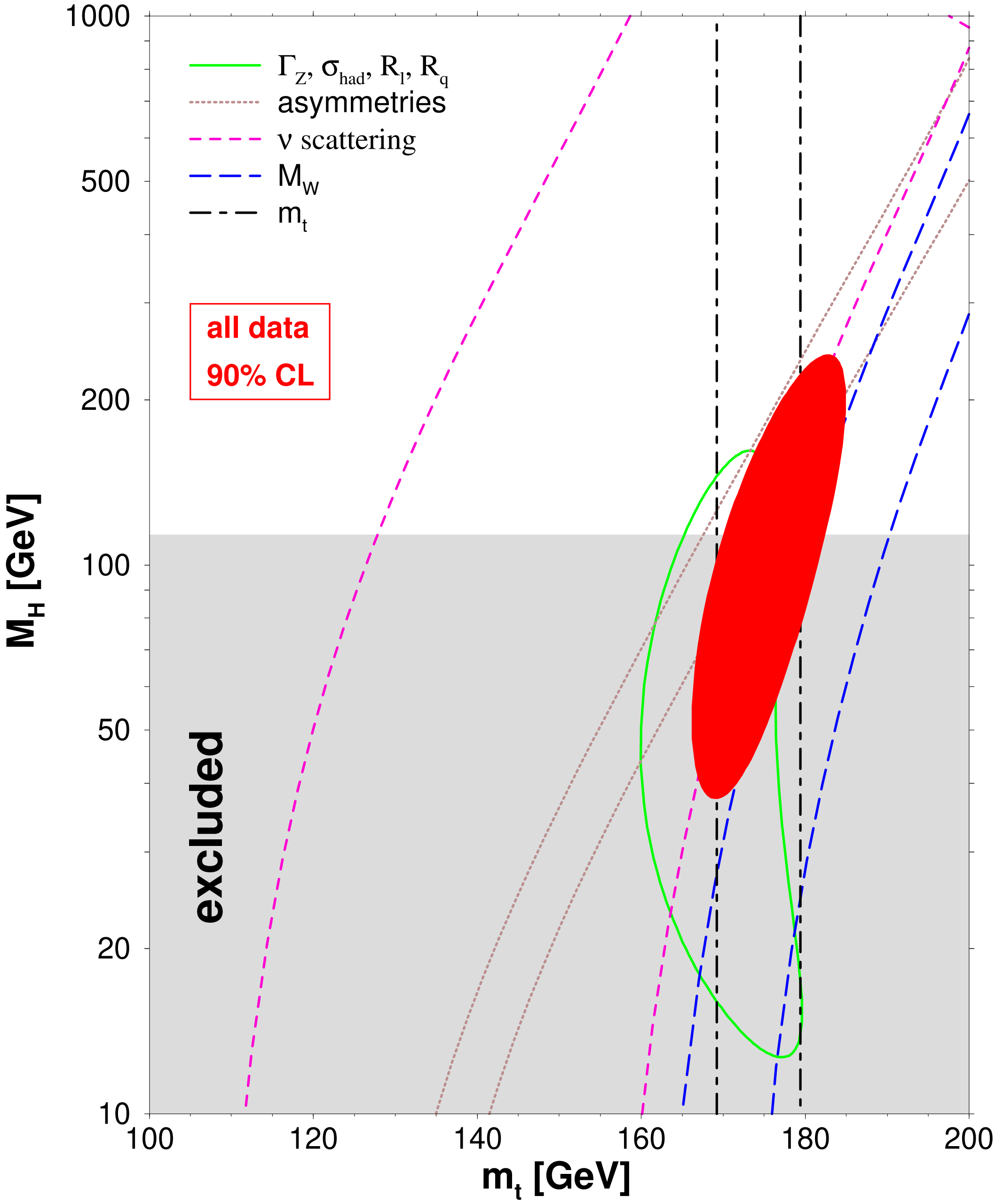
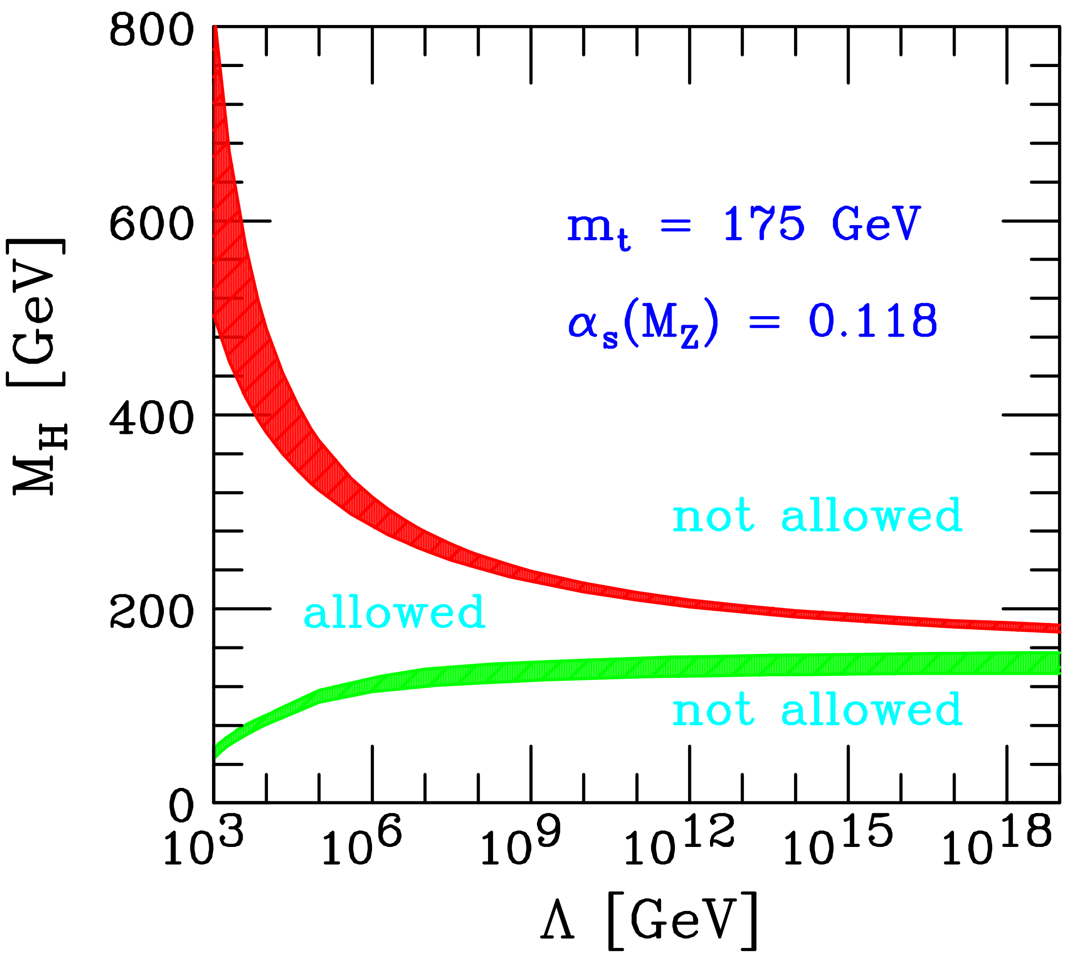
Die Higgsmassen–Grenzen als Funktion von m_t

