

# Entdeckung einer unidentifizierten TeV- $\gamma$ -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  
Universität 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  $45^\circ$  Zenitwinkel)

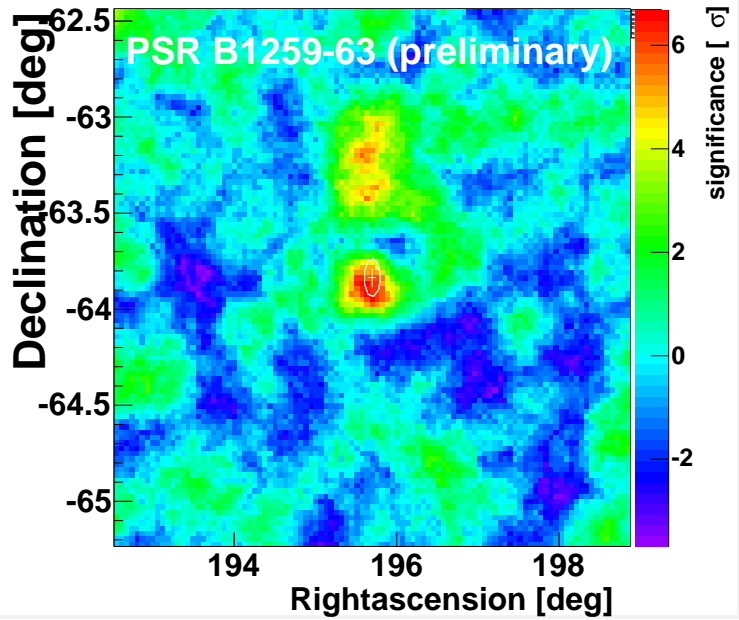
# Entdeckung von HESS J1303-631

DPG 2004, Mainz:

**Entdeckung von  
PSR B1259-63**

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

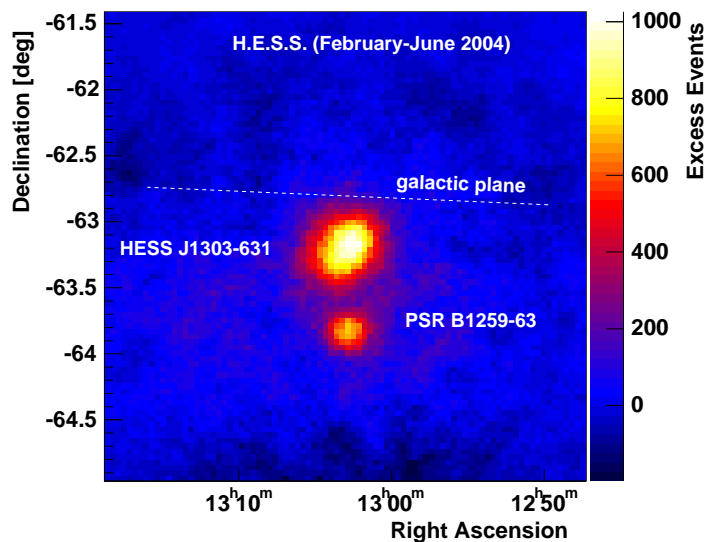
⇒ siehe Vortrag T 202.3  
(S. Schlenker)



DPG 2005, Berlin:

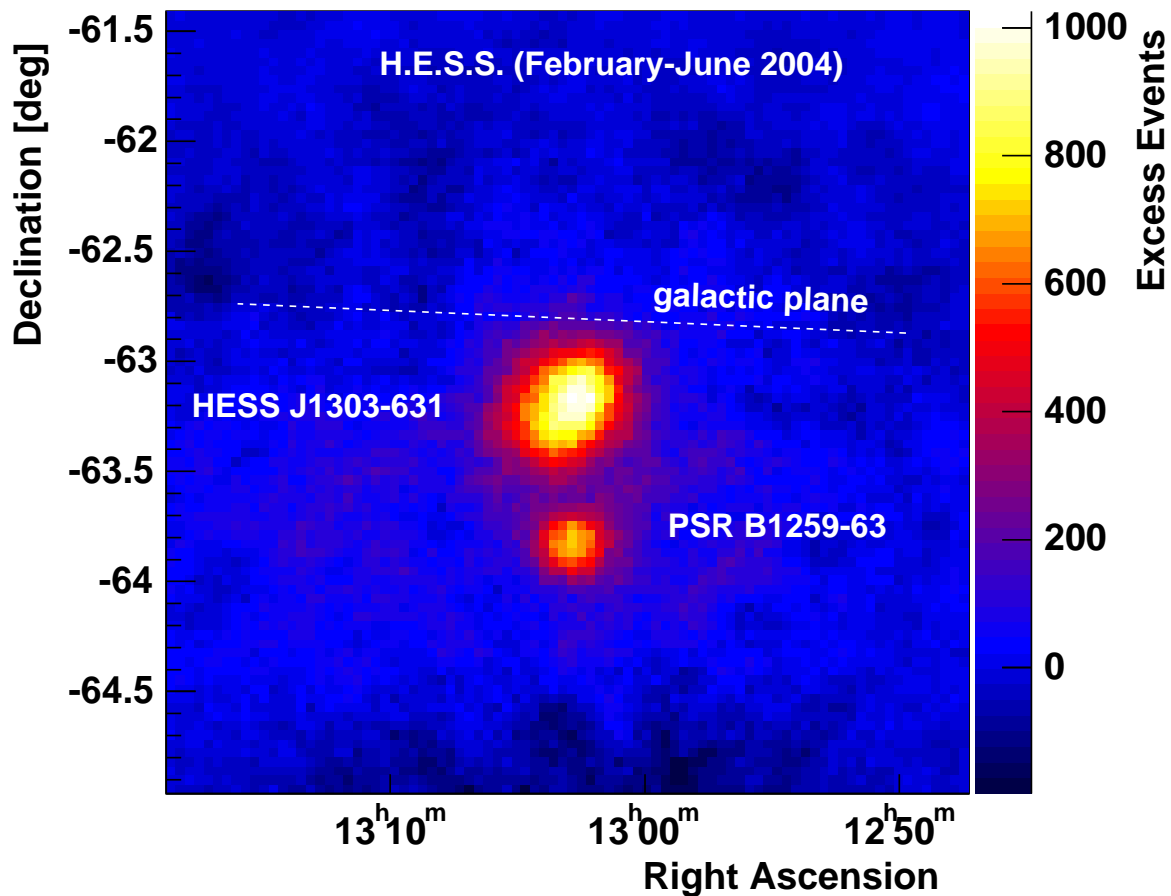
**Entdeckung von  
HESS J1303-631**

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



⇒ **Zwei GeV/TeV  $\gamma$ -Quellen im gleichen Gesichtsfeld**

# HESS J1303-631: Position

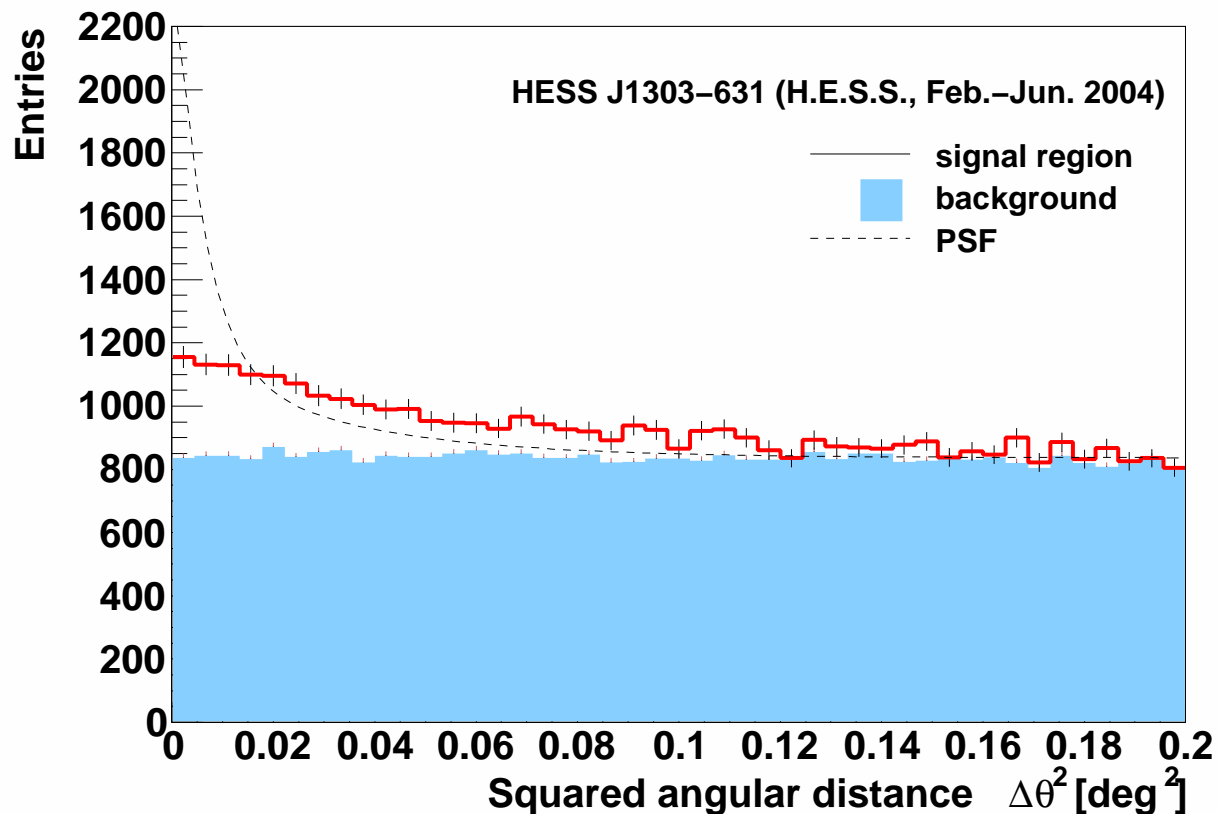


