

Suche nach TeV- γ -Strahlung
aus der Richtung des
offenen Sternhaufens Berkeley 87
mit dem HEGRA IACT System

Überblick

- Das HEGRA Experiment
- Berkeley 87
- Daten
- Resultate

DPG Tagung Dresden

23.03.2000

M. Tluczykont, N. Götting, D. Horns

II.Inst.Exp.Ph, Universität Hamburg

für die HEGRA Kollaboration

Das HEGRA Experiment

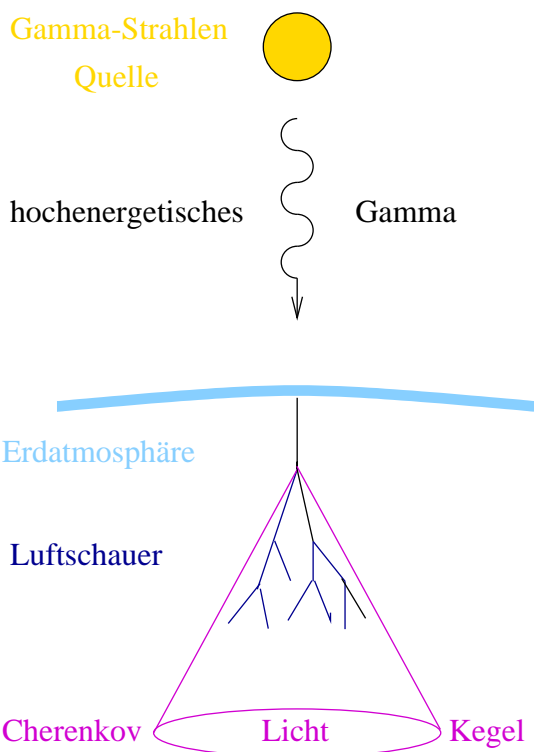
Standort: La Palma, Kanarische Inseln. Höhe: 2200m a.s.l.

Observatorio del Roque de los Muchachos del Instituto de Astrofísica de Canarias



- High Energy Gamma Ray Astrophy
- Beobachtung kosmischer Gamma-Strahlung bei $E > 0.5 \text{ TeV}$
- Was sind die Beschleuniger der kosmischen Strahlung? → Ein Kandidat: Berkeley 87