Möglicher Bereich der Higgsmasse M_H mit einer Standardtabweichung $(39.35\ \%)$ als Funktion der Topquarkmasse m_t, $\alpha_s(M_Z) = 0.12$, unteres Limit der LEP2 Messung bei $95\ \%$ Vertauensniveau:



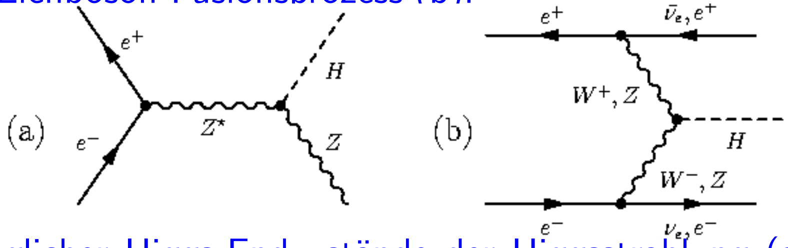
Die Higgsmassen–Grenzen als Funktion von Λ_{QCD}

Erlaubter Bereich der Higgsmasse M_H als Funktion des QCD - Parameters Λ bei einer Topquarkmasse $m_t = 175$ GeV und $\alpha_s(M_Z) = 0.12$ zur Gültigkeit der QCD bis zur Plankmasse:

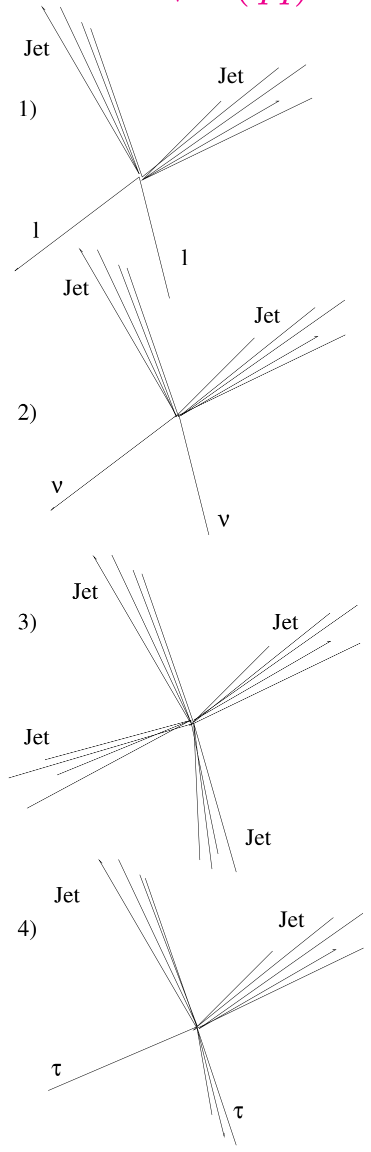


Higgs Produktion bei LEP

Feynmann-Diagramme zur Higgsproduktion bei LEP über Higgsstrahlung (a) oder den Eichboson-Fusionsprozess (b):



Topologie möglicher Higgs-Endzustände der Higgsstrahlung (a) $e^+e^- \to Z^{0*} \to HZ \to b\bar{b} + l\bar{l}(q\bar{q})$:



H Z
└→ $H \to b\bar{b}$, $Z \to l\bar{l}$

2 isolierte Leptonen und zwei akoplanareJets

Detektoreffizienz: 70%
Branchingratio 6%

H Z
└→ $H \to b\bar{b}$, $Z \to \nu\bar{\nu}$

Missing energy und zwei akoplanare Jets

Detektoreffizienz: 50%
Branchingratio 20%

H Z
└→ $H \to b\bar{b}$, $Z \to q\bar{q}$

4 Jets, b-tagging von Higgs Jets (BR 65%)

Detektoreffizienz: 25%
Branchingratio 65%

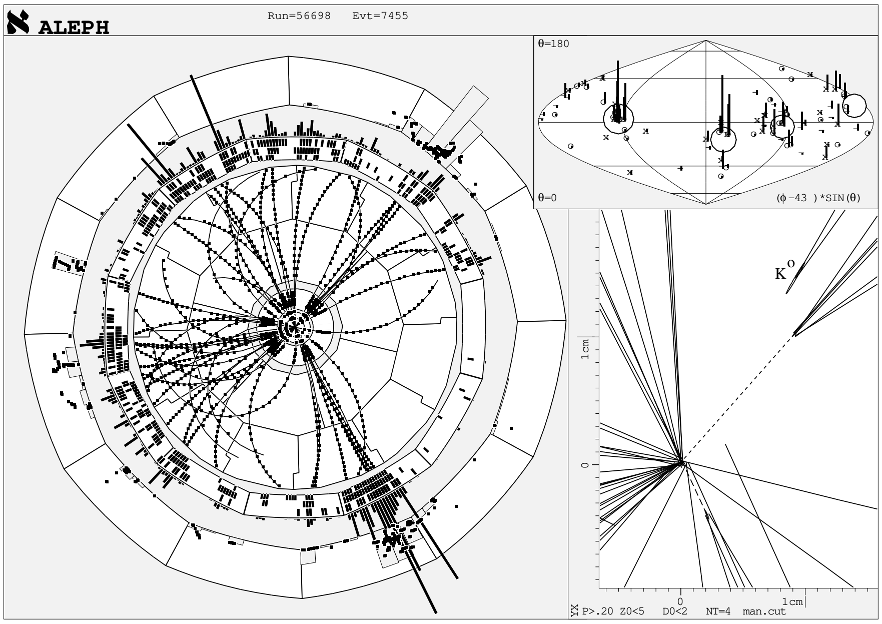
H Z
└→ $H \to b\bar{b}$, $Z \to \tau\bar{\tau}$
$H \to \tau\bar{\tau}$, $Z \to q\bar{q}$