- Technik: Beide Quellen werden gleichzeitig angepasst
- HESS J1303-631-Position (J2000.0):

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

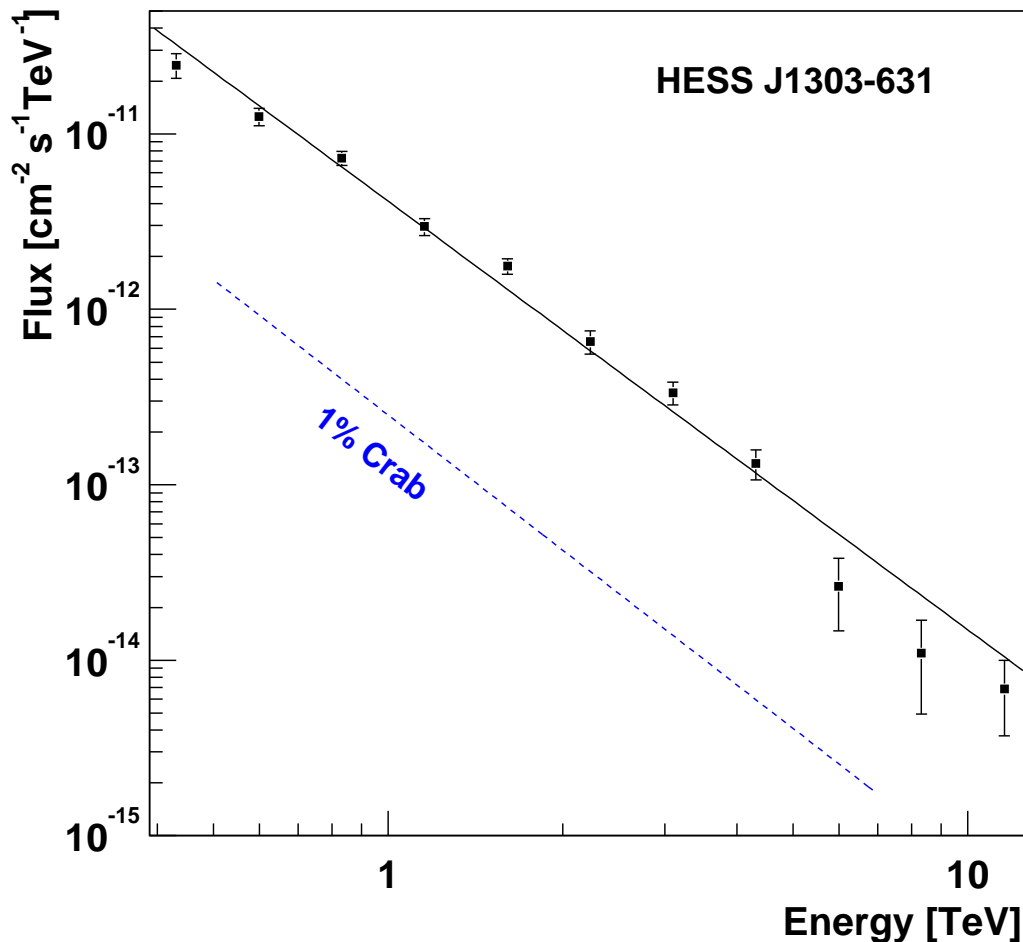
Kein Gegenstück in anderen Wellenlängen identifiziert!

# HESS J1303-631: Ausdehnung



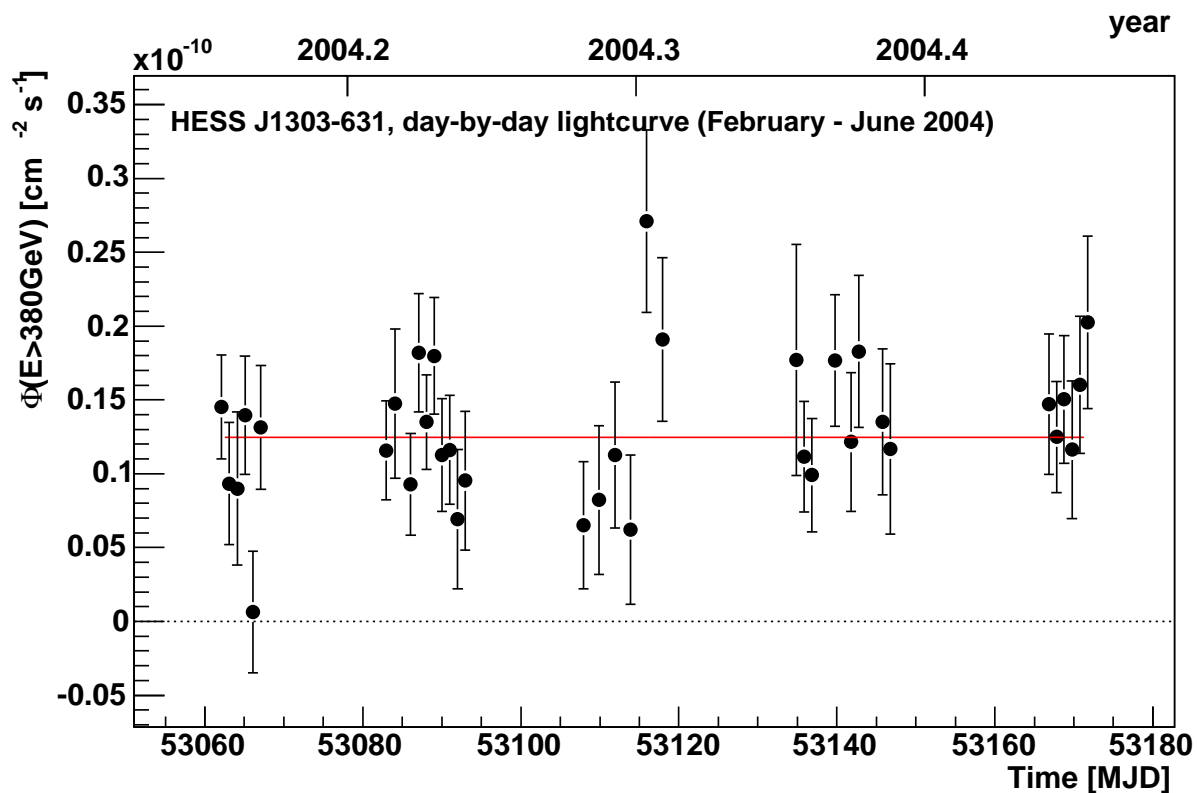
- Verteilung der Überschuss-Ereignisse deutlich breiter als für eine Punktquelle erwartet
- Anpassung der Faltung eines Gauss-Emissions-Profiles mit der H.E.S.S. Abbildungsfunktion
- Intrinsische Breite von HESS J1303-631:  $\sigma = 0.16^\circ \pm 0.02^\circ$
- Ereignis-Überschuss ( $\Delta\Theta^2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

# 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  $\gamma$ -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  $\gamma$ -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

