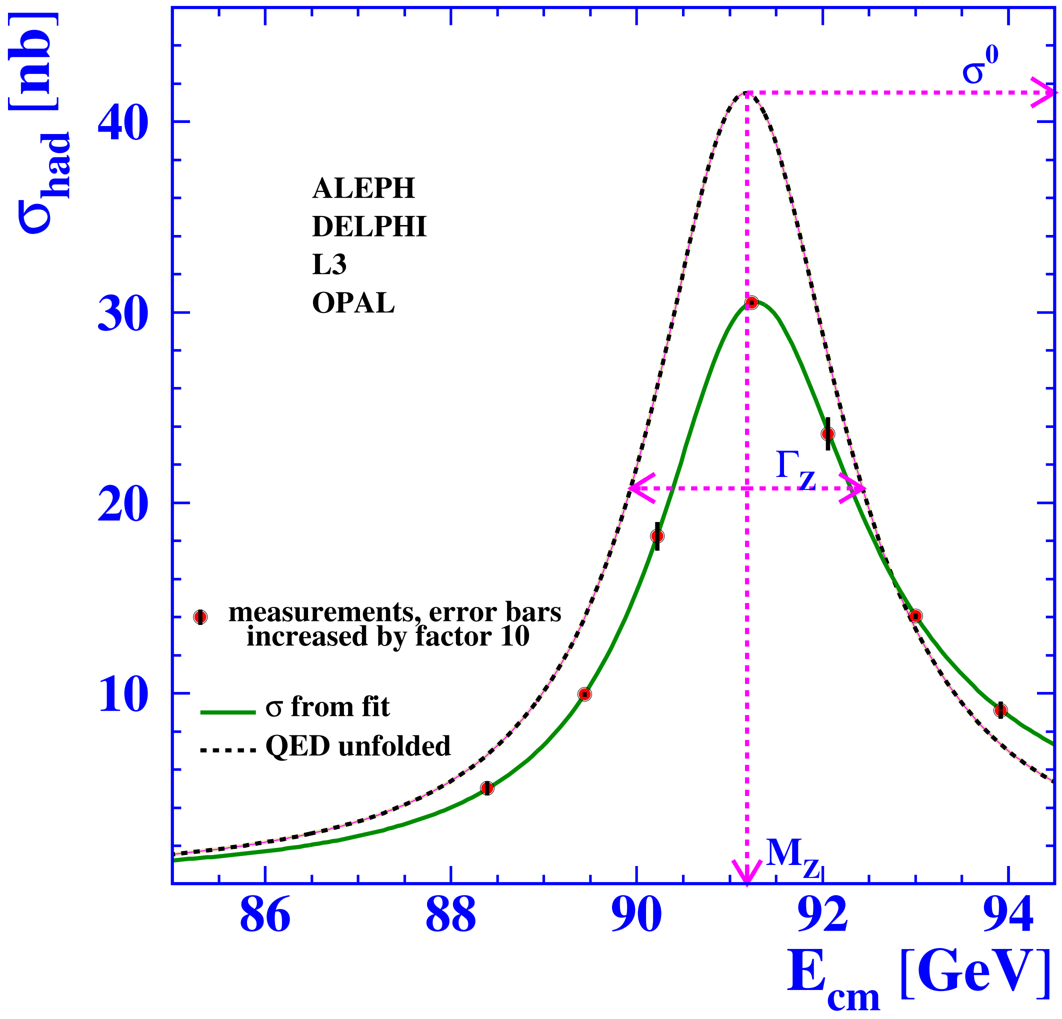


Erzeugung und Zerfall des Z–Bosons in $e^+ - e^-$ Anihilation bei der Z–Resonanz:



Die Z^0 Resonanzkurve

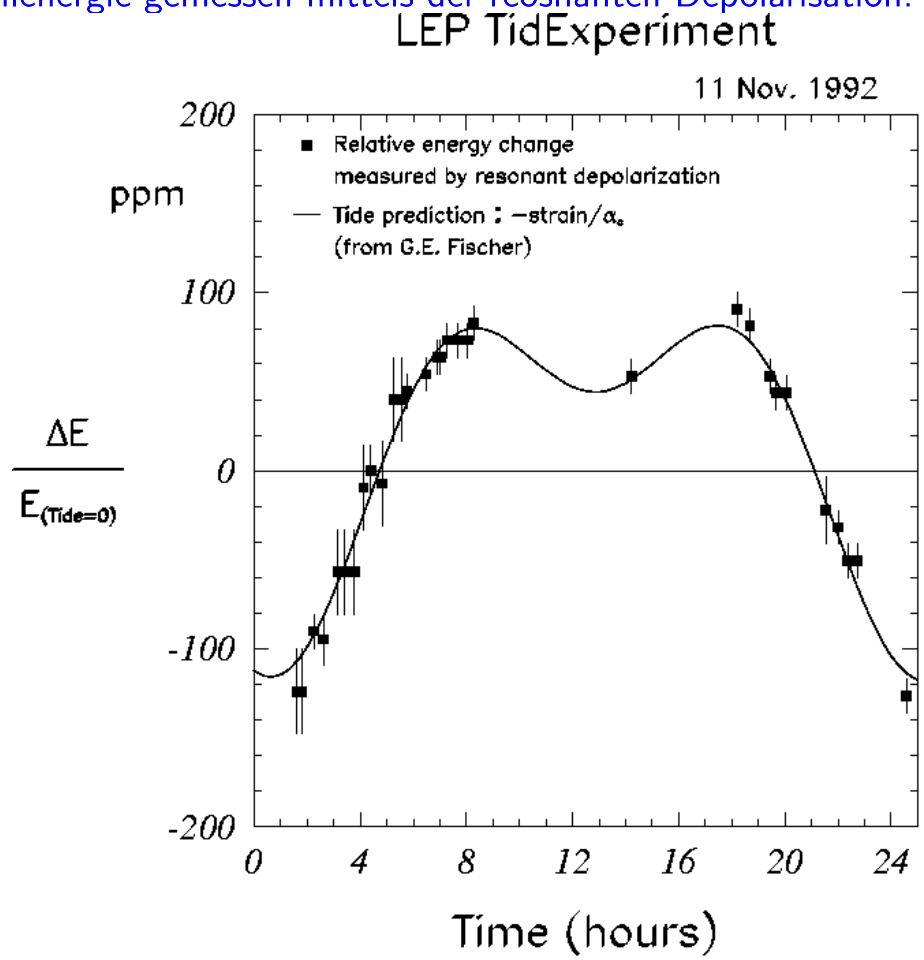
Mittelwert aller 4 LEP Experimente des hadronischen Wrikungsquerschnittes als Funktion der Strahlenergie. Die gepunktete Kurve, bei der alle QED-Effekte entfaltet wurden, enthält alle wichtigen Z^0 Paramter:



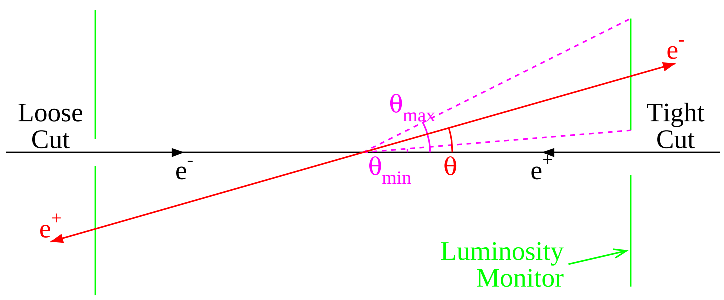
Vermessung der Z^0 Resonanzkurve

Messung der LEP Energie 1992: Durch die Gezeiten verursachet Änderung

der Strahlenergie gemessen mittels der reosnanten Depolarisation:

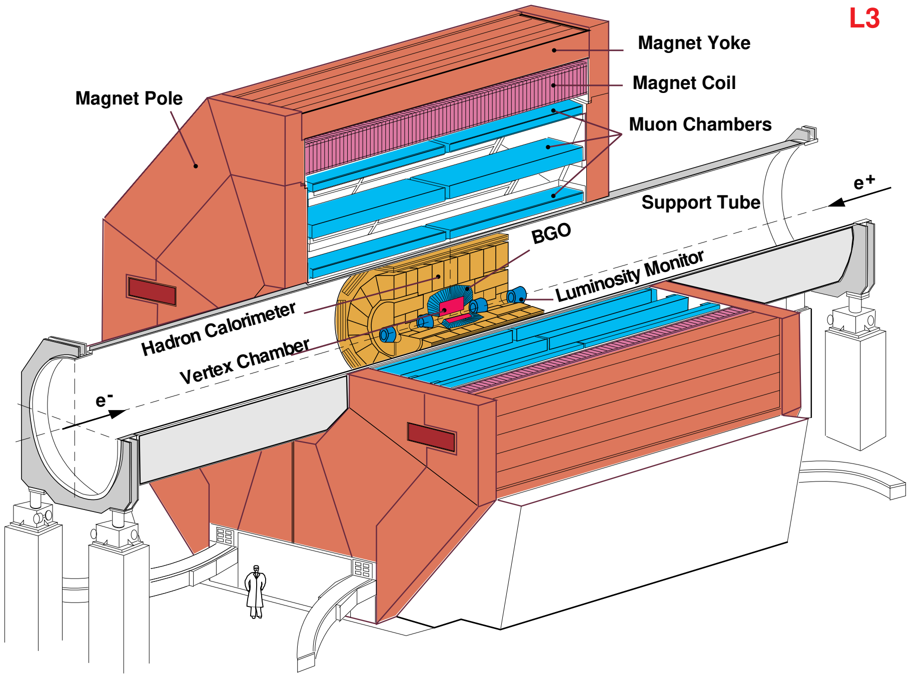


Bhabha Streuung zur Messung der Luminosität:

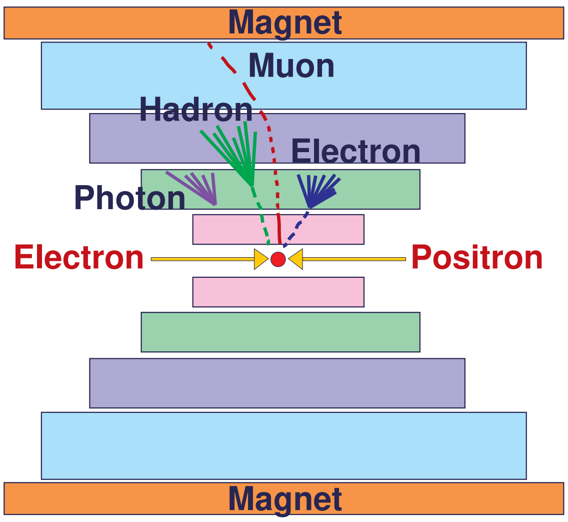


Der L3 Detektor bei LEP

Das Experiment L3 am LEP Speicherring bei CERN:

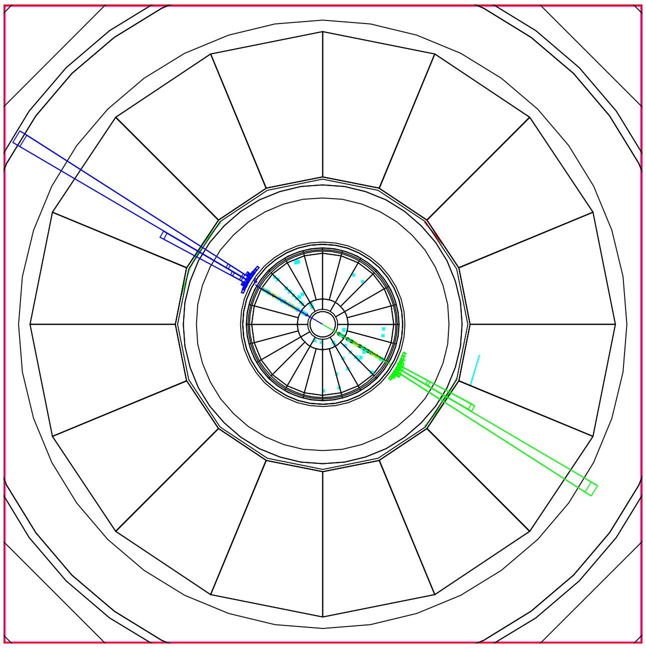


Die in der e^+e^- Vernichtung im Detektor entstehnenden Teilchen (Prinzipskizze):

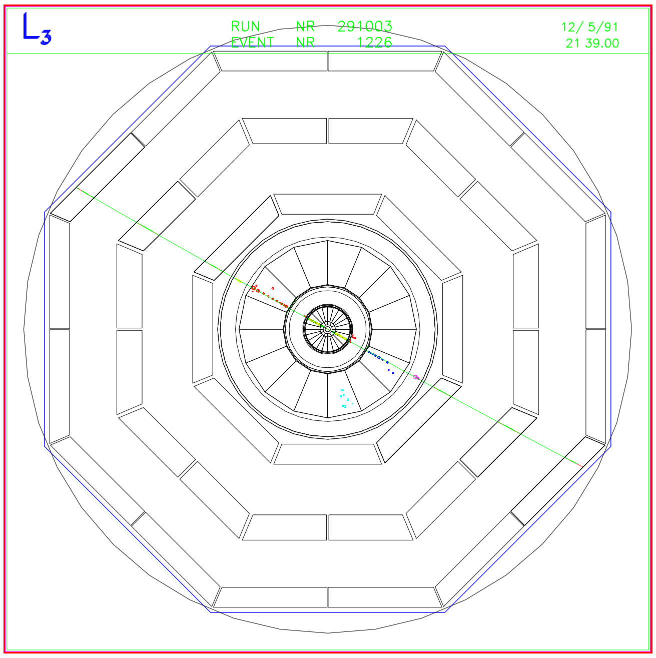


Zerfall der Z^0 Resonanz (1)

Vernichtung in ein Elektron/Positron–Paar bei LEP (L3):