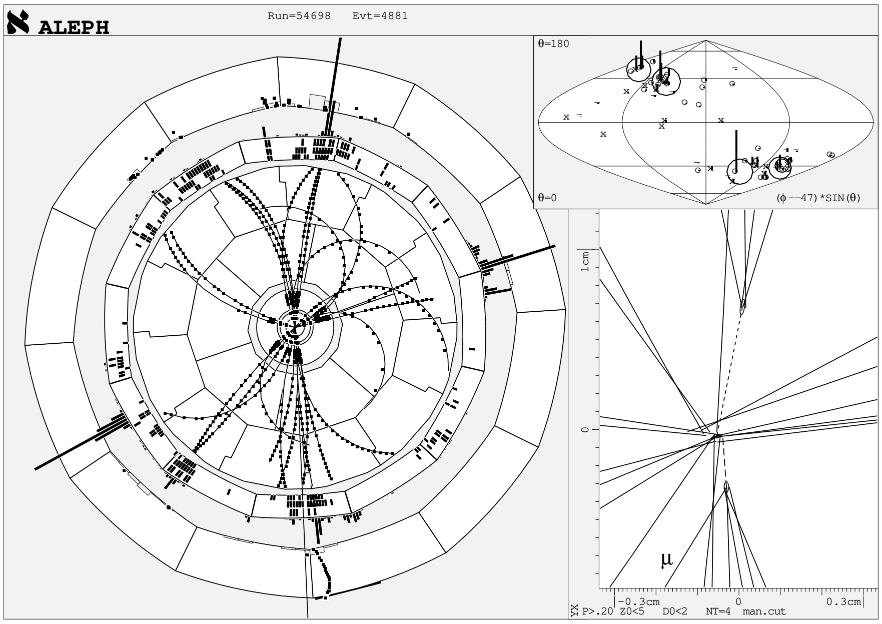
Taus + Jets

Detektoreffizienz: 25%
Branchingratio 9%

Ereigniskandidaten (LEP) zur Higgs-Produktion

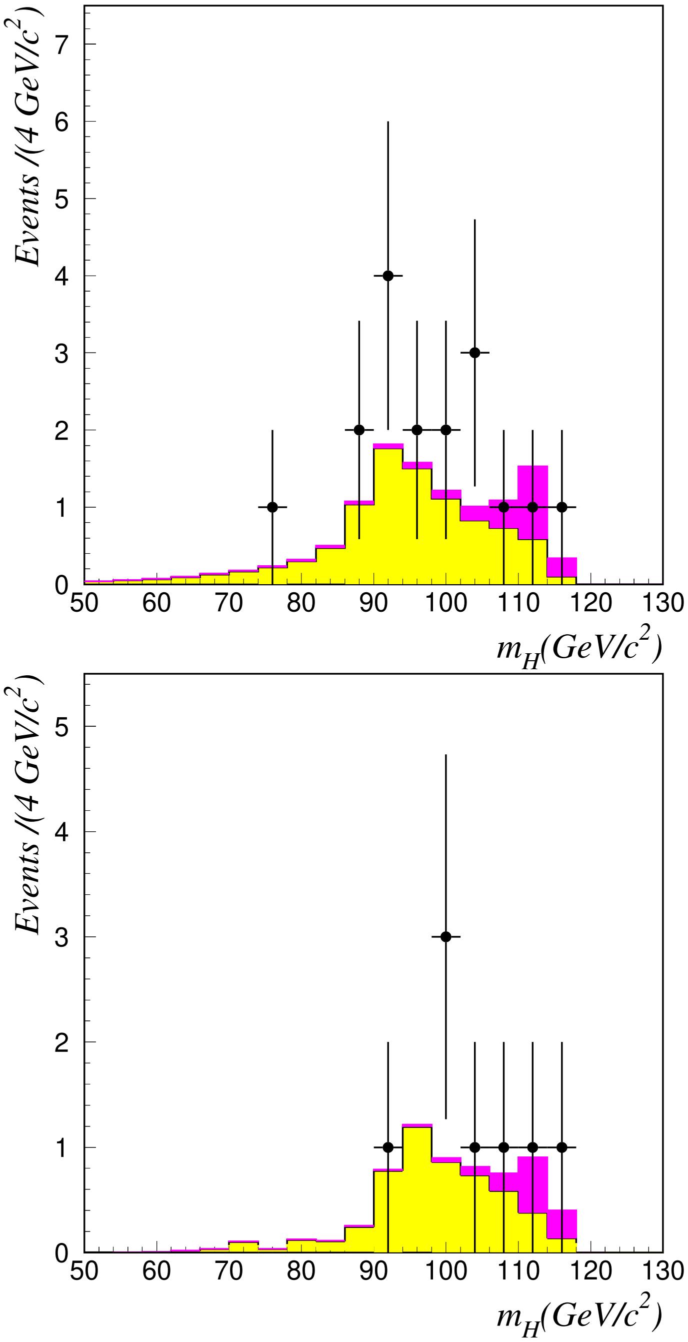
Higgs-Kandidaten mit 4 hadronischen Jets von ALEPH mit 2 gut rekonstruierten b-Jets für das Higgs-Boson bei $\sqrt{s} = 209$ GeV (vergrößerte Darstellung des Vertexbereiches), rekonstruierte Masse bei $m_H = 110.0$ GeV bzw $m_H = 114.3$ GeV:





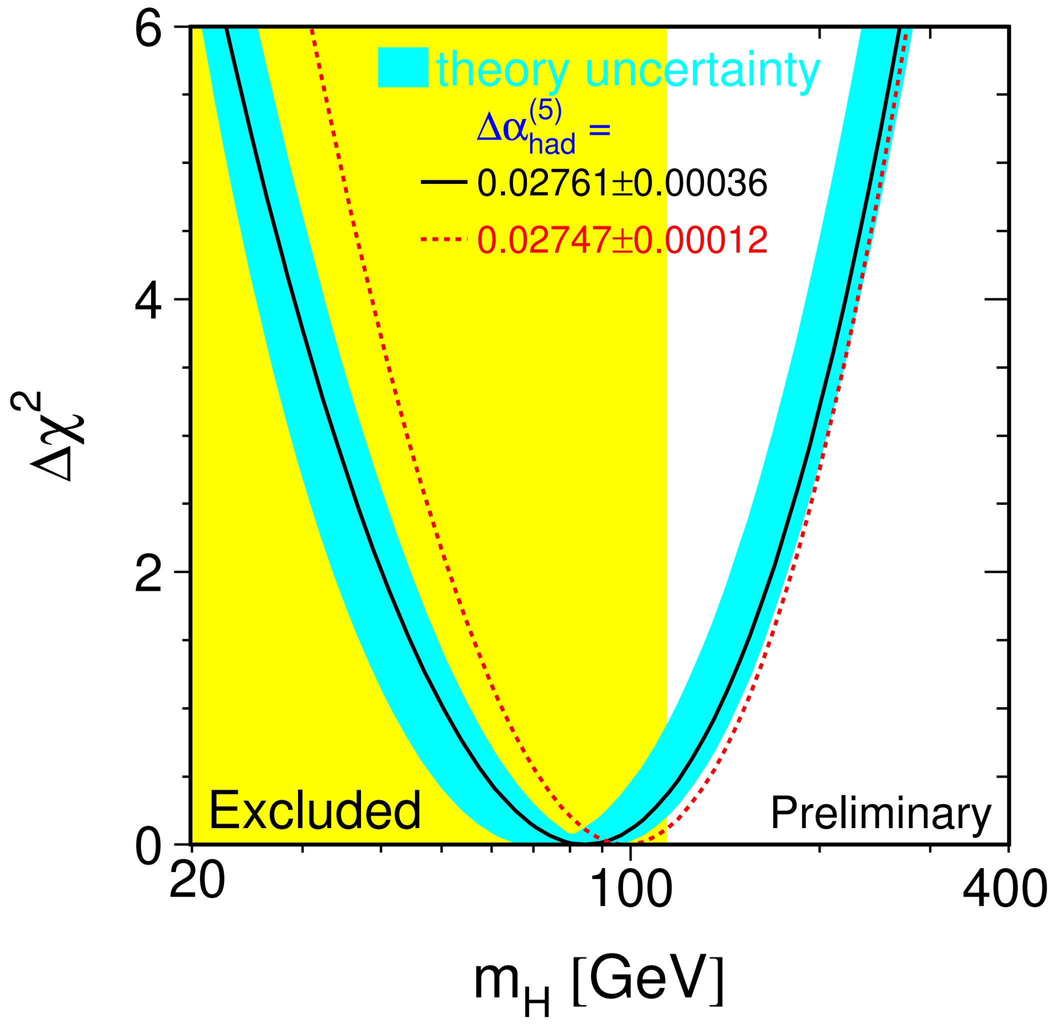
Massenverteilung der Higgs-Kandidaten (LEP)

Verteilung der invarianten Masse der Higgs-Kandidaten, die Punkte sind die Daten, das helle Histogram der erwartete Untergrund (SM) und das dunkle Histogram das erwartete SM-Higgs-Signal bei einer hypotetischem Masse von $m_H = 114$ GeV; verschiedene, unabhängige Selektrionskriterien wurden angewandt:



Grenzen an die Higgs–Masse

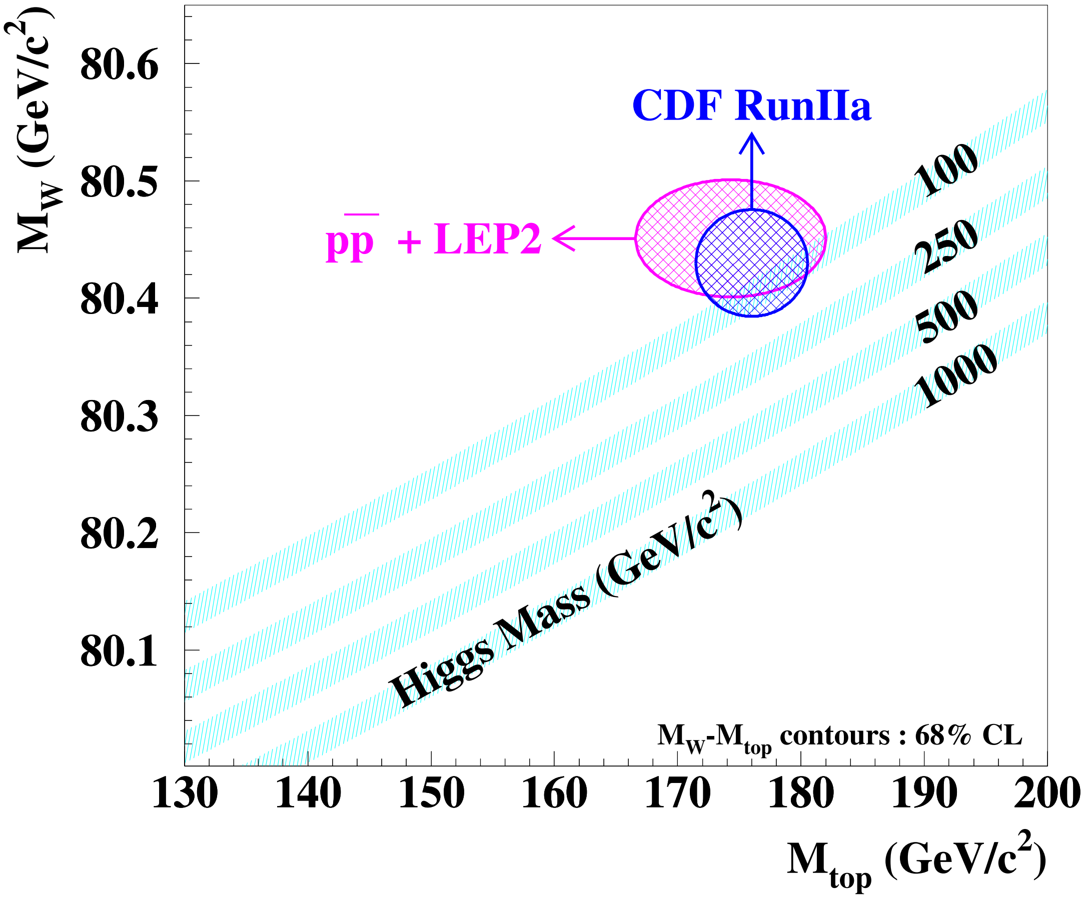
Anpassungsrechnung an die Higgsmasse: $\Delta\chi^2 = \chi^2 - \chi^2_{min}$ gegen m_H, $M_H = 85^{+54}_{-34}$ GeV, das Band repräsentiert eine Abschätzung der theoretischen Unsicherheit auf Grund fehlener Korrekturen höherer Ordung:



Das vertikales Band stellt den Ausschlussbereich der dirketen Higgssuche mit eine Wahrscheinlichkeit von $95\ \%$ dar $M_H > 115$ GeV:

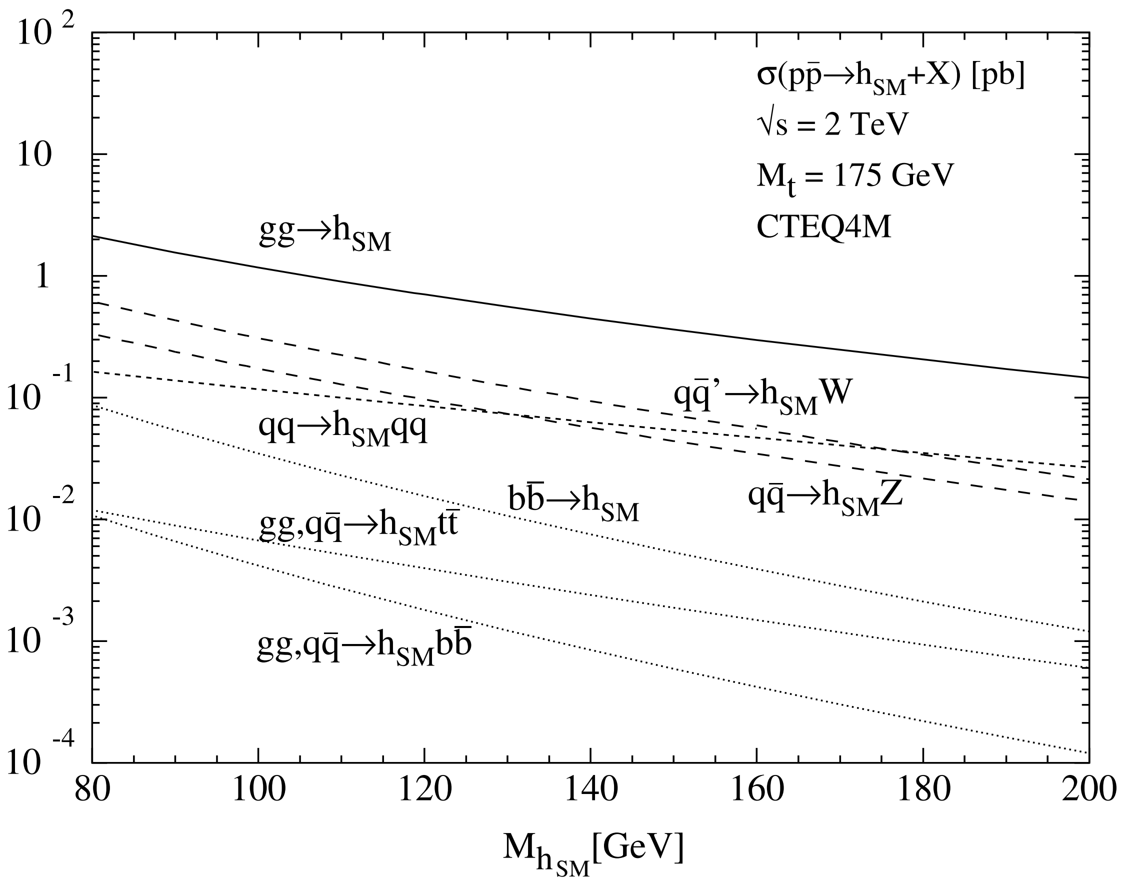
Einschränkugen für die Higgs–Suche bei TEVATRON mit LEP

