

Entdeckung einer unidentifizierten TeV- γ -Quelle HESS J1303-631 mit den H.E.S.S.-Cherenkov-Teleskopen

Matthias Beilicke
für die H.E.S.S.-Kollaboration
Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

DPG Frühjahrstagung 2005

- Die H.E.S.S.-Cherenkov-Teleskope
- Entdeckung von HESS J1303-631
- Eigenschaften und Interpretation



bmb+f - Förderschwerpunkt
Astro-Teilchenphysik
Großgeräte der physikalischen
Grundlagenforschung



Institut fuer Experimentalphysik
Universitaet Hamburg
Luruper Chaussee 149
22761 Hamburg
Germany

Die H.E.S.S.-Cherenkov-Teleskope



- **High Energy Stereoscopic System**, Namibia, 1800 m ü. NN
 - Spiegelfläche: $\sim 107 \text{ m}^2$ (pro Teleskop)
 - PMT-Kamera: 960 Pixel (Gesichtsfeld: $\sim 5^\circ$)
 - Status: Seit Dezember 2003 alle 4 Teleskope im stereoskopischen Betrieb (Phase 1)
-
- ▷ Winkelauflösung $< 0.1^\circ$ (pro Ereignis)
 - ▷ Energieschwelle: $E_{\text{Schw}} \sim 100 \text{ GeV}$
 - ▷ Sensivität: 1 Crab: $> 30 \sigma$ in 1 h (bei 45° Zenitwinkel)

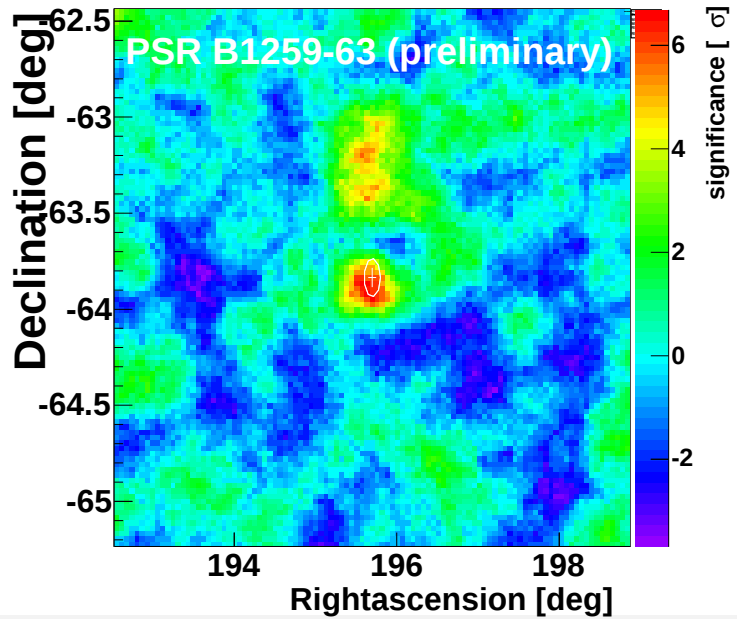
Entdeckung von HESS J1303-631

DPG 2004, Mainz:

Entdeckung von
PSR B1259-63

(Daten: Feb./März 2004,
4.6 h, vorkalibriert)

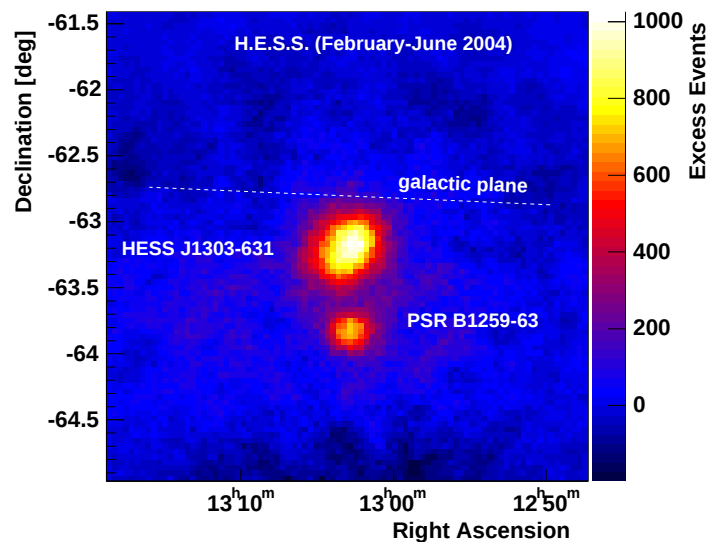
⇒ siehe Vortrag T 202.3
(S. Schlenker)