Das HEGRA Experiment

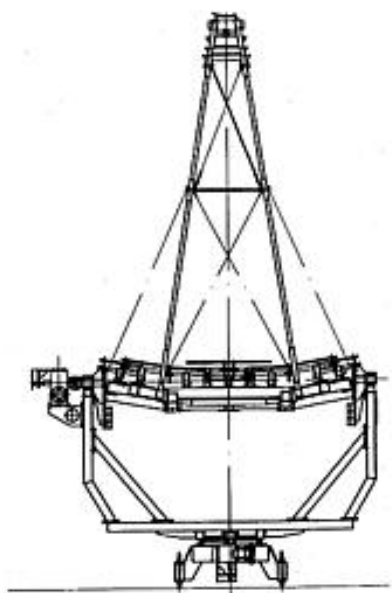


mögliche Quellen:
offene Sternhaufen
→ Berkeley 87

Wechselwirkung:
 $\gamma \leftrightarrow$ Atmosphäre

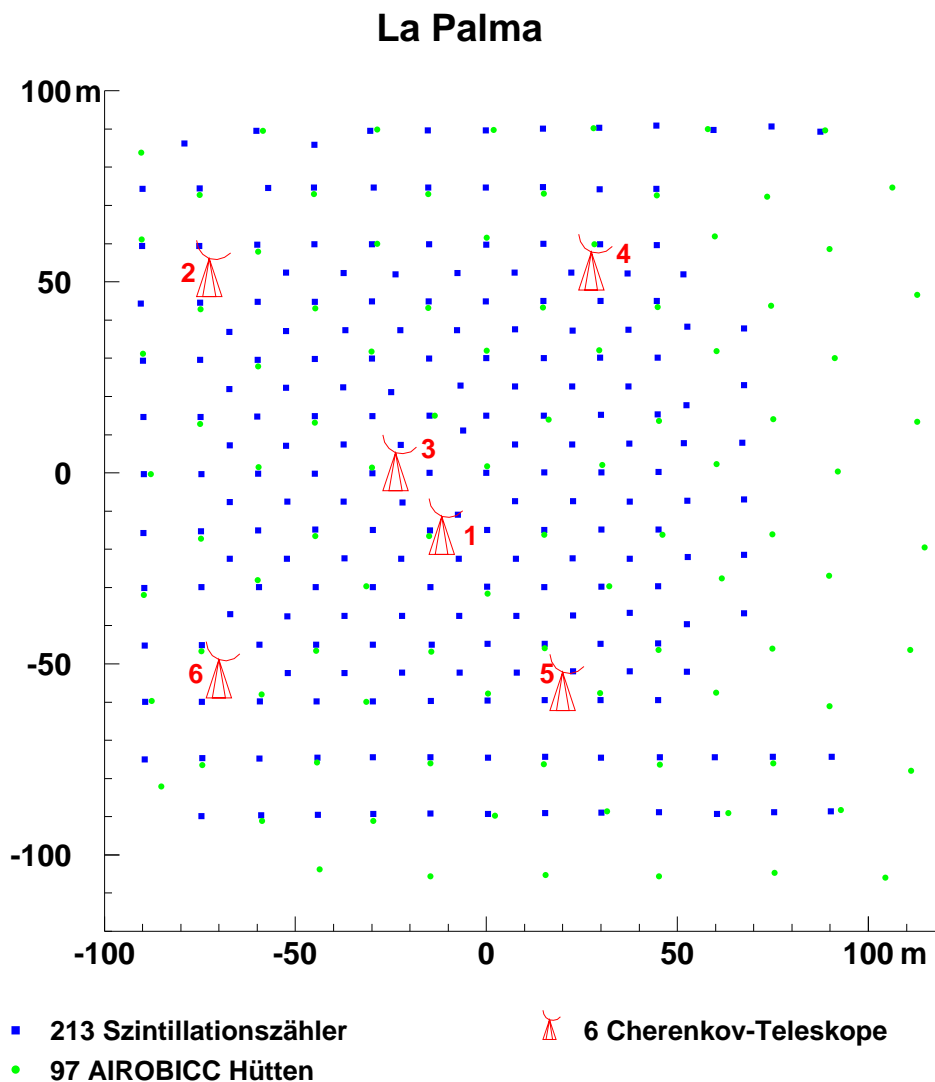
→ Luftschauer

→ Cherenkovlicht



Detektor:
System von 5 Cherenkov
Teleskopen (CTs)

Das HEGRA Experiment



Ereignisrekonstruktion mit Stereoskopischem System:

- Bildanalyse in jedem Cherenkov Teleskop
- Stereoskopische Beobachtung
→ Überlagerung der Einzelteleskop-Bilder
- ⇒ Räumliche Rekonstruktion möglich