W–Masse M_W als Funktion der Topquarkmasse m_t bei einem Vertrauensniveau von $68\ \%$. Gezeigt ist die Standartmodell Vorhersage als Funktion der Higgsmasse M_H, die Breite der Kurven entsprechen der theoretischen Unsicherheit von $\alpha_s(M_Z) = 0.12$, Einschränkung der Higgsmasse durch Kombination aller verfügbaren Daten:



Higgs-Produktionskanäle bei TEVATRON

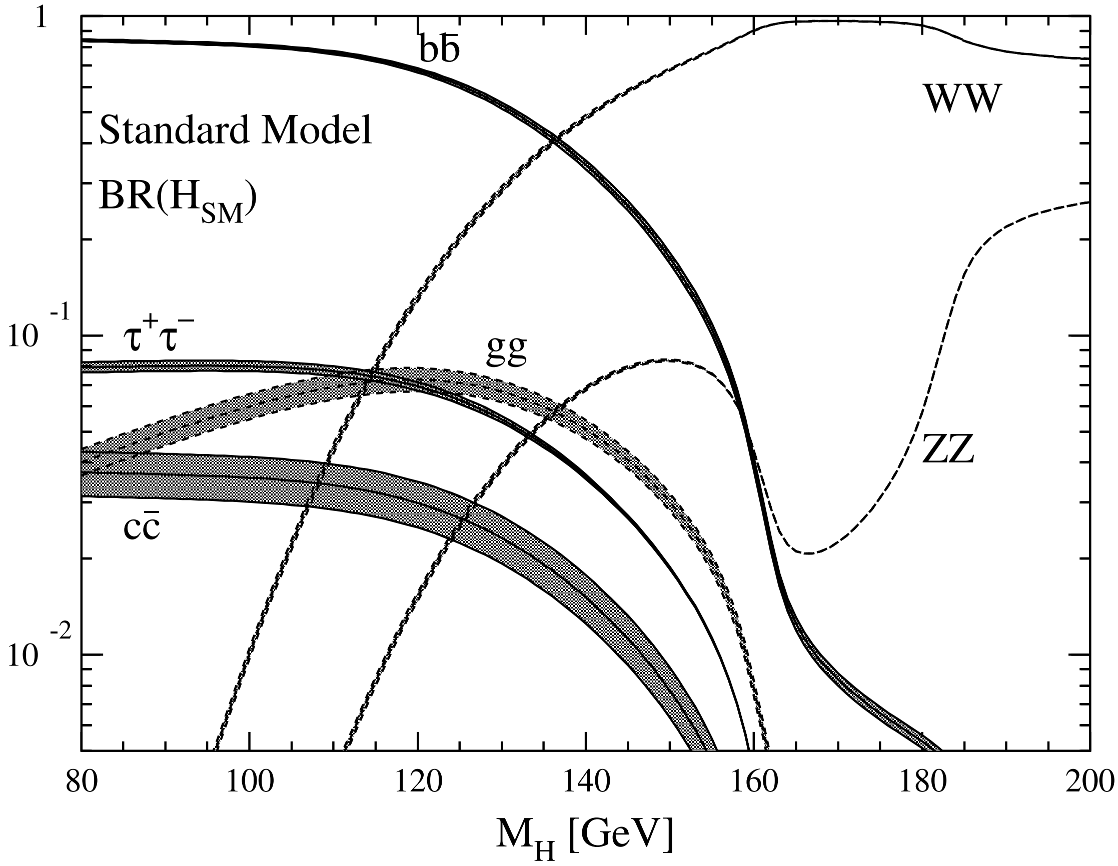
Beiträge verschiedener Produktionsmechanismen des Higgs-Boson in $p\bar{p}$-Kollisionen beim TEVATRON, M_H ist die einzige Variable für die SM-Vorhersagen:



- Gluon-Fusion: $\sigma \sim 1$ pb
- Higgsstrahlung: $\sigma \sim 0.2$ pb
- $H^0 t\bar{t}$: $\sigma \sim \mathcal{O}(1\ \text{fb})$