DPG 2005, Berlin:

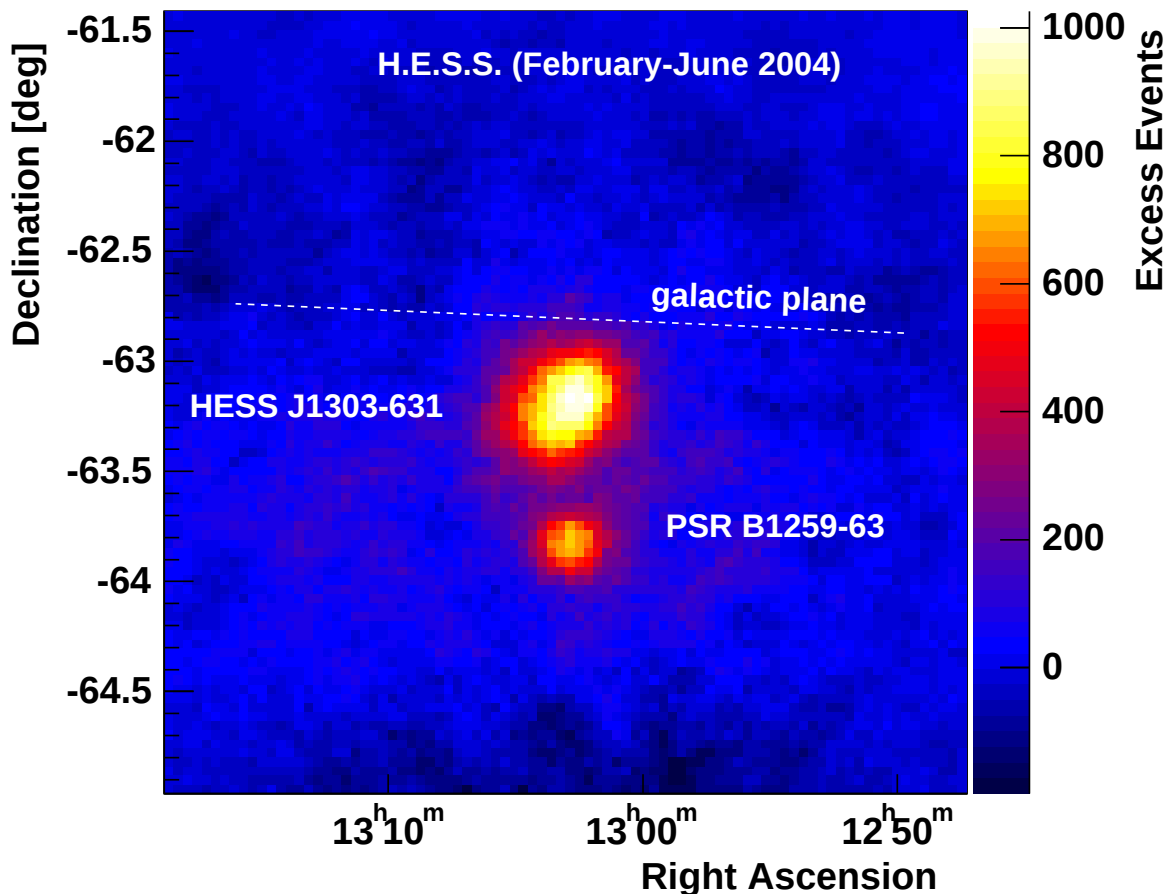
Entdeckung von
HESS J1303-631

(Daten: Feb. - Juni 2004,
48.7 h, endkalibriert)