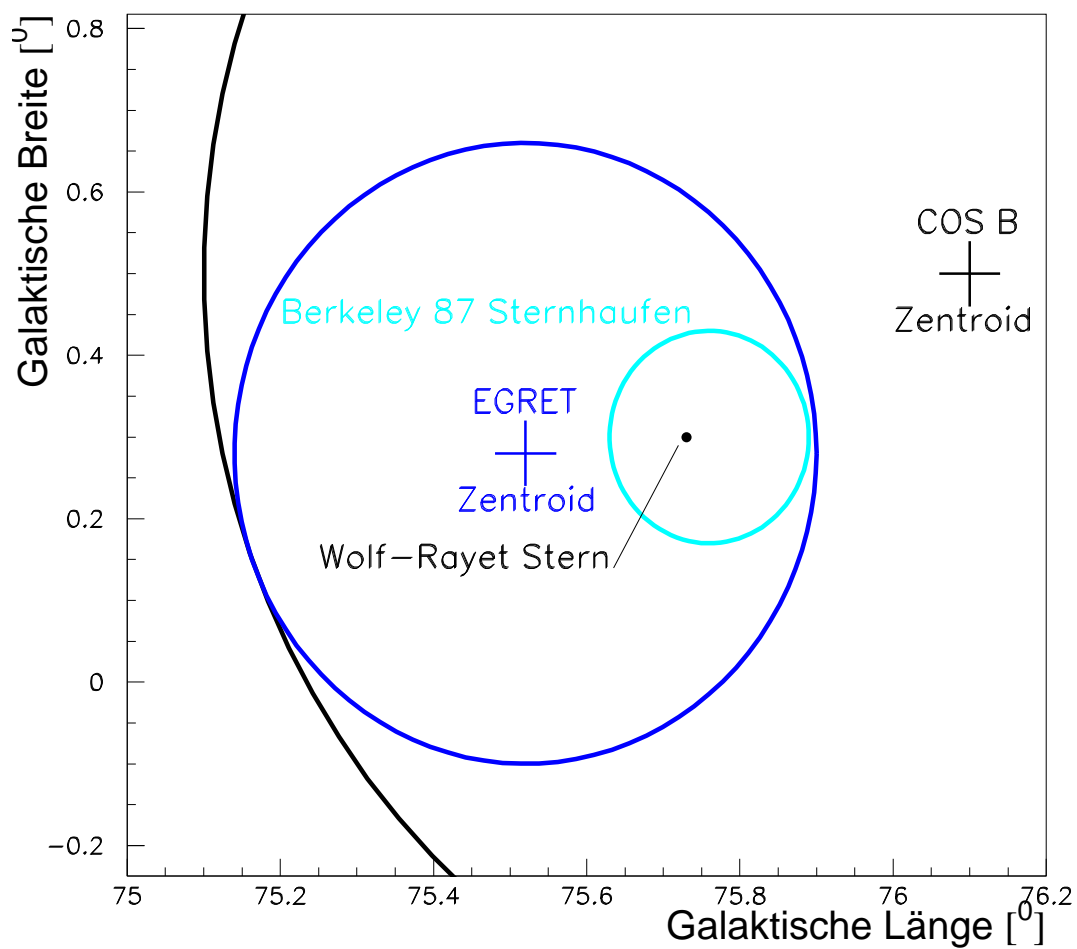
Berkeley 87 - Besonderheiten

- Junger offener Sternhaufen von ca. 100 Sternen, Entfernung 0.9 kpc (3000 Lj)
- Viele junge Sterne mit starken Sternwinden
→ Dichtes interstellares Medium
- Wolf Rayet Stern WR 142 im Zentrum:
Sternenwinde mit 5200 km/s.
- Satelliten Beobachtungen:
COS B Quelle 2CG 075+00 E > 100MeV
EGRET Quelle 2EG J2019 +3719 E > 100MeV
Assoziiert mit Berkeley 87^a
- ⇒ Schockfront-Beschleunigung
 $pp \rightarrow X\pi_0 \rightarrow X\gamma\gamma$
- EGRET Fluß Erklärung: ca. $10^2 \times$ höhere Energiedichte der kosmischen Strahlung verglichen mit der Lokalen Dichte.^b

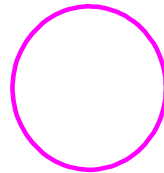
^a Polcaro, V.F. et al, in *Astron. and Astroph.* 252 (1991) 590-596

^b Giovanelli F., Bednarck W., Karakula S. in *J. Phys G Part Phys.* 22 (1996) 1223-1228

Berkeley 87

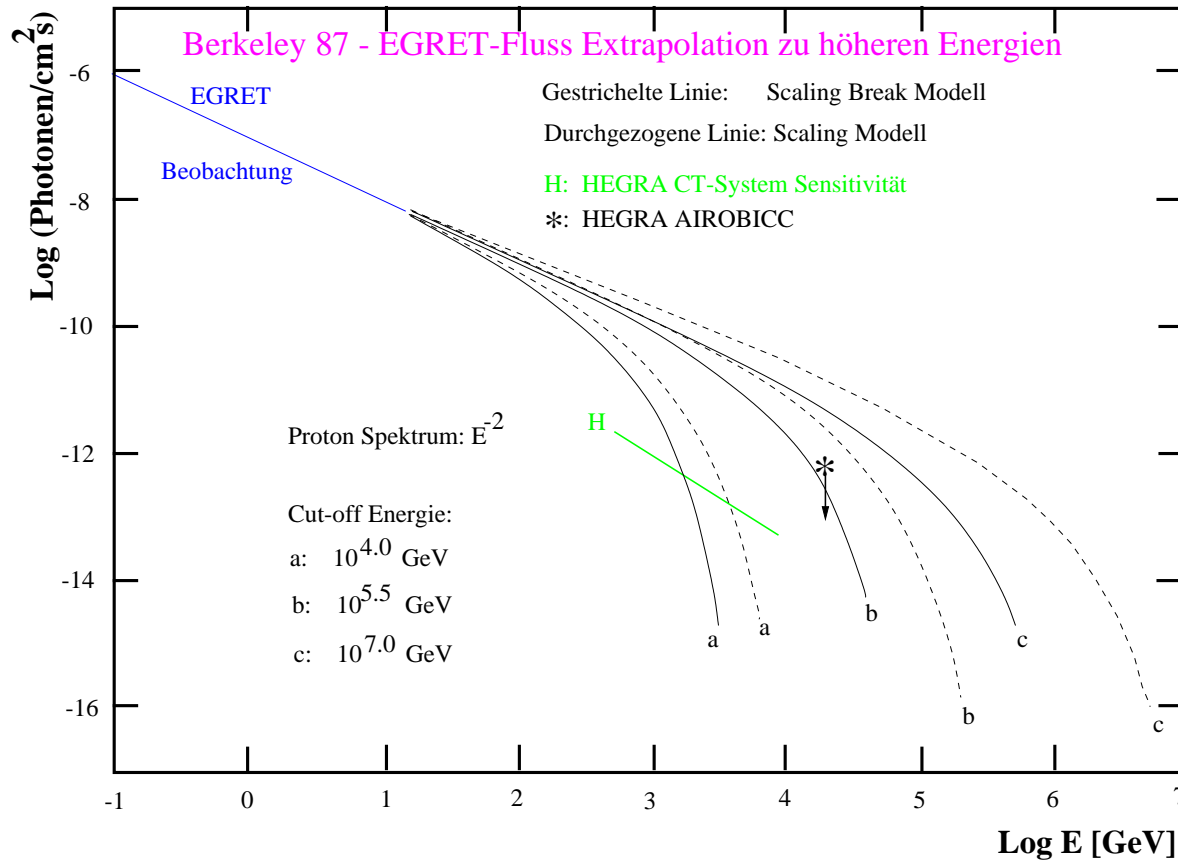


Berkeley 87



HEGRA CT-System Winkelaufösung

Vorhersagen

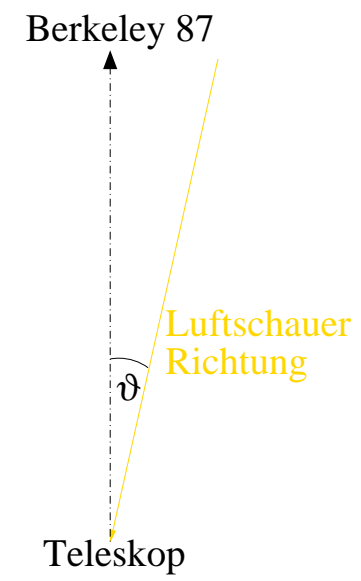
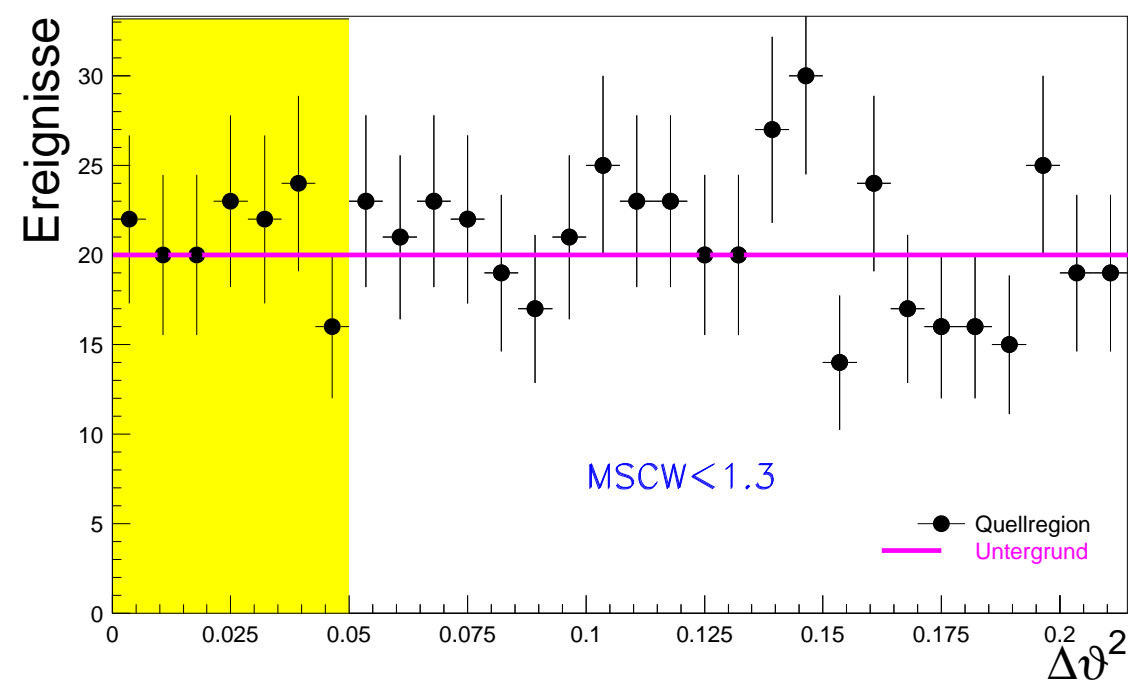


EGRET Fluß Extrapolation
zu höheren Energien

aus Giovanelli F., Bednarek W.,
Karakula S. In *J. Phys G Part
Phys. 22* (1996) 1223-1228 et al.

Ebenfalls Eingezeichnet:
AIROBICC,
obere Grenze, J. Prahl

HEGRA-Daten



- 8.1 h HEGRA CT-System Beobachtungszeit.
- MSCW Schnitt → Gamma-Hadron Separation.

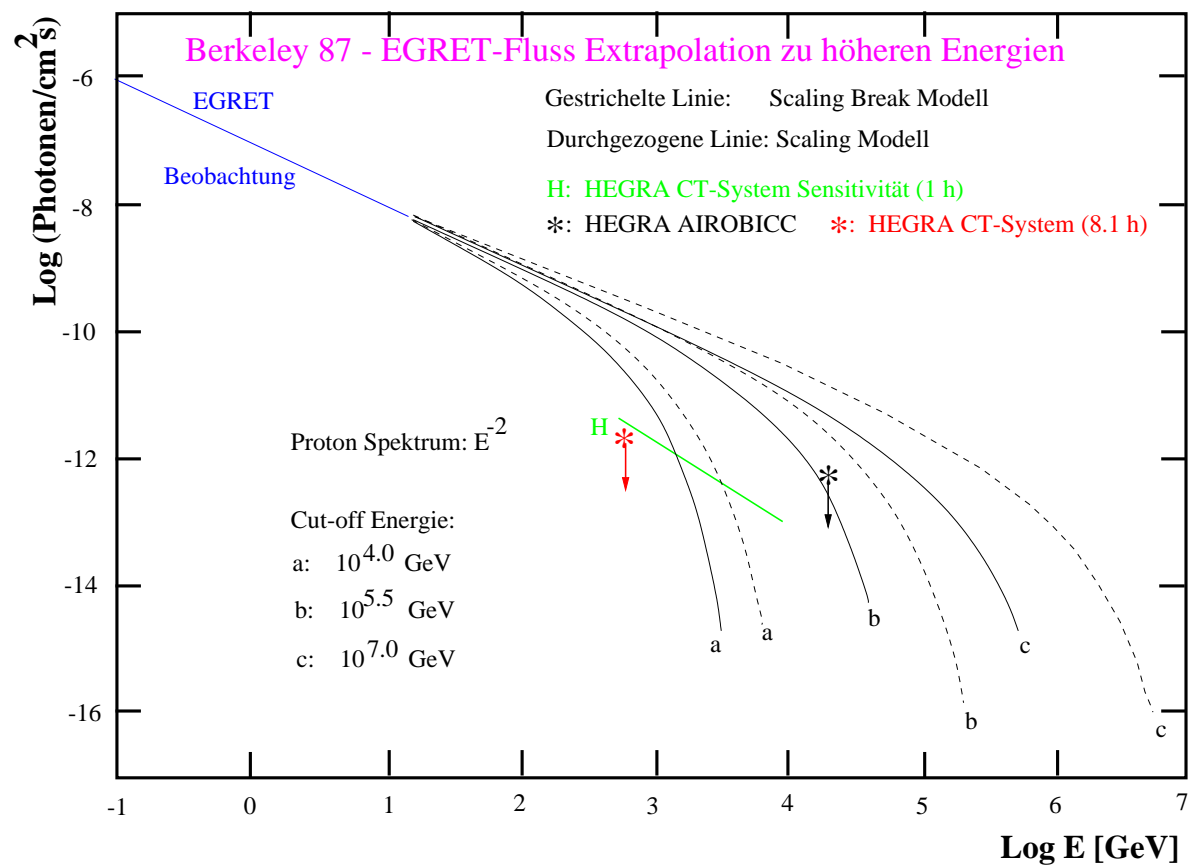
Der Winkel ϑ

Resultate

- Berechnung der oberen Grenze für den **integralen Fluß**

$$\phi_{90\%}(E > 0.8 \text{ TeV}) < 0.1 \text{ Crab}$$

$$< 2.3 \times 10^{-12} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$$



→ vorgeschlagene
Modelle können ver-
worfen werden

Zusammenfassung

- Berkeley 87: prominenter offener Sternhaufen, aussichtsreicher Kandidat für die Beschleunigung der kosmischen Strahlung
 - 8.1 h HEGRA Cherenkov-Teleskop System
Daten von Berkeley 87 wurden analysiert.
 - Kein Ereignis-Überschuss
 - $\phi_{90\%}(E > 0.8TeV) < 0.1 \text{ Crab}$
 $< 2.3 \times 10^{-12} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 - Die gängigsten Modelle können damit verworfen werden

 \Rightarrow Vermutlich ist der Beitrag von offenen Sternhaufen zur Beschleunigung von kosmischer Strahlung gering
-