Higgs-Zerfallskanäle bei TEVATRON

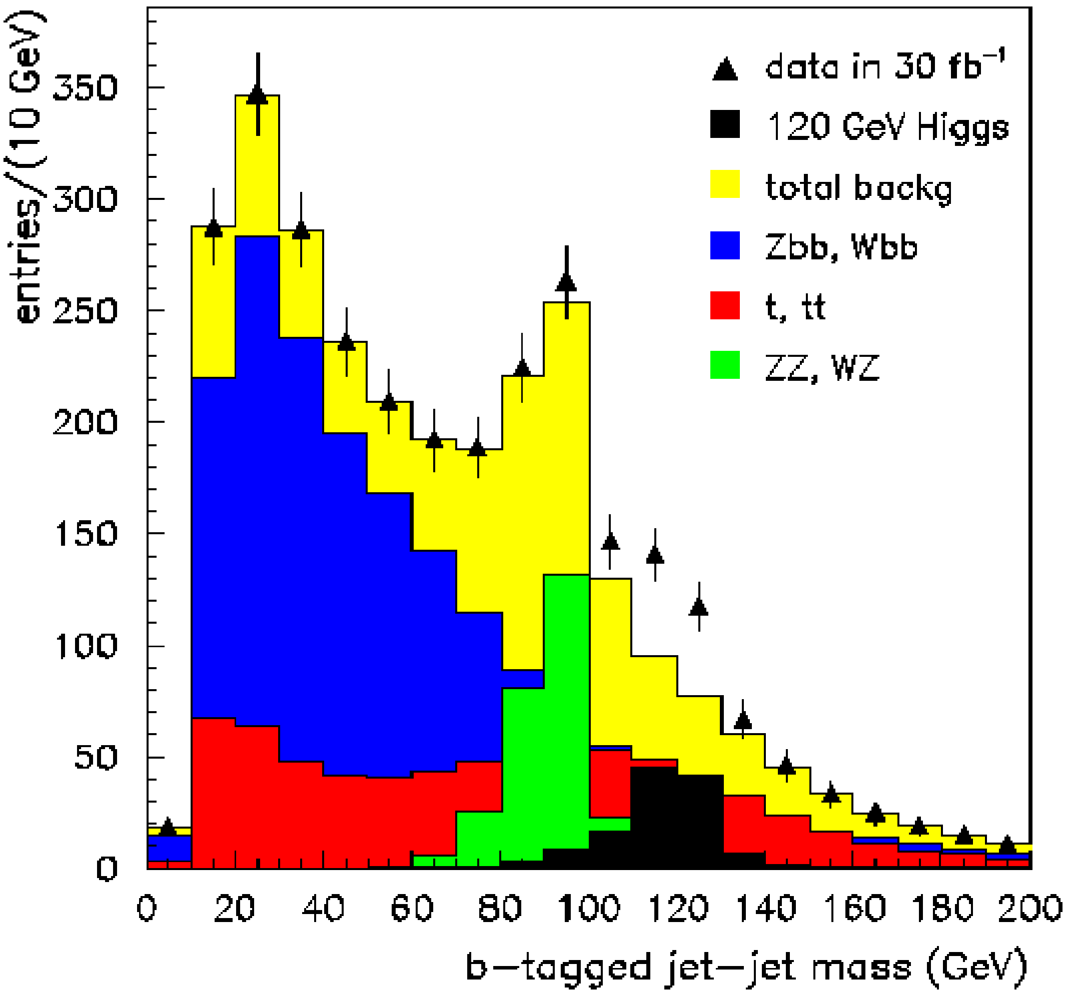
Relative Beiträge verschiedener Zerfallskanäle des Higgs-Boson in $p\bar{p}$-Kollisionen beim TEVATRON, M_H ist die einzige Variable für die SM-Vorhersagen:



- $M_H < 135$ GeV: $\boldsymbol{H^0 \longrightarrow b\bar{b}}$
- $M_H > 135$ GeV: $\boldsymbol{H^0 \longrightarrow W^+W^-}$

Higgs-Suche bei TEVATRON, $M_H < 135$ GeV

Invariante Massenverteilung der beiden Jets die ein b-Quark enthalten, Histogramme bezeichnen den vom SM erwarteten Untergrund (**BG**), $M_H = 120$ GeV:

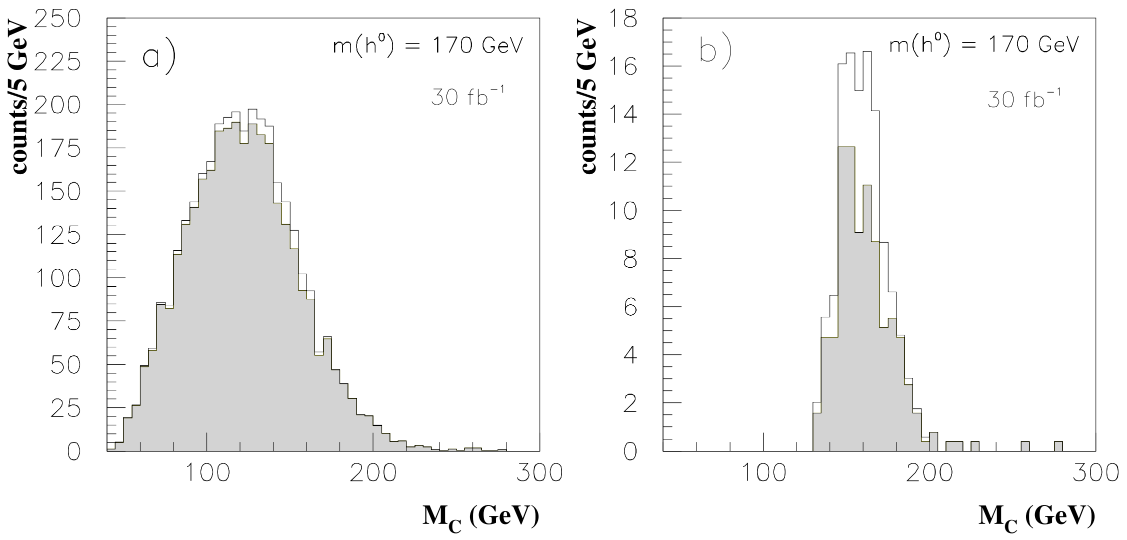


- $ZH \to \nu_l \bar{\nu}_l b\bar{b}$, **BG** QCD, $Z\bar{b}b$, ZZ, $t\bar{t}$
- $ZH \to l\bar{l}b\bar{b}$, **BG** $Z\bar{b}b$, ZZ, $t\bar{t}$
- $WH \to l\bar{\nu}_l b\bar{b}$, **BG** $W\bar{b}b$, WZ, $t\bar{t}$, single t
- $VH \to q\bar{q}b\bar{b}$, **BG** QCD (groß)

Higgs-Suche bei TEVATRON, $M_H > 135$ GeV

Invariante Massenverteilung von Ereignissen in Gluon-Gluon-Fusion ($gg \to H \to W^+W^- \to l^+\nu_l l^- \bar{\nu}_l$) mit loseren (a) und strengeren Schnitten (b), dukles Histogramm bezeichnen den vom SM erwarteten Untergrund (**BG**), offenes Histogramm stellt das Higgs-Signal dar, $M_H = 170$ GeV:

$$M_c = \sqrt{p_T^2(ll) + M_{ll}^2} + E_T^{miss}$$

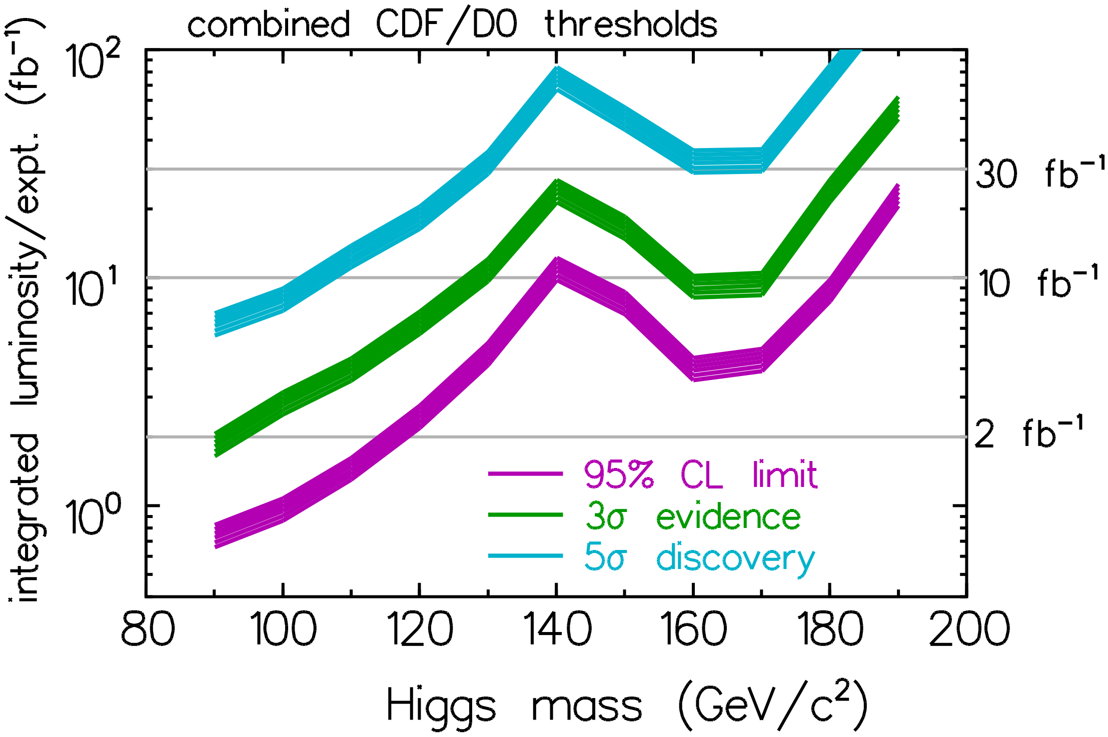


Zerfallskanäle:

- $gg \to H \to W^+W^-$, **BG** WZ, WW, ZZ, $t\bar{t}$, tW
- $q\bar{q} \to W^{\pm}H \to W^{\pm}W^+W^-$, **BG** VVV, WZ, $t\bar{t}$

Higgs-Suche bei TEVATRON, Resultate

Resultate aller Simulationen und der Interpolatioin aller Effekte



- $\boldsymbol{M_H \in [110, 190]}$ GeV
- $\boldsymbol{M_H \sim 120}$ GeV Messung bei 95 % C.L. (bzw. 5σ)
- $M_H < 135$ GeV, $l\bar{\nu}_l b\bar{b}$, $\nu_l\bar{\nu}_l b\bar{b}$, $l^+l^- b\bar{b}$
- $M_H > 135$ GeV, $l\bar{\nu}_l l^+l^-$, $l^\pm l^\pm \nu_l \nu_l jj$