⇒ Zwei GeV/TeV γ -Quellen im gleichen Gesichtsfeld

HESS J1303-631: Position

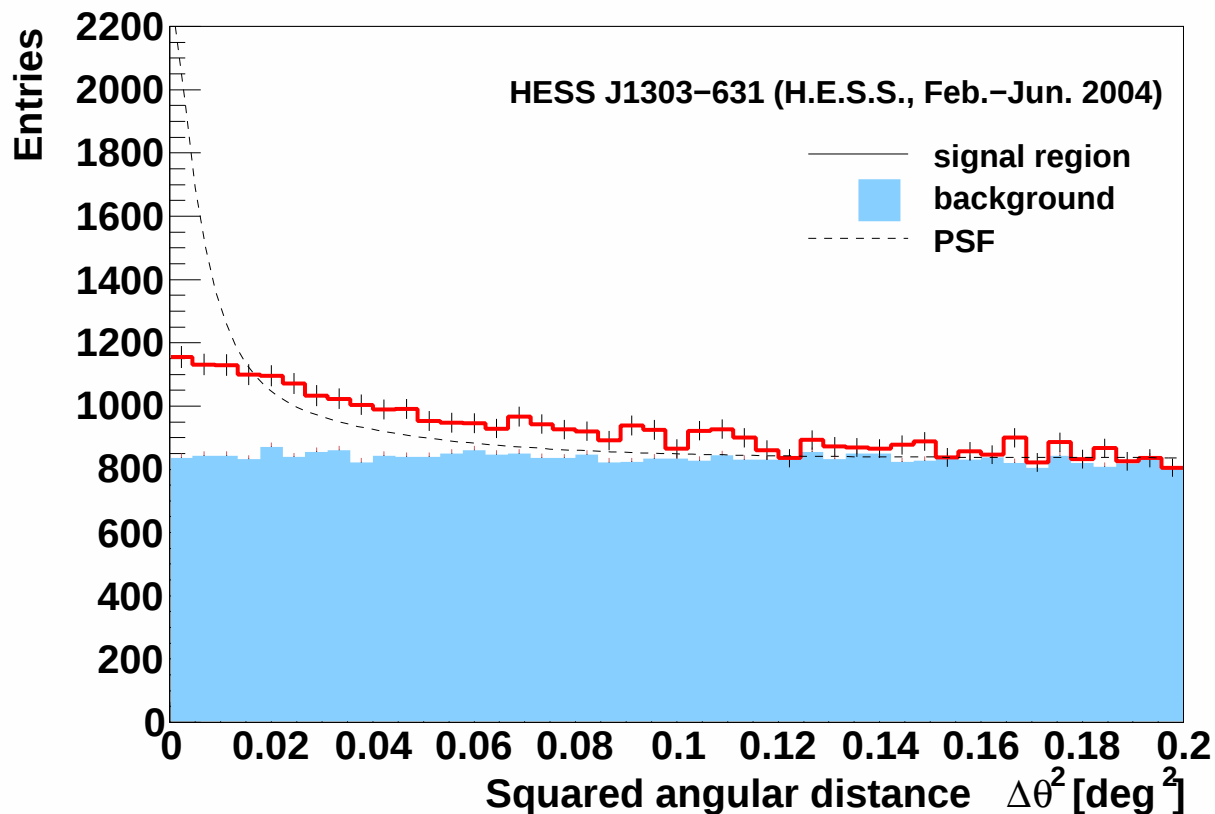


- Technik: Beide Quellen werden gleichzeitig angepasst
- HESS J1303-631-Position (J2000.0):

$$\alpha = 13^{\text{h}}03^{\text{m}}0.4^{\text{s}} \pm 4.4^{\text{s}}, \delta = -63^{\circ}11'55'' \pm 31''$$