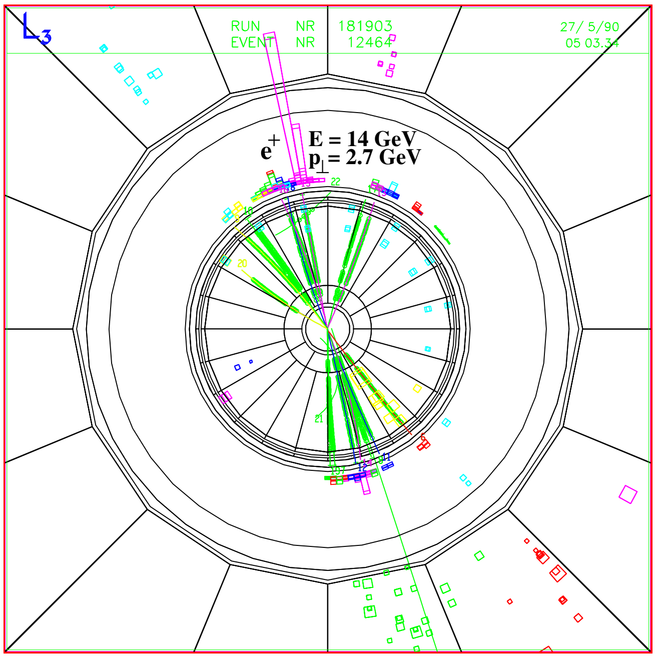


Vernichtung in ein Muon–Paar bei LEP (L3):

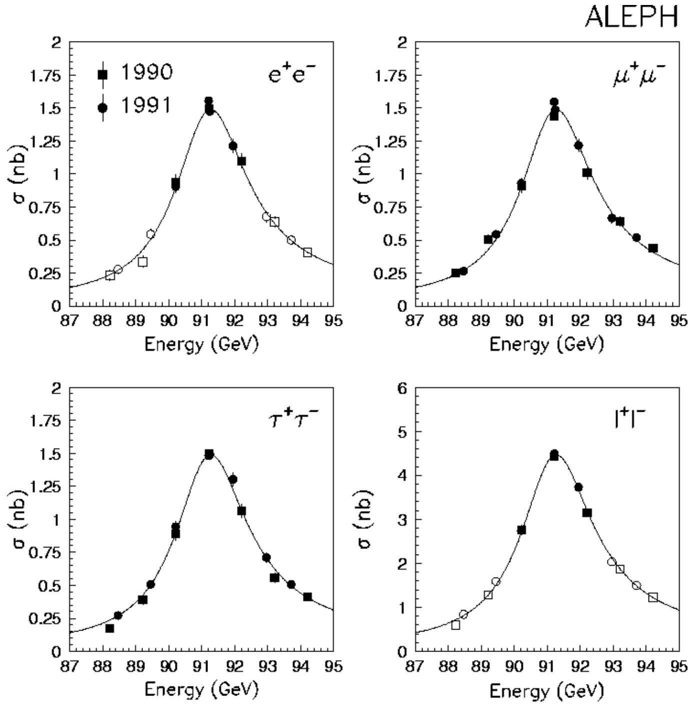


Zerfall der Z^0 Resonanz (2), Partialbreiten

Vernichtung in ein hadronische Jets bei LEP (L3):



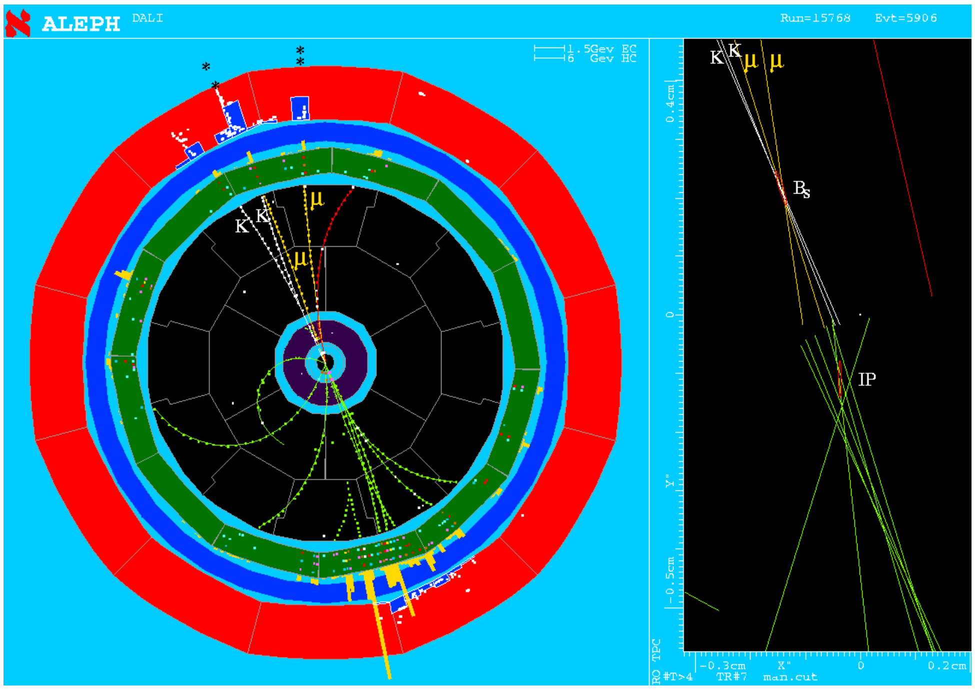
Wirkungsquerschnitte der $e^+e^- \rightarrow l^+l^-$ Reaktionen als Funktion der Schwerpunktsenergie zur Messung der Partialbreiten:



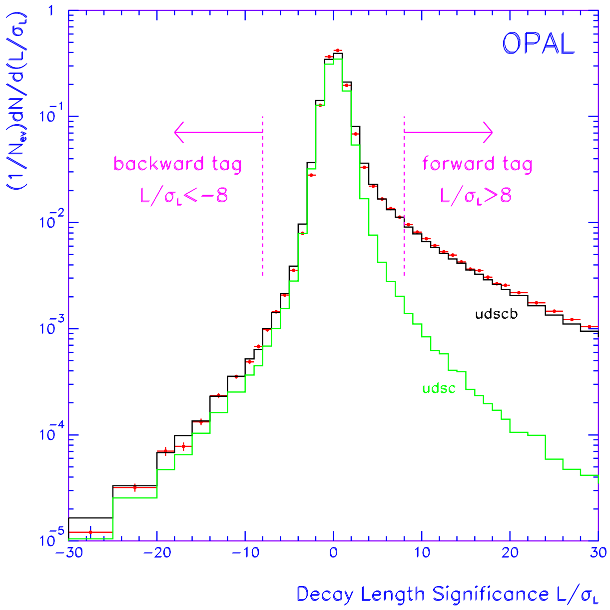
Z^0: Selektion schwerer Quarks

Rekonstruiertes $Z \longrightarrow b\bar{b}$ Ereignis, Indentifizierung des B_s im Zerfallskanal

$B_s \longrightarrow \psi'\phi$, mit $\psi' \longrightarrow \mu^+\mu^-$ und $\phi \longrightarrow K^+K^-$:

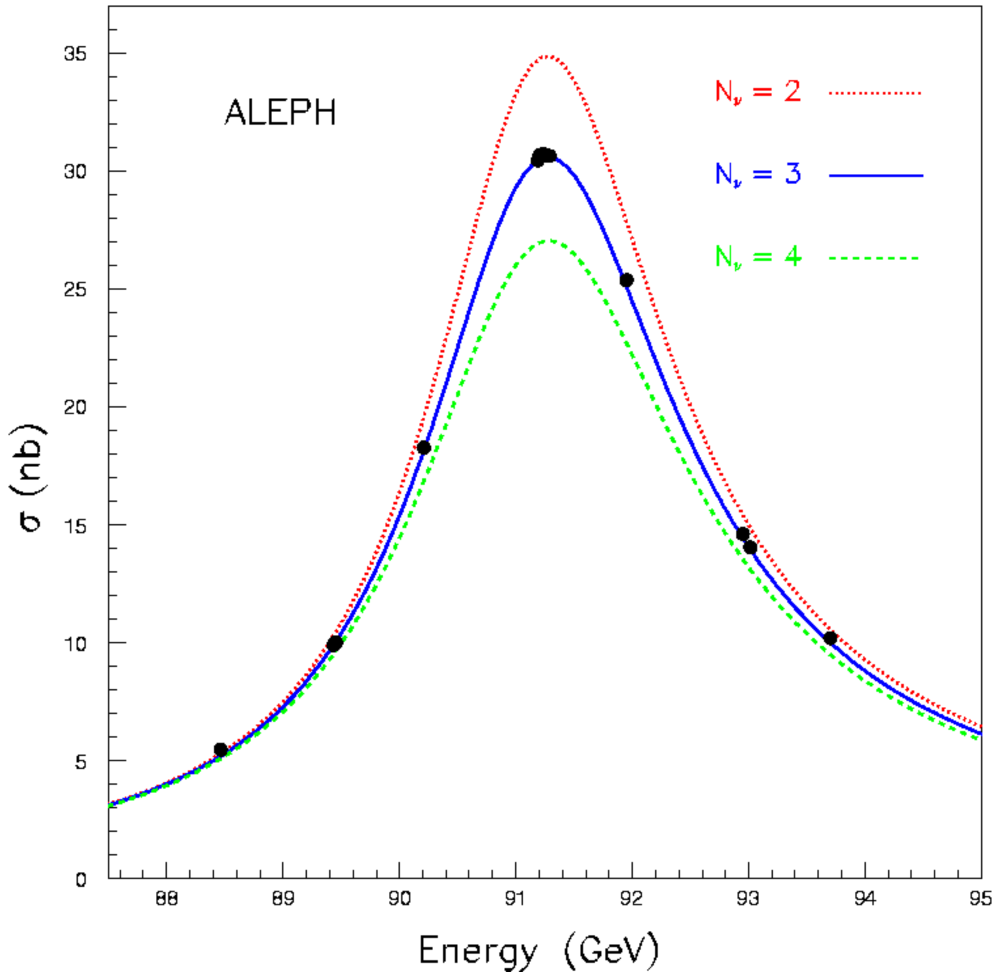


Signifikanz der Zerfallslänge: Der Beitrag der b-Quarks ist in der Vorwärtsrichtung:



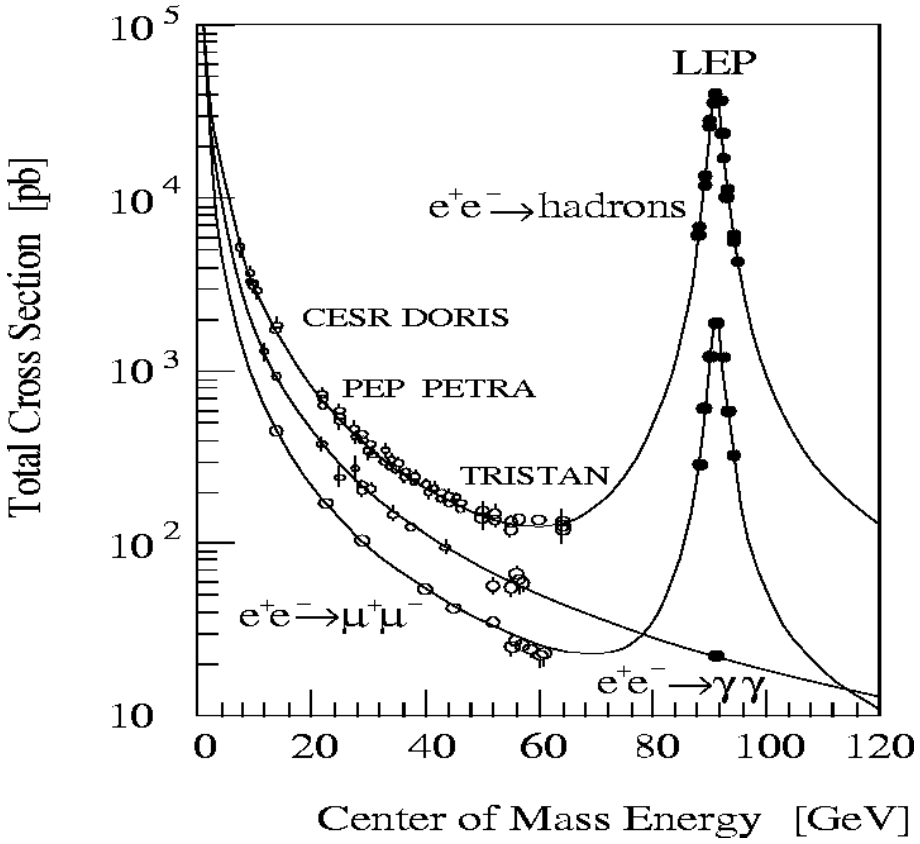
Anzahl der Fermionfamilien

Der Wirkungsquerschnitt der Reaktion $e^+e^- \rightarrow$ Hadronen im Bereich der Z^0–Resonanz gemessen am LEP (CERN) im Vergleich zur theoretischen Vorhersage von Modellen, die 2, 3 oder 4 Neutrinosorten beinhalten:

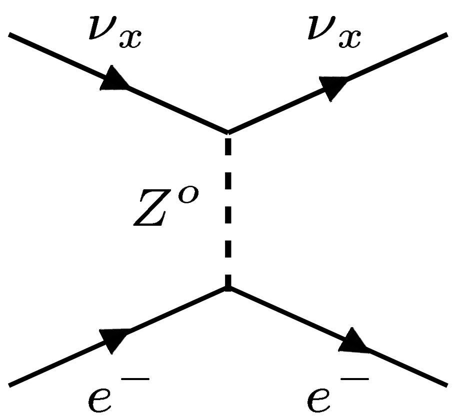


e^+e^-–Wirkungsqerschnitt, $e - \nu$–Streuung

Der totale e^+e^- Wirkungsquerschnitt von CESR/DORIS bis zu den Energien von LEP:

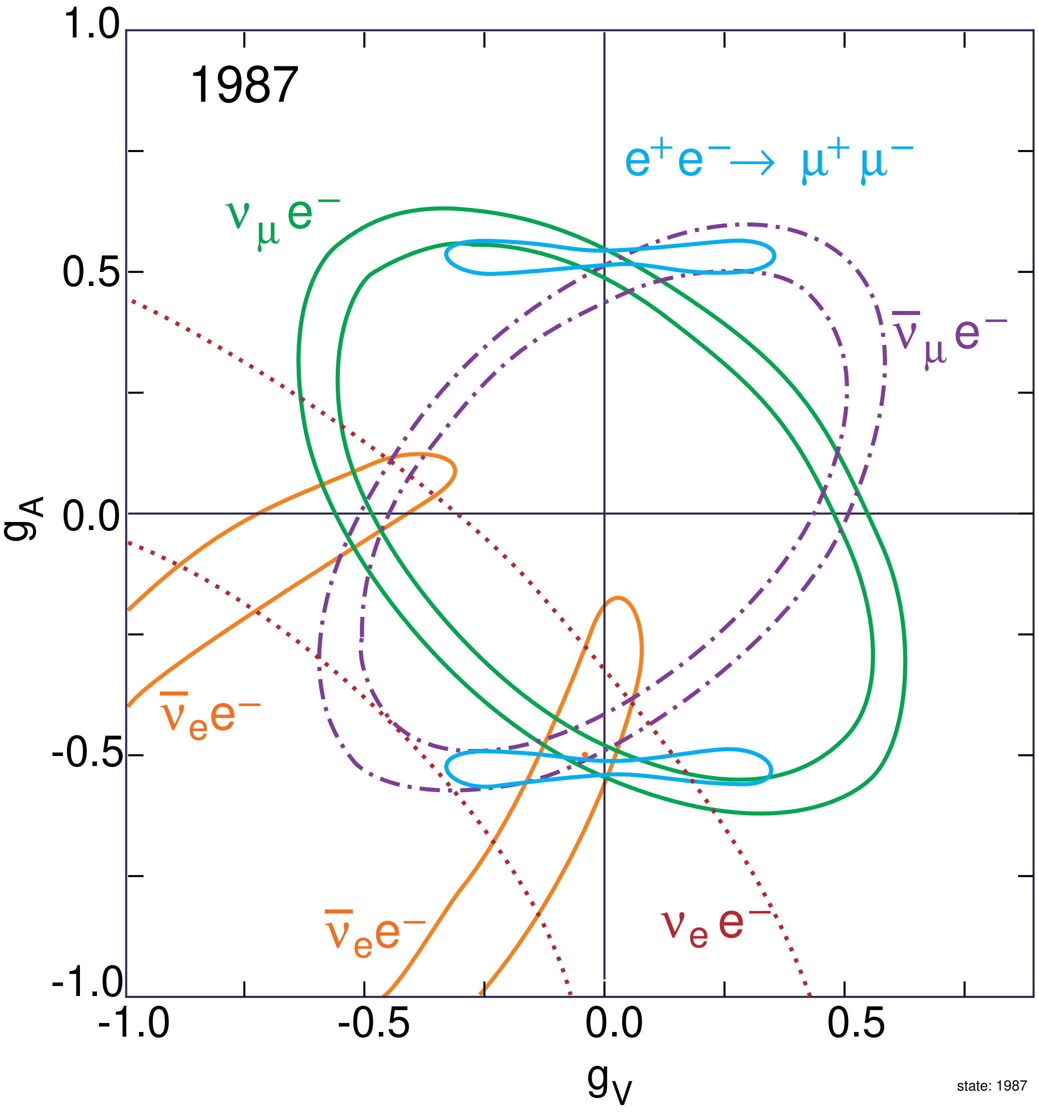


Streuung von Neutrinos am Elektrontarget:



Effektive Kopplung an das Z–Boson

Effektive Kopplungen an das Z^0–Boson vor den LEP Messungen (1987):



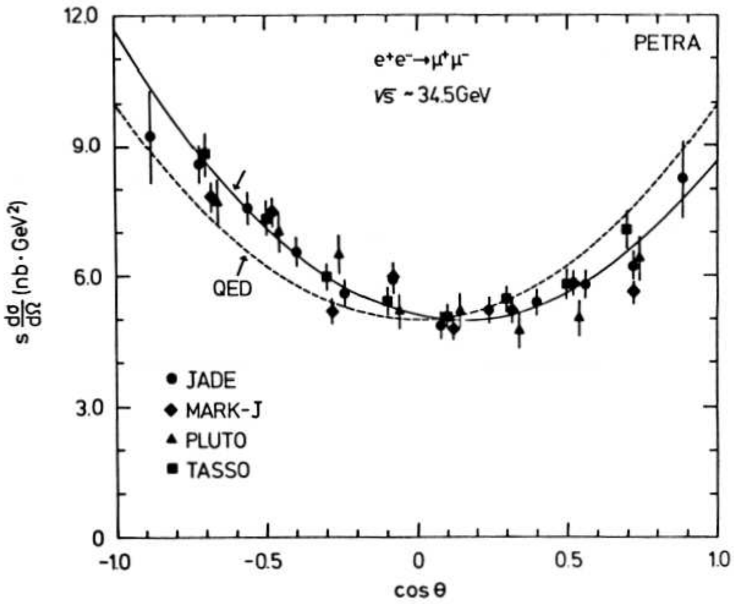
Messungen von LEP:

$g_A^l = -0.50115 \pm 0.00034$ und

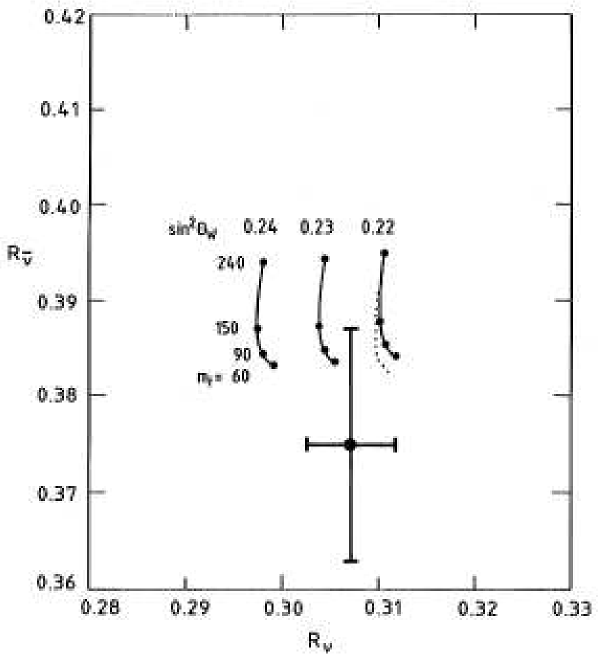
$g_V^l = -0.03688 \pm 0.00085$

Ältere Messungen der Z–Kopplung

Ersten genauen Messungen der Winkelverteilungen von $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$ (DESY), Abweichung von QED ist Mass für den Grad der Paritätsverletzung:

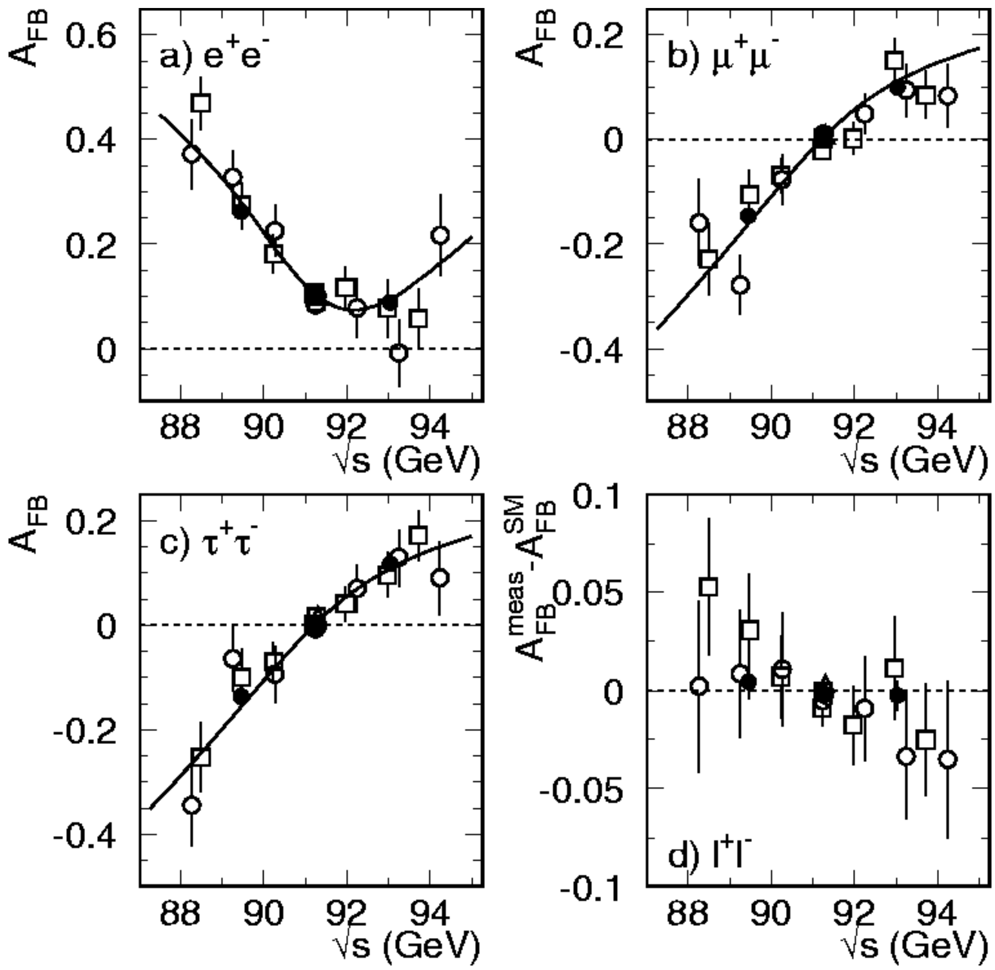


Messung der Kopplungsstärken aus Neutrino–Nukleonstreuung (CDHS):

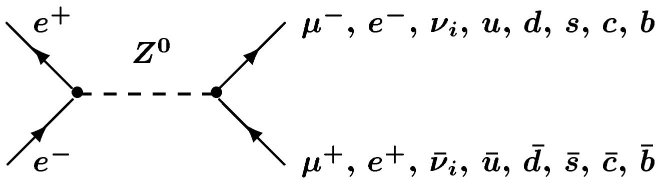


Vorwärz – Rückwärz Asymmetrien

Messung der Vorwärts–Rückwärt Asymmetrie als Funktion der Energie (ALEPH/LEP):

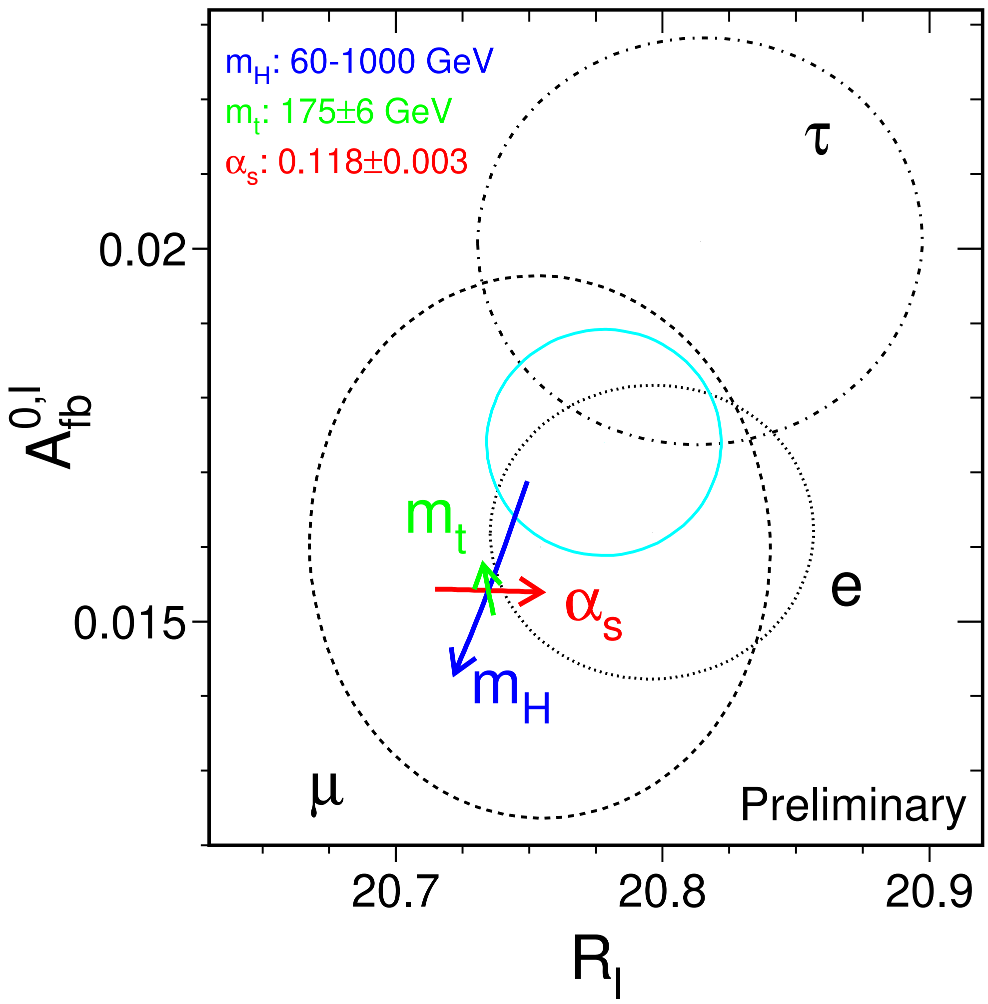


Elektron–Antielektron Streuung auf der Z^0 Resonanz:



Vorwärz – Rückwärz Asymmetrien 2

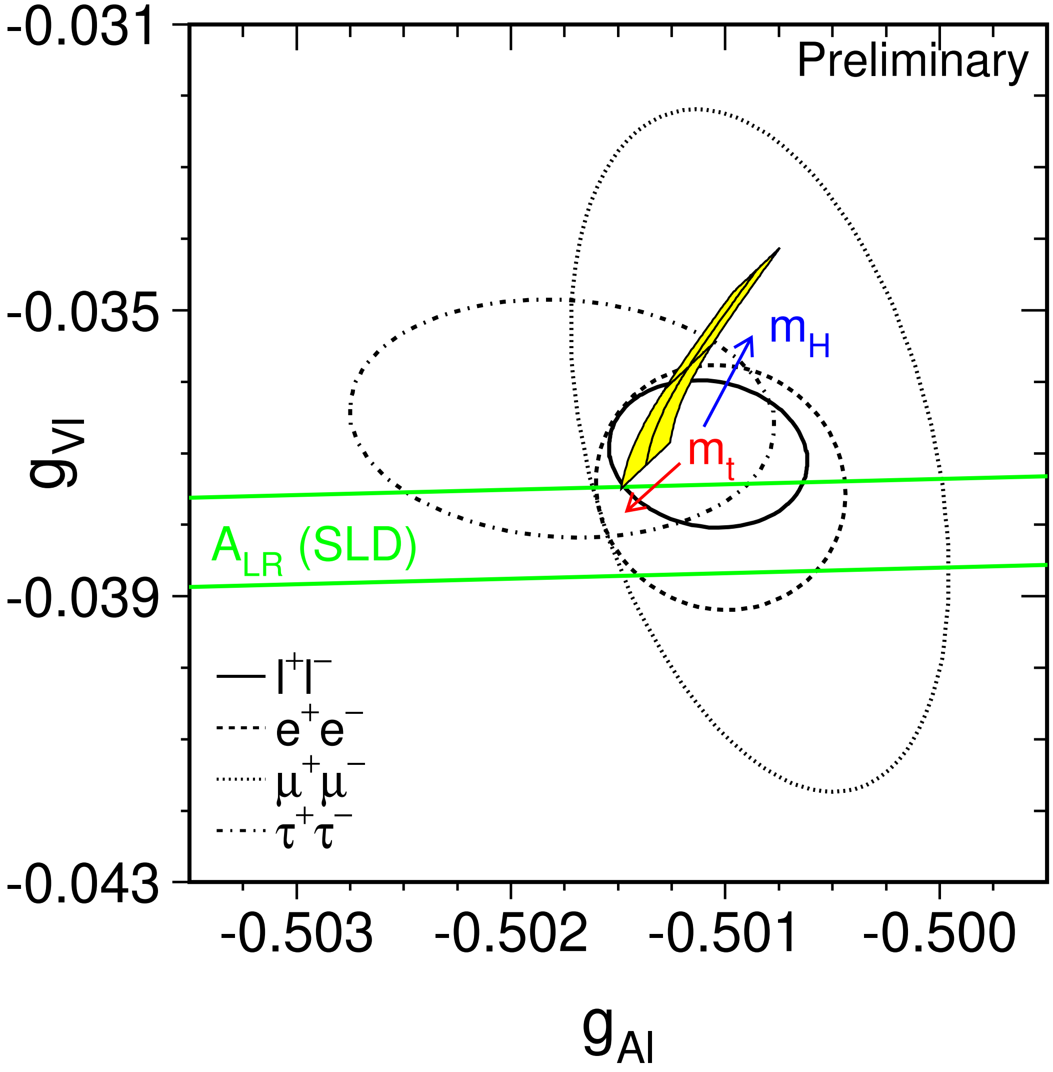
Forwärts-Rückwärts Asymmetrie als Funktion von R, Erwartungen des SM für verschieden Annahmen der Grössen der t–Quark und H–Boson Massen:



$\Rightarrow$ Test der Leptonuniversalität

Effektive Lepton Kopplung an das Z–Boson

Effektive Leptonkopplung an das Z–Boson in der $g_{Vl} - g_{Al}$–Ebene:



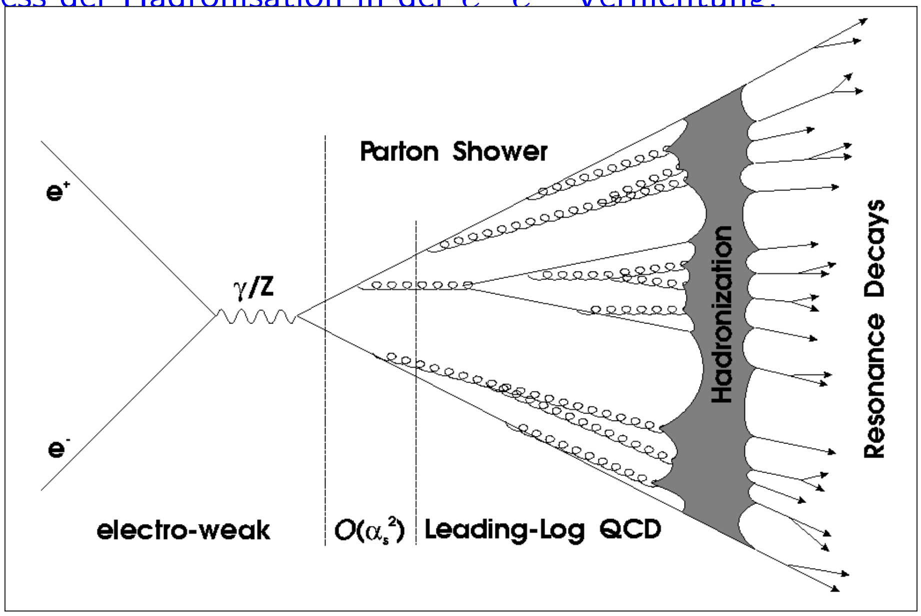
$\Rightarrow$ Vergeich mit Links-Rechtsaysmmetrie von SLD: $A_{lr} = A_e$

$m_t = 175 \pm 6$ GeV

$m_H = 300^{+700}_{-240} \pm 6$ GeV

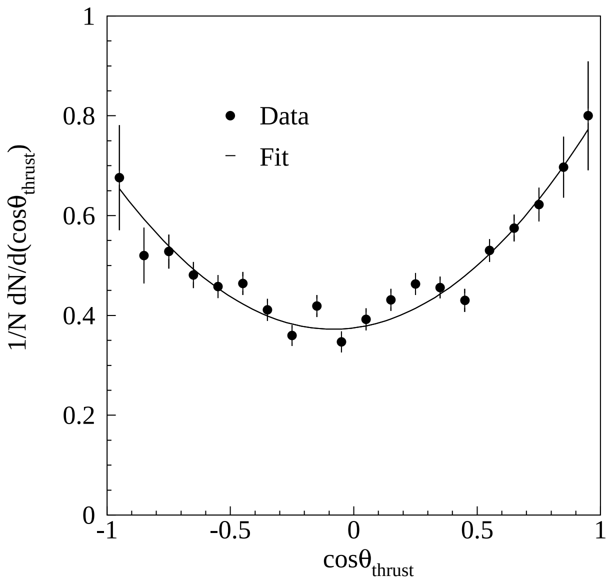
Hadronisation

Der Prozess der Hadronisation in der e^+e^- Vernichtung:



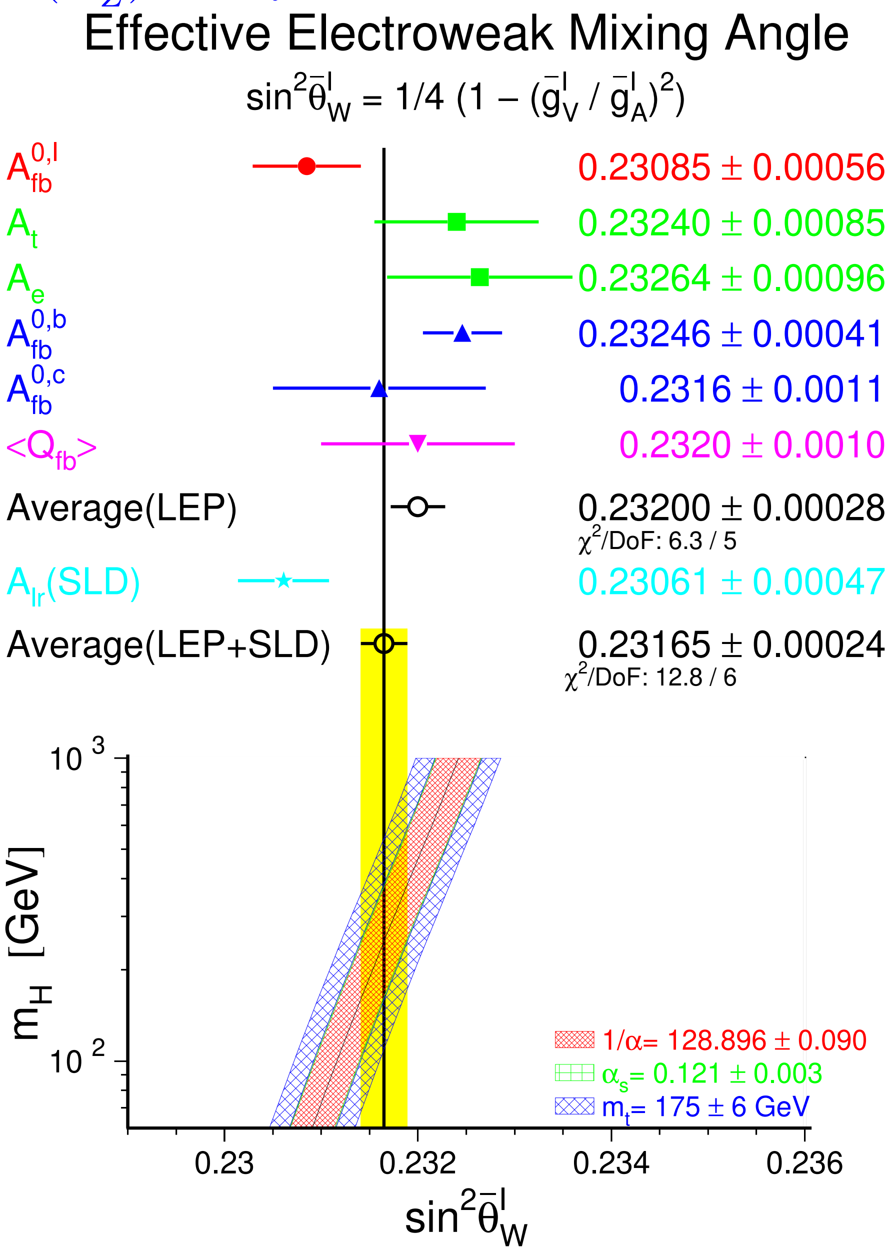
Winkelverteilung der “thrust”–Achse von LEP Ereignissen (Experiment L3)

bei $p_\perp > 1$ GeV:



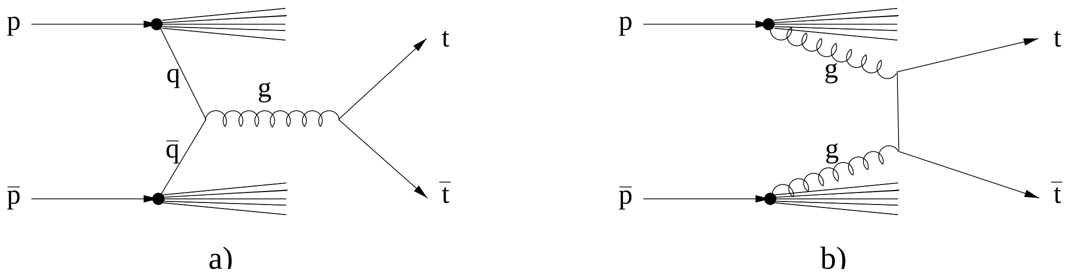
Der Elektroschwache Mischungswinkel

Effektiver Wert des elektroschwachen Mischungswinkels $\sin^2\theta_W$ aus den Messungen bei LEP, $\sin^2\theta_W = \frac{1}{4}(1 - \frac{\bar{g}_A^l}{\bar{g}_A^l})^2$. Breite der Vorherage des SM als Funktion den Higgsmasse bestimmt sich aus den Unsicherheiten von $\alpha(m_Z^2)$, $\alpha_s(m_Z^2)$ und m_t:

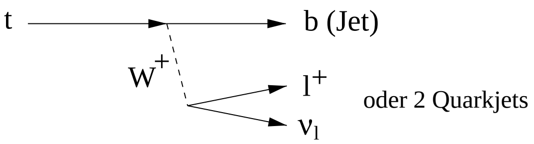


Nachweiss des Top–Quarks bei TEVATRON

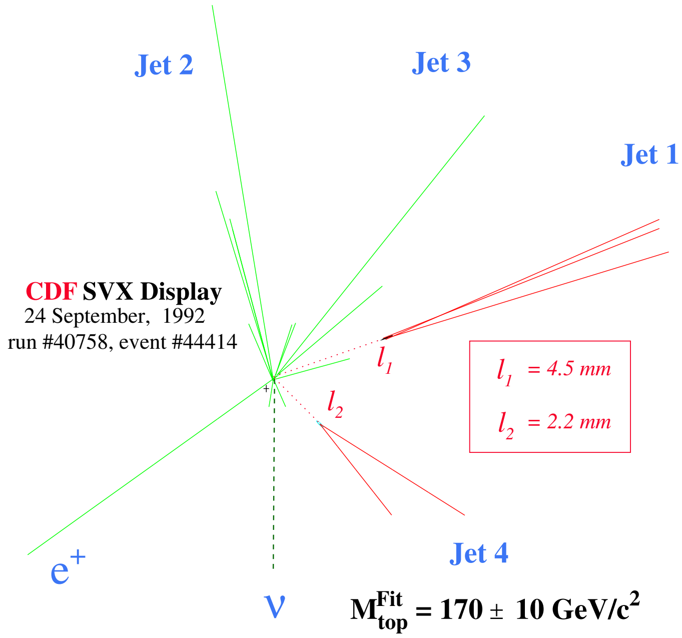
$$p + \bar{p} \longrightarrow t\bar{t} + X$$



$$t \longrightarrow b + W^+$$



Kandidat für ein $t\bar{t}$–Ereignis, be dem die Sekundärvertices der B–Mesonen deutlich zu sehen sind:



Grenzen an die Higgs–Masse

Anpassungsrechnung an die Higgsmasse: $\Delta\chi^2 = \chi^2 - \chi^2_{min}$ gegen m_H, das Band repräsentiert eine Abschätzung der theoretischen Unsicherheit auf Grund fehlener Korrekturen höherer Ordung, vertikales Band stellt den Ausschlussbereich der dirketen Higgssuche mit eine Wahrscheinlichkeit von $95\ \%$ dar: