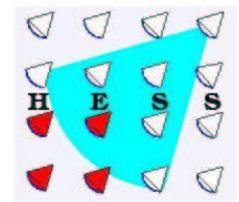


Automatisierte Justierung der Spiegelfacetten der H·E·S·S· Cherenkov–Teleskope

R. Cornils, A. Petz, M. Beilicke, M. Tluczykont
für die H·E·S·S·–Kollaboration



Institut für Experimentalphysik
Universität Hamburg



DPG–Frühjahrstagung, Leipzig 2002

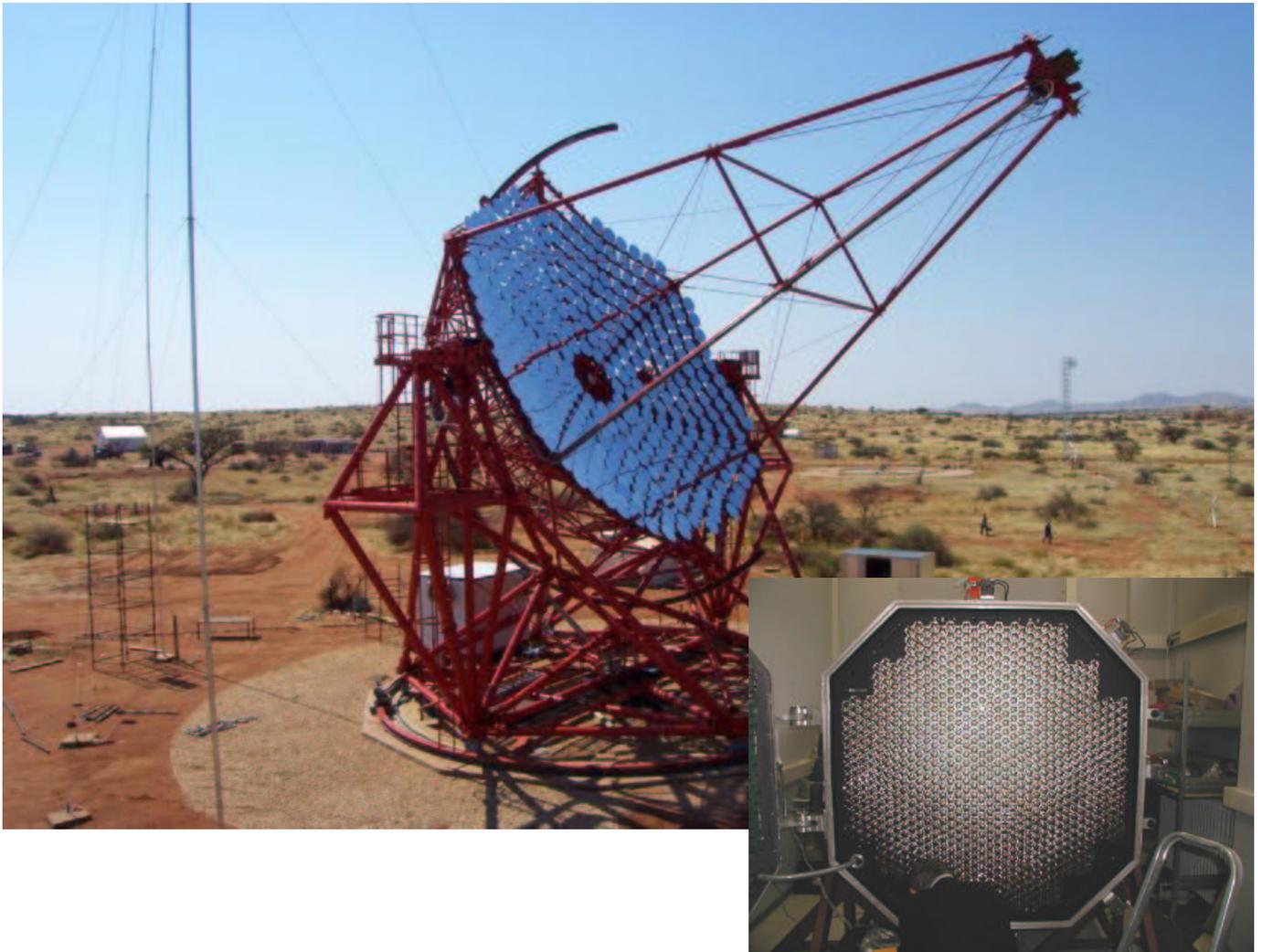
1. Aufbau der H·E·S·S· Cherenkov–Teleskope
2. Justierverfahren
3. Abbildungsfunktion
4. Zusammenfassung



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

Aufbau der H·E·S·S· Teleskope

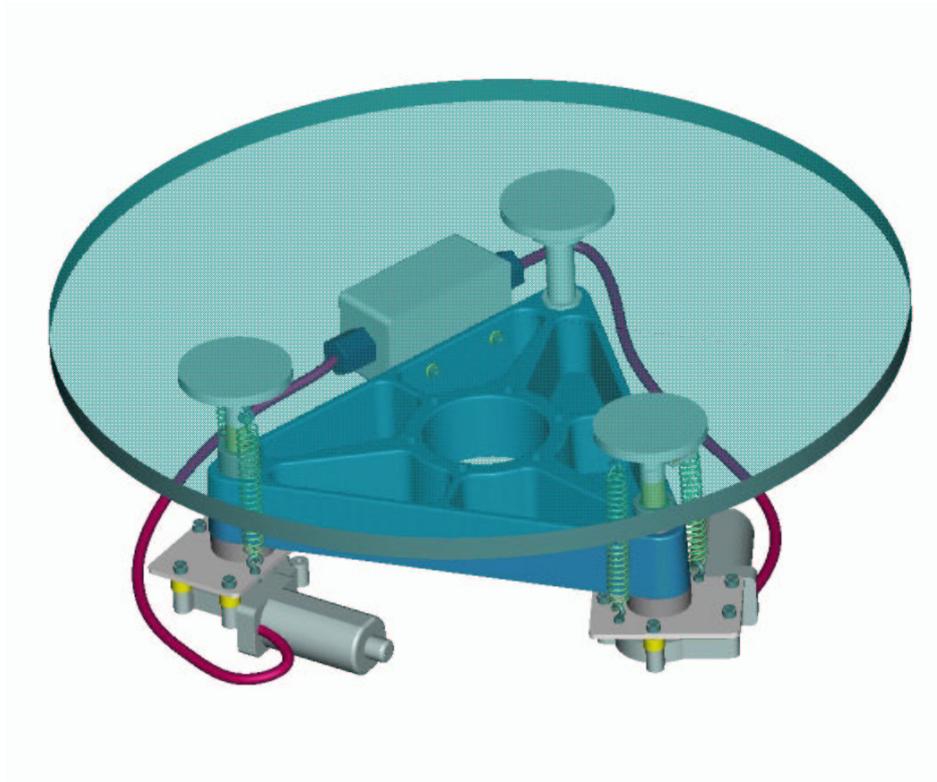
Gamma–Astronomie im 100 GeV–Bereich



- 🔺 4 Cherenkov–Teleskope in erster Ausbaustufe
- 🔺 15 m Fokallänge
- 🔺 13 m Spiegeldurchmesser / 108 m² Spiegelfläche
 - 380 Spiegelfacetten / 60 cm Durchmesser
- 🔺 hochauflösende PMT–Kamera
960 Pixel á 0,16° / 5° Gesichtsfeld

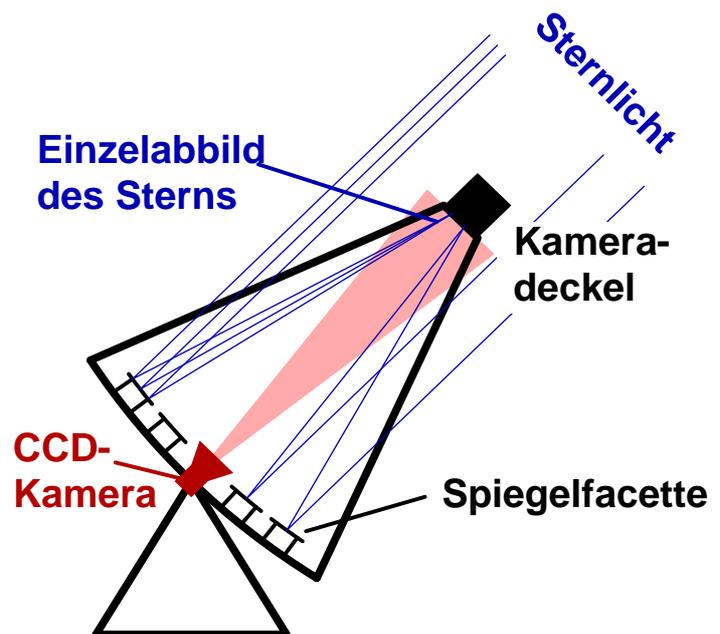
Justierverfahren

Spiegelfacette mit Aktuatormechanik



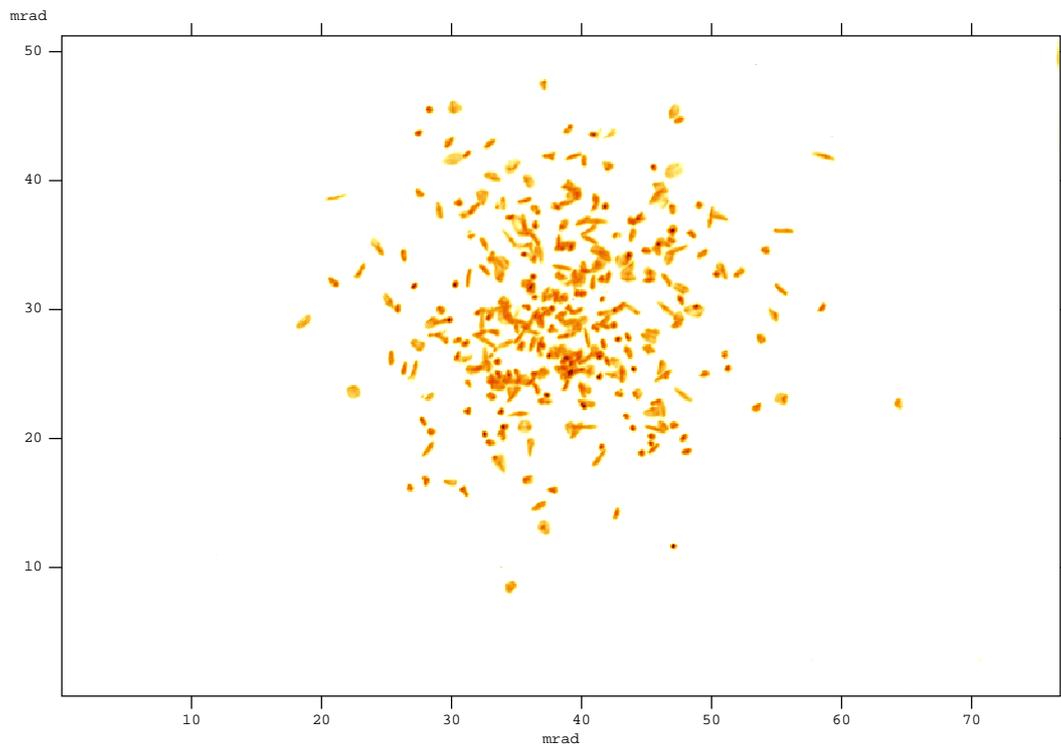
Spiegeljustierung mit Sternlicht

- Stern: Punktquelle im Unendlichen
- Abbild in Fokalebene
Schirm: Kameradeckel
- CCD-Kamera zur optischen Rückkoppelung
- Justierung bei optimalem Zenitwinkel

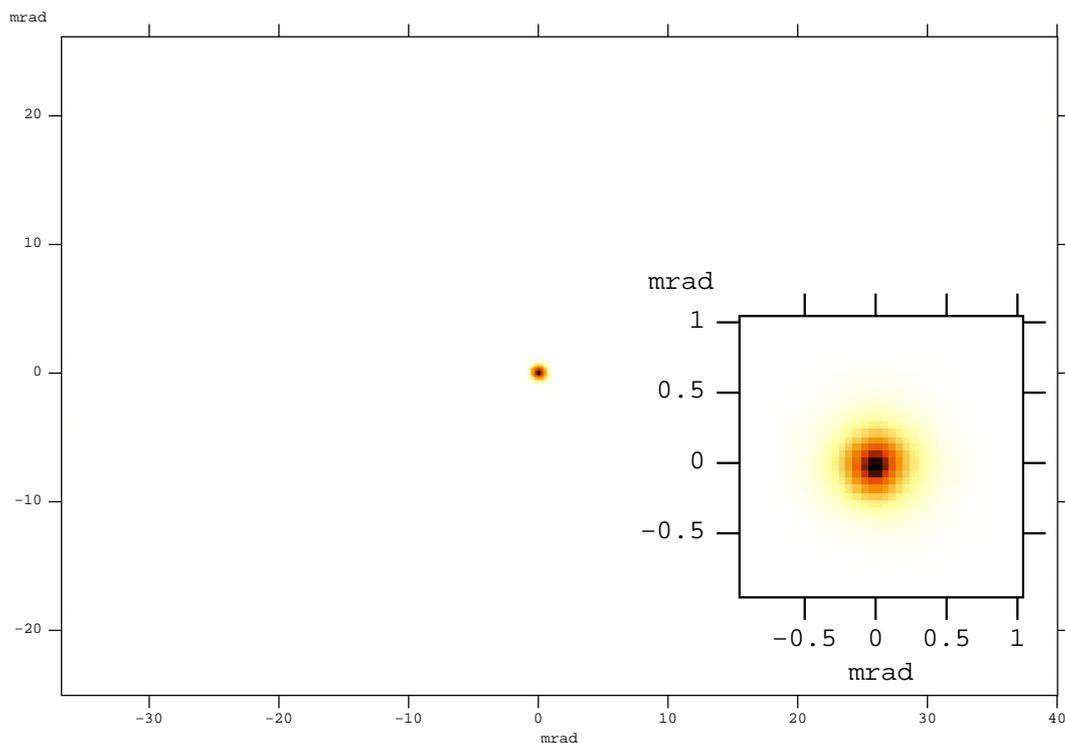


Situation vor/nach Justierung

Verteilung der Abbilder vor der Justierung

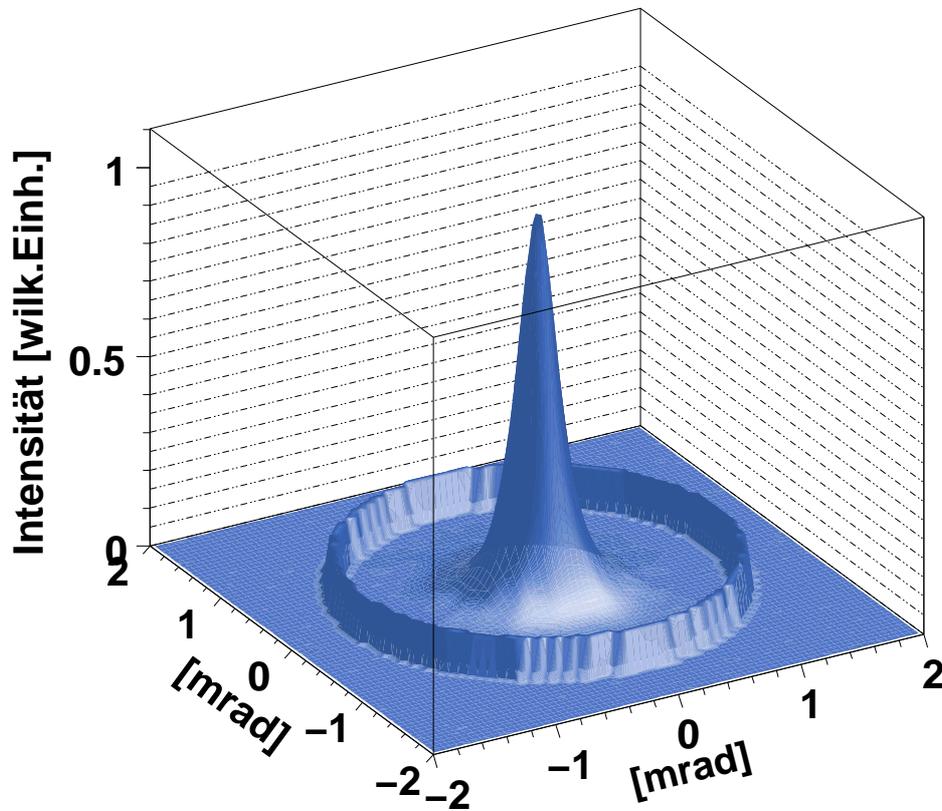


Verteilung der Abbilder nach der Justierung



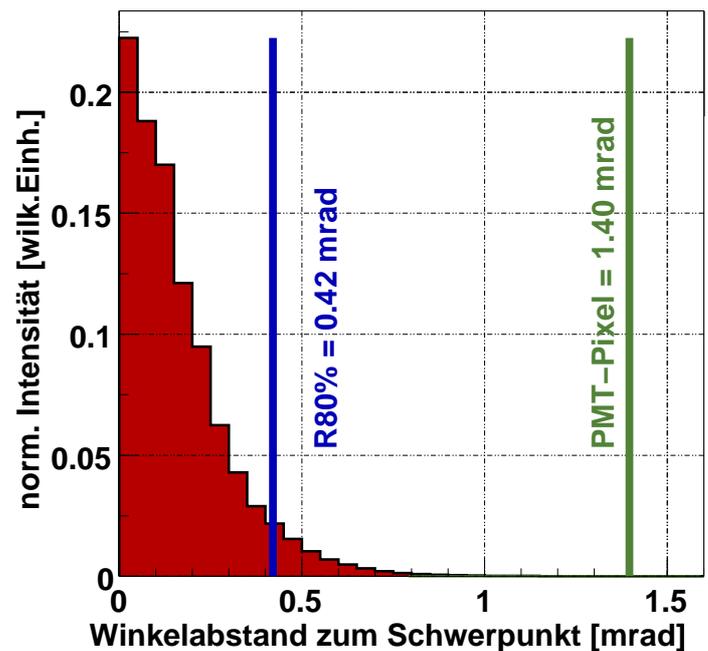
Abbildungsfunktion

Intensitätsverteilung und Größe der PMT-Pixel



Charakteristische Größen

	Spezifikation	erreicht
Varianz [mrad]	≤ 0.71	0.34
$R_{80\%}$ [mrad]	≤ 0.5	0.42
	Einzel-Spiegel	



Zusammenfassung

- 🚧 380 Spiegelfacetten pro H·E·S·S· Cherenkov–Teleskop
 - motorisch justierbare Spiegelfacetten, zentrale Steuerungselektronik
 - automatisierte Justierung mit Sternlicht

- 🚧 Ergebnis der Justierung des ersten H·E·S·S· Teleskops
 - Varianz der Abbildungsfunktion: **0.34 mrad** (Spezifikation: ≤ 0.71 mrad)
 - $R_{80\%}$ der Abbildungsfunktion: **0.42 mrad** (Spezifikation für einzelne Spiegel: ≤ 0.5 mrad)

⇒ **Funktionsbeweis für Technologien und Verfahren, Gesamtsystem erfüllt die Erwartungen**