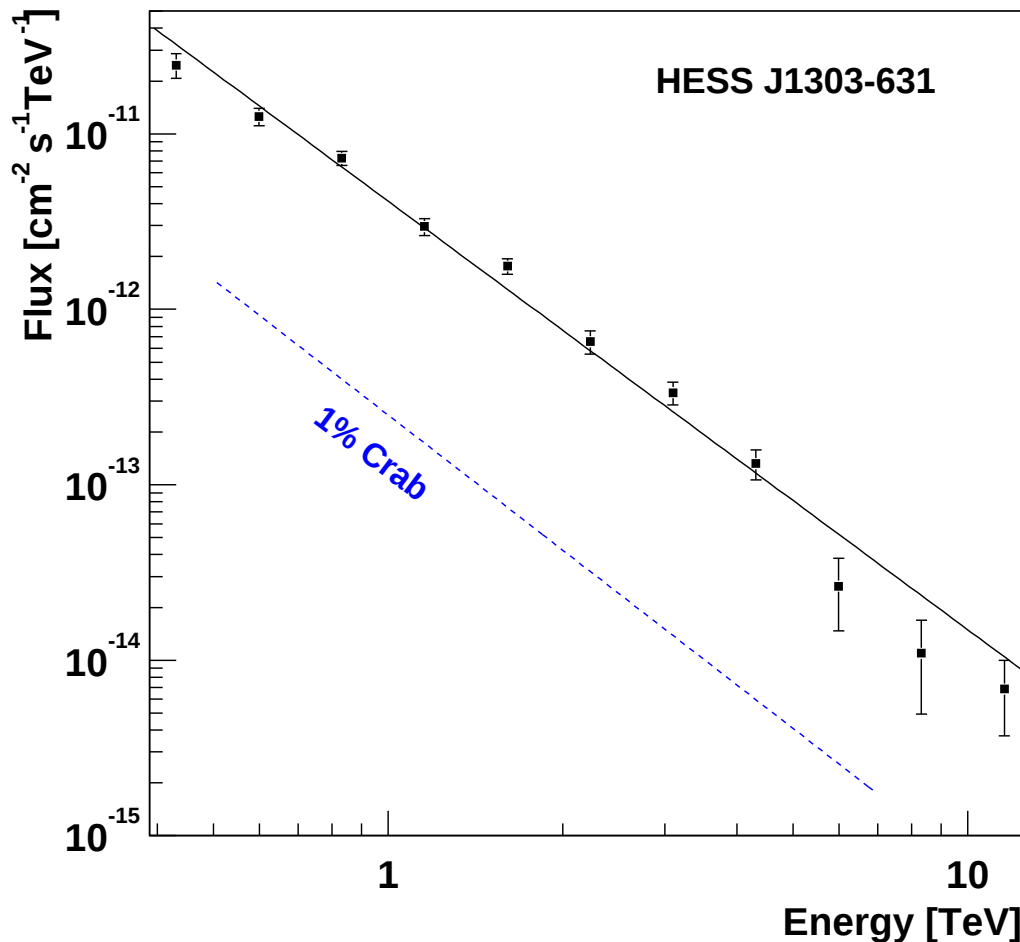
Kein Gegenstück in anderen Wellenlängen identifiziert!

HESS J1303-631: Ausdehnung



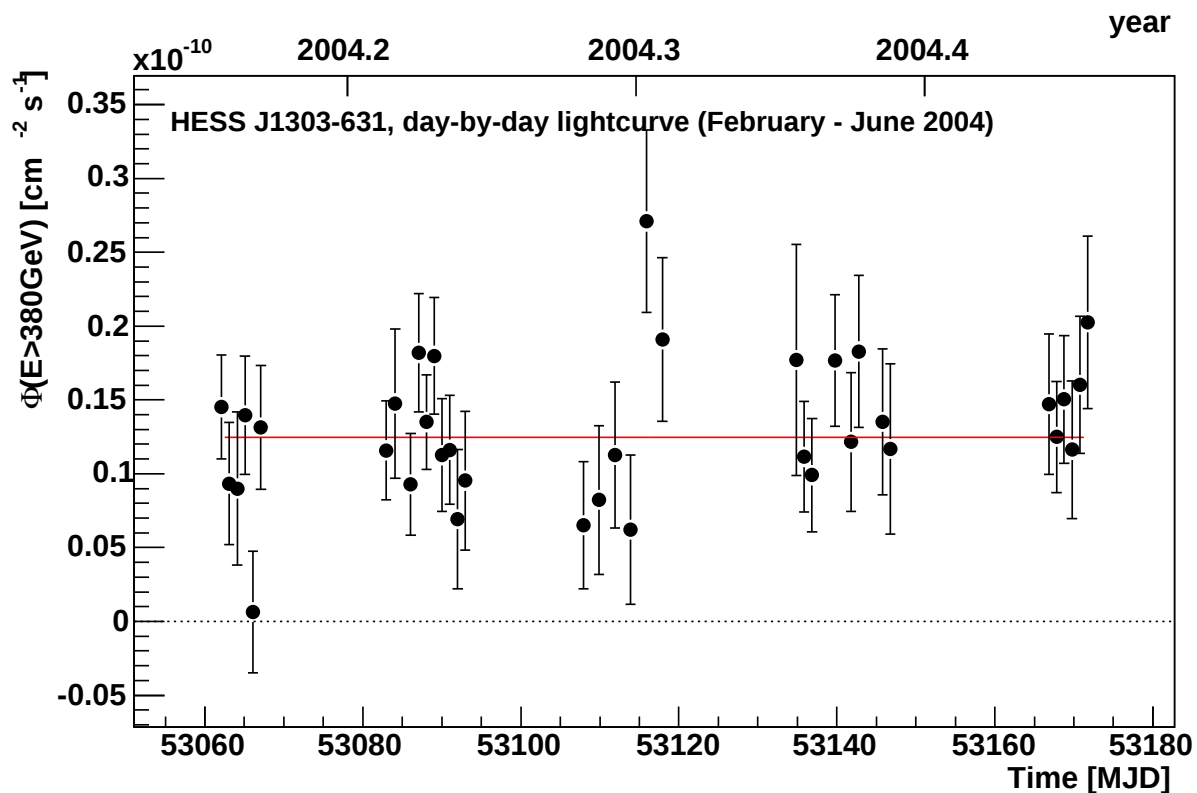
- Verteilung der Überschuss-Ereignisse deutlich breiter als für eine Punktquelle erwartet
- Anpassung der Faltung eines Gauss-Emissions-Profiles mit der H.E.S.S. Abbildungsfunktion
- Intrinsische Breite von HESS J1303-631: $\sigma = 0.16^\circ \pm 0.02^\circ$
- Ereignis-Überschuss ($\Delta\theta^2 < 0.05 \text{ deg}^2$): $\sim 2400 (> 20 \sigma)$

HESS J1303-631: Energie-Spektrum



- Energie-Schwelle der Beobachtung: $E_{\text{schw}} = 380 \text{ GeV}$
- Potenz-Gesetz $dN/dE = N_0 \cdot (E/1 \text{ TeV})^{-\Gamma}$:
Photonen-Index: $\Gamma = 2.44 \pm 0.05_{\text{stat}} \pm 0.2_{\text{syst}}$
Int. Fluss: $\Phi(E > 380 \text{ GeV}) = (17 \pm 3)\% \Phi_{\text{Crab}}$

HESS J1303-631: Lichtkurve



- Integraler Photonen-Fluss über $E_{\text{schw}} = 380 \text{ GeV}$
- Lichtkurve: keine Anzeichen auf Variabilität

Konstante Emission: $(17 \pm 3)\% \Phi_{\text{Crab}}$ Fluss-Niveau

Zusammenfassung & Ausblick

- Entdeckung einer neuen TeV γ -Quelle **HESS J1303-631**
- Ausdehnung: $\sigma = 0.16^\circ \pm 0.02^\circ$
- Energie-Spektrum: Potenz-Gesetz
Photon-Index: $\Gamma = 2.44 \pm 0.05_{\text{stat}} \pm 0.2_{\text{syst}}$
- Konstante Emission: $\Phi(E > 380 \text{ GeV}) = (17 \pm 3)\% \Phi_{\text{Crab}}$
- Bislang kein Gegenstück in anderen Wellenlängen entdeckt.
 $\Rightarrow$ **HESS J1303-631 ist die zweite unidentifizierte TeV-Quelle**
nach TEV J2032+4130 (HEGRA)
- Position nahe der Galaktischen Ebene, mögliche Szenarien:
 - $\Rightarrow$ Offene Stern-Assoziationen (z.B. Cen OB1)
 - $\Rightarrow$ Junge Pulsare
 - $\Rightarrow$ WW: Supernova-Hüllen $\leftrightarrow$ riesigen Molekülwolken
 - $\Rightarrow$ Klumpen Dunkler Materie $\rightarrow$ Annihilation u.a. in γ -Photonen (unwahrscheinlich, da gemessenes Quellprofil nicht reproduziert wird)

Weitere Beobachtungen in anderen Wellenlängen wichtig und hochinteressant!
 $\Rightarrow$ **Chandra/XMM-Beobachtungen initiiert**

HESS J1303-631: Konsistenz-Checks

Ergebnisse (Quellstärke und -position) wie erwartet:

- in allen Beobachtungs-Perioden
- für alle Tracking-Positionen
- unter Ausschluss einzelner Teleskope
- bei verschiedenen Teleskop-Multiplizitäten
- bei verschiedenen Schnitten auf Bildamplitude

