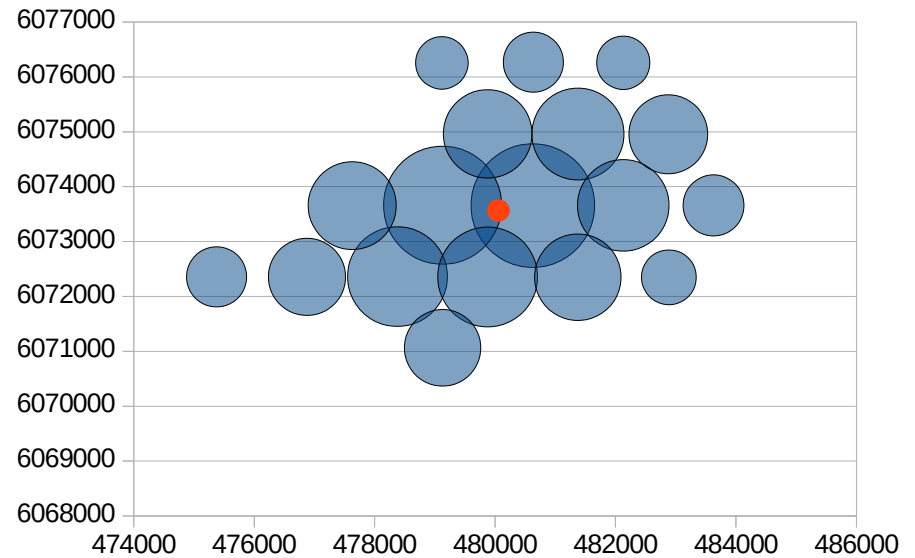


Auger Masterclass

Institut für Kernphysik (IKP)
Karlsruhe Institut für Technologie

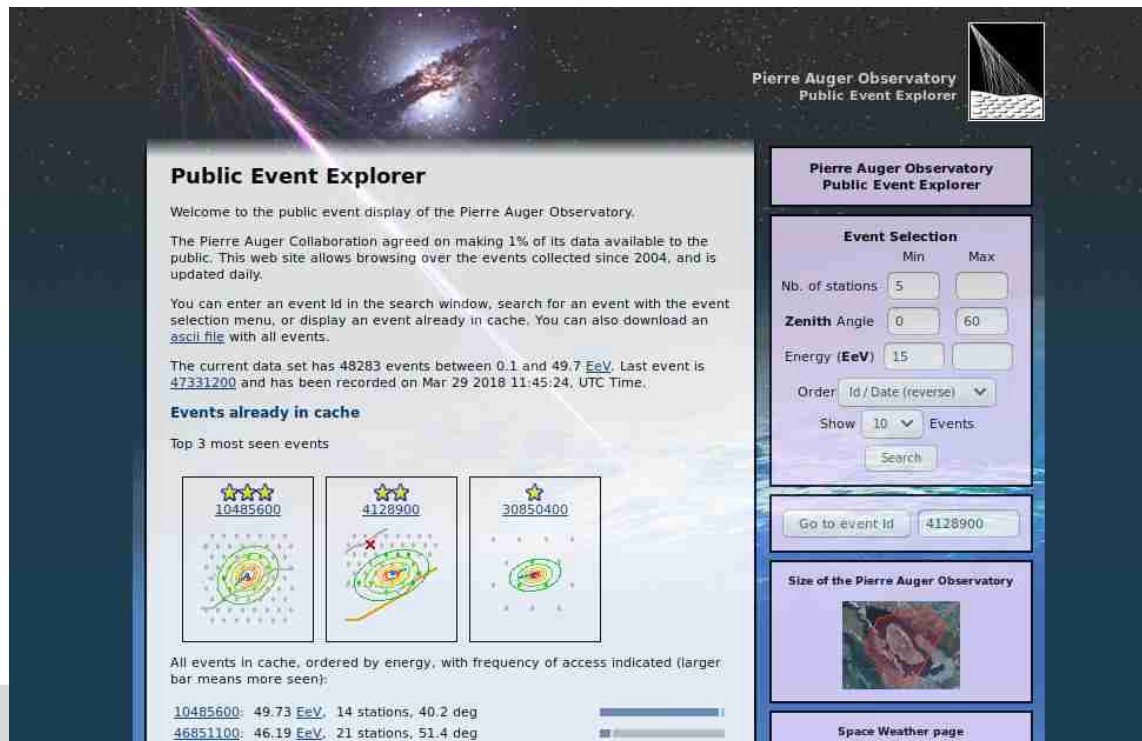


- Ziel: Jugendliche bekommen die Möglichkeit Aufgaben eines Wissenschaftlers durchzuführen
- Einblick in aktuelle Forschung der Astroteilchenphysik, speziell Kosmische Schauer
- Was sind kosmische Schauer, woher kommen sie, wie kann man sie detektieren und untersuchen und warum ist das überhaupt interessant?!
- Lerninhalte
 - Kennenlernen einer Forschungseinrichtung
 - Kennenlernen eines Astroteilchenphysik-Experimentes
 - Eigenes Arbeiten mit echten Messergebnissen
 - Die Arbeit eines Physikers erleben
 - Informationen zum Berufsbild
 - möglicher Einstieg in Schüler-Forschungsarbeiten

- Einleitender Vortrag zur Astroteilchenphysik, kosmischen Schauern und dem Pierre Auger Observatorium
- Rekonstruktion von echten Schauer-Ereignissen, gemessen mit dem Pierre Auger Observatorium
 - Auftreffpunkt des Schauers auf der Erde
 - Richtung des Schauers
 - Schauerprofile
- Vergleich der Ergebnisse mit offiziellen Angaben
- Analyse von ~48000 Schauer-Ereignissen
 - Untersuchung des Energiespektrums der gemessenen Schauer
 - Untersuchung der Winkelverteilung der eintreffenden Schauer

Auger Masterclass – im Detail

- Software: LibreOffice Calc
 - Tabellenkalkulation, Open Source
- Echte Schauerereignisse, gemessen mit dem Auger Observatorium:
<http://labdpr.cab.cnea.gov.ar/ED-en/index.php>
- Auger Observatorium veröffentlicht 1% der gemessenen Daten
- Daten seit 2004, wird stetig aktualisiert



Public Event Explorer

Welcome to the public event display of the Pierre Auger Observatory.

The Pierre Auger Collaboration agreed on making 1% of its data available to the public. This web site allows browsing over the events collected since 2004, and is updated daily.

You can enter an event Id in the search window, search for an event with the event selection menu, or display an event already in cache. You can also download an [ascii file](#) with all events.

The current data set has 48283 events between 0.1 and 49.7 EeV. Last event is [47331200](#) and has been recorded on Mar 29 2018 11:45:24, UTC Time.

Events already in cache

Top 3 most seen events

| Event Id | Energy (EeV) | Stations | Zenith Angle (deg) |
|----------|--------------|----------|--------------------|
| 10485600 | 49.73 | 14 | 40.2 |
| 4128900 | 46.19 | 21 | 51.4 |
| 30850400 | | | |

All events in cache, ordered by energy, with frequency of access indicated (larger bar means more seen):

10485600: 49.73 EeV, 14 stations, 40.2 deg

46851100: 46.19 EeV, 21 stations, 51.4 deg

Pierre Auger Observatory Public Event Explorer

Event Selection

Min Max

Nb. of stations: 5

Zenith Angle: 0 60

Energy (EeV): 15

Order: Id / Date (reverse)

Show: 10 Events

Search

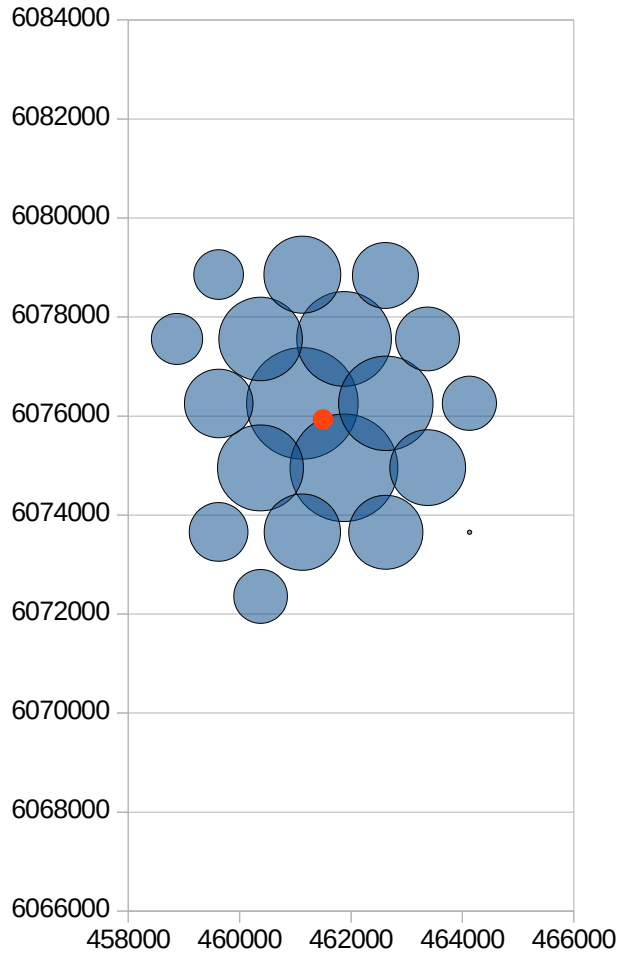
Go to event Id: 4128900

Size of the Pierre Auger Observatory

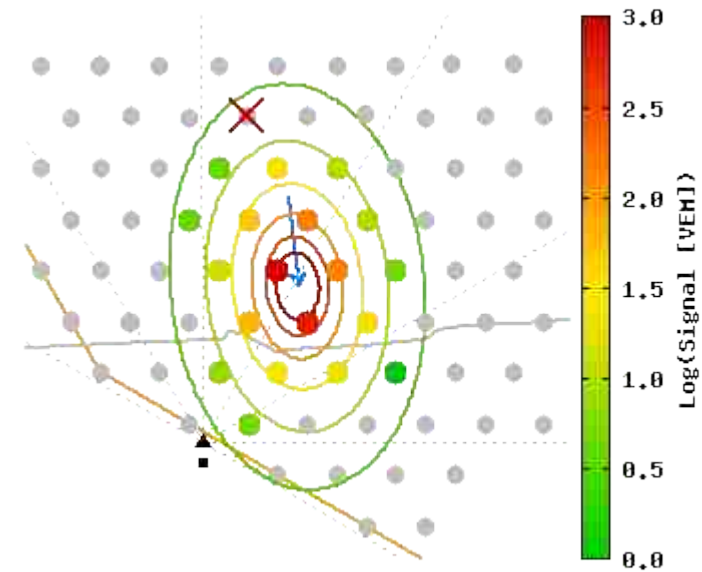
Space Weather page

Auger Masterclass – Vergleich mit Auger

Schauer - Auftreffpunkt



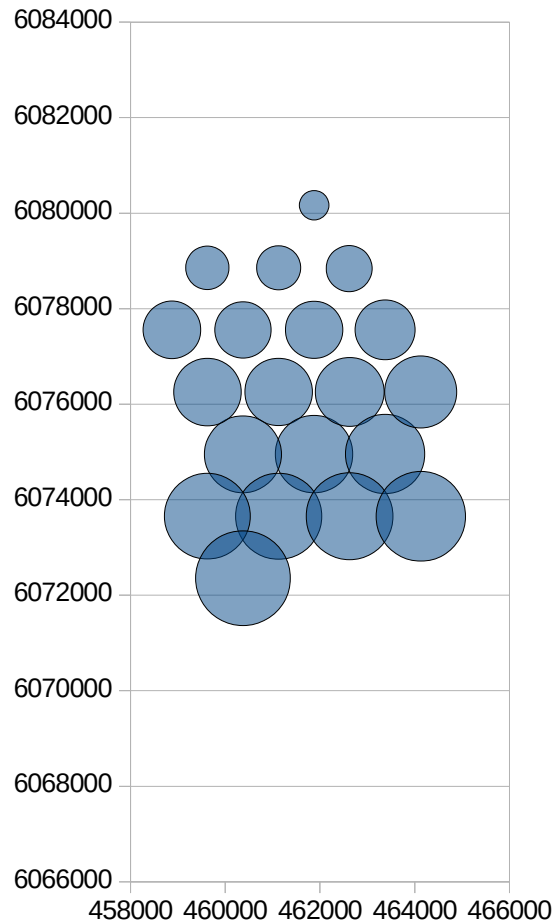
Eigene Analyse



Auger

Auger Masterclass – Vergleich mit Auger

Schauer - Richtungsrekonstruktion



Berechnet mit Ebenengleichung:

$$\Theta = 96.8^\circ$$
$$\varphi = 51^\circ$$

Schauerzentrum:

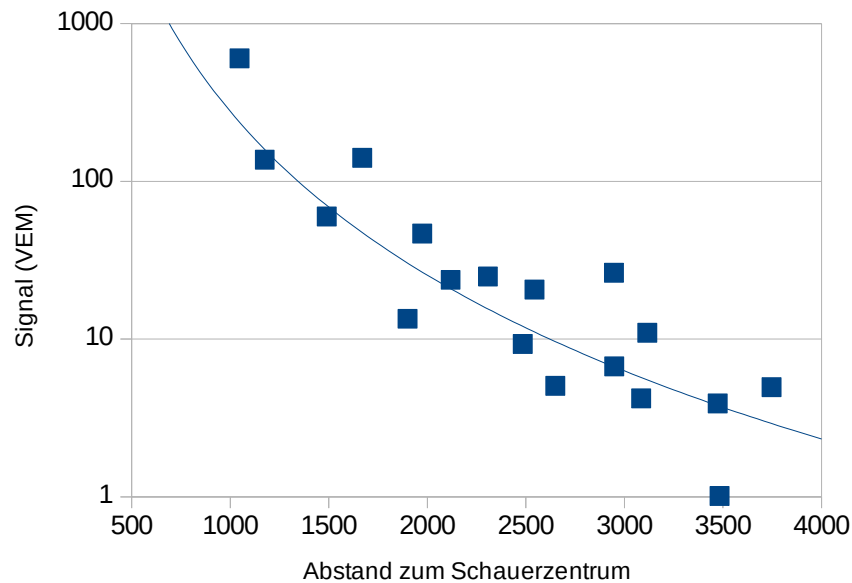
$$N = 6075931, E = 461496$$

Auger

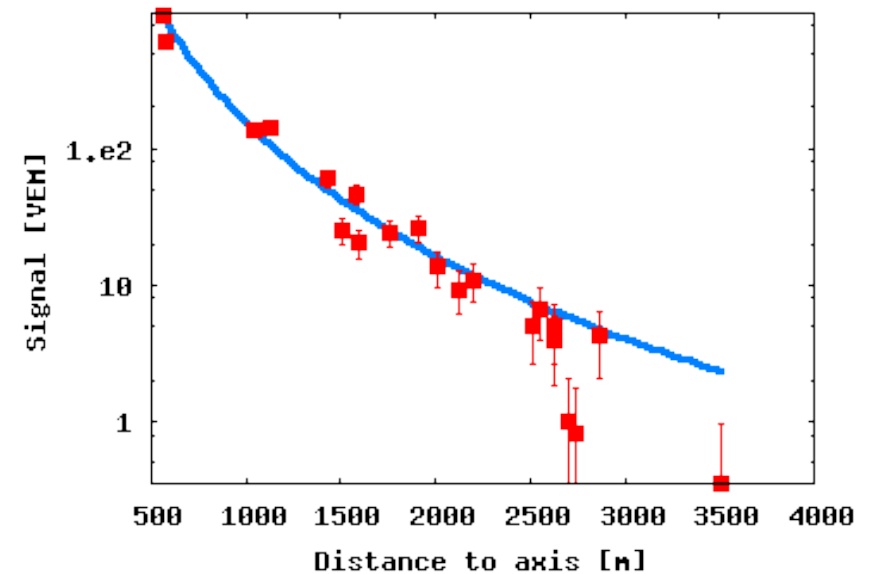
| Generic Information | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Id / Date | 46851100 / Tue Feb 27 05:36:30 2018 |
| Nb. of stations | 21 |
| Energy | 46.2 ± 1.5 EeV |
| <u>Theta</u> | 51.4 ± 0.1 deg |
| <u>Phi</u> | 95.9 ± 0.2 deg |
| <u>Curvature</u> | 14.5 ± 0.4 km |
| Core <u>Easting</u> | 461645 ± 16 m |
| Core <u>Northing</u> | 6075836 ± 25 m |
| Reduced <u>Chi</u> ² | 4.17 |

Schauer - Schauerprofil

Eigene Analyse

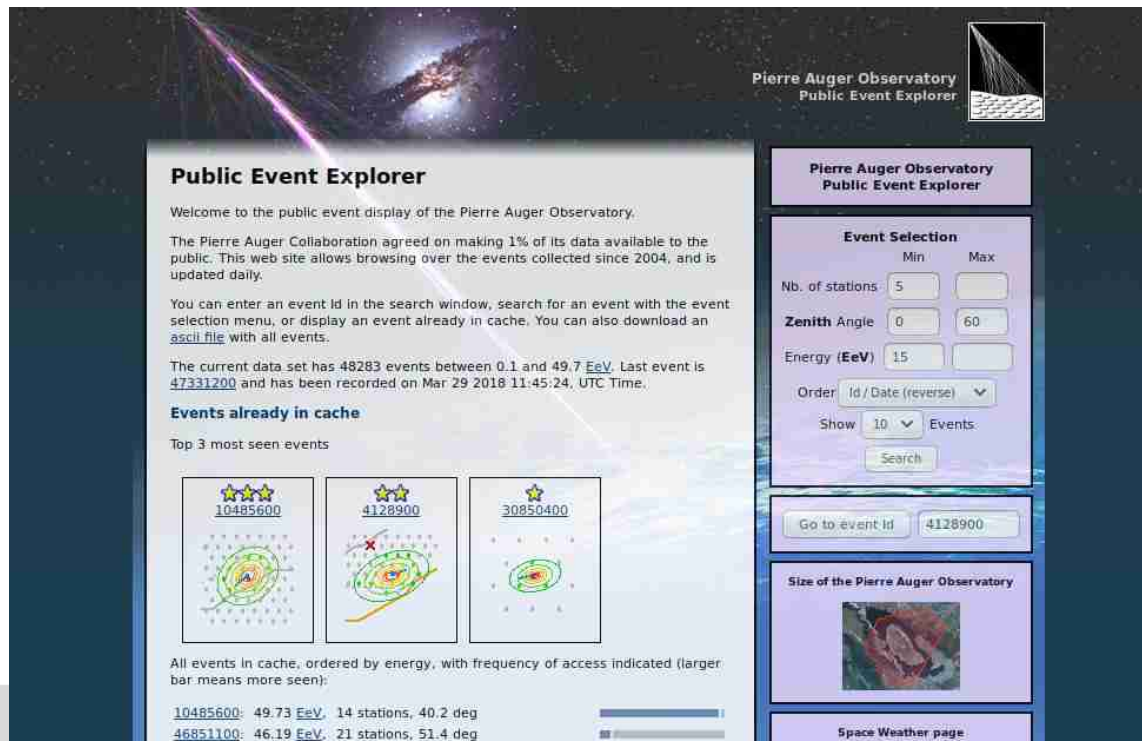


Auger



Auger Masterclass – Analyse vieler Schauer

- Etwa 48000 Schauerereignisse abrufbar unter <http://labdpr.cab.cnea.gov.ar/ED-en/index.php>
- Analyse dieser Daten ermöglicht Einblicke in
 - Das Energiespektrum der kosmischen Strahlung
 - Winkelverteilung der gemessenen Schauer-Ereignisse



Public Event Explorer

Welcome to the public event display of the Pierre Auger Observatory.

The Pierre Auger Collaboration agreed on making 1% of its data available to the public. This web site allows browsing over the events collected since 2004, and is updated daily.

You can enter an event id in the search window, search for an event with the event selection menu, or display an event already in cache. You can also download an [ascii file](#) with all events.

The current data set has 48283 events between 0.1 and 49.7 EeV. Last event is [47331200](#) and has been recorded on Mar 29 2018 11:45:24, UTC Time.

Events already in cache

Top 3 most seen events

| Event ID | Stars |
|----------|-------|
| 10485600 | 4 |
| 4128900 | 3 |
| 30850400 | 1 |

All events in cache, ordered by energy, with frequency of access indicated (larger bar means more seen):

| | |
|--|---|
| 10485600: 49.73 EeV, 14 stations, 40.2 deg | █ |
| 46851100: 46.19 EeV, 21 stations, 51.4 deg | █ |

Pierre Auger Observatory Public Event Explorer

Event Selection

Min Max

Nb. of stations: 5

Zenith Angle: 0 60

Energy (EeV): 15

Order: Id / Date (reverse)

Show: 10 Events

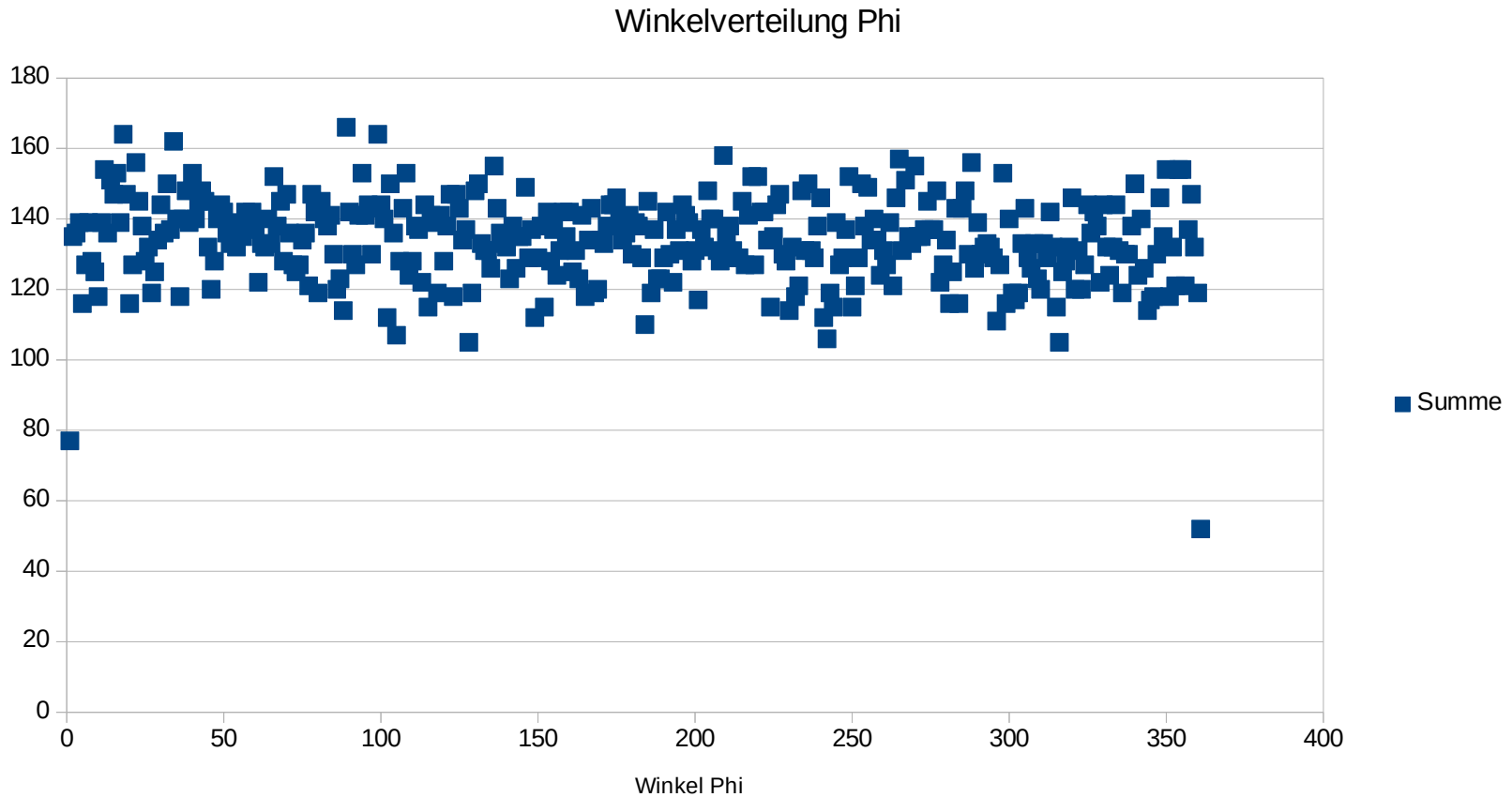
Search

Go to event Id: 4128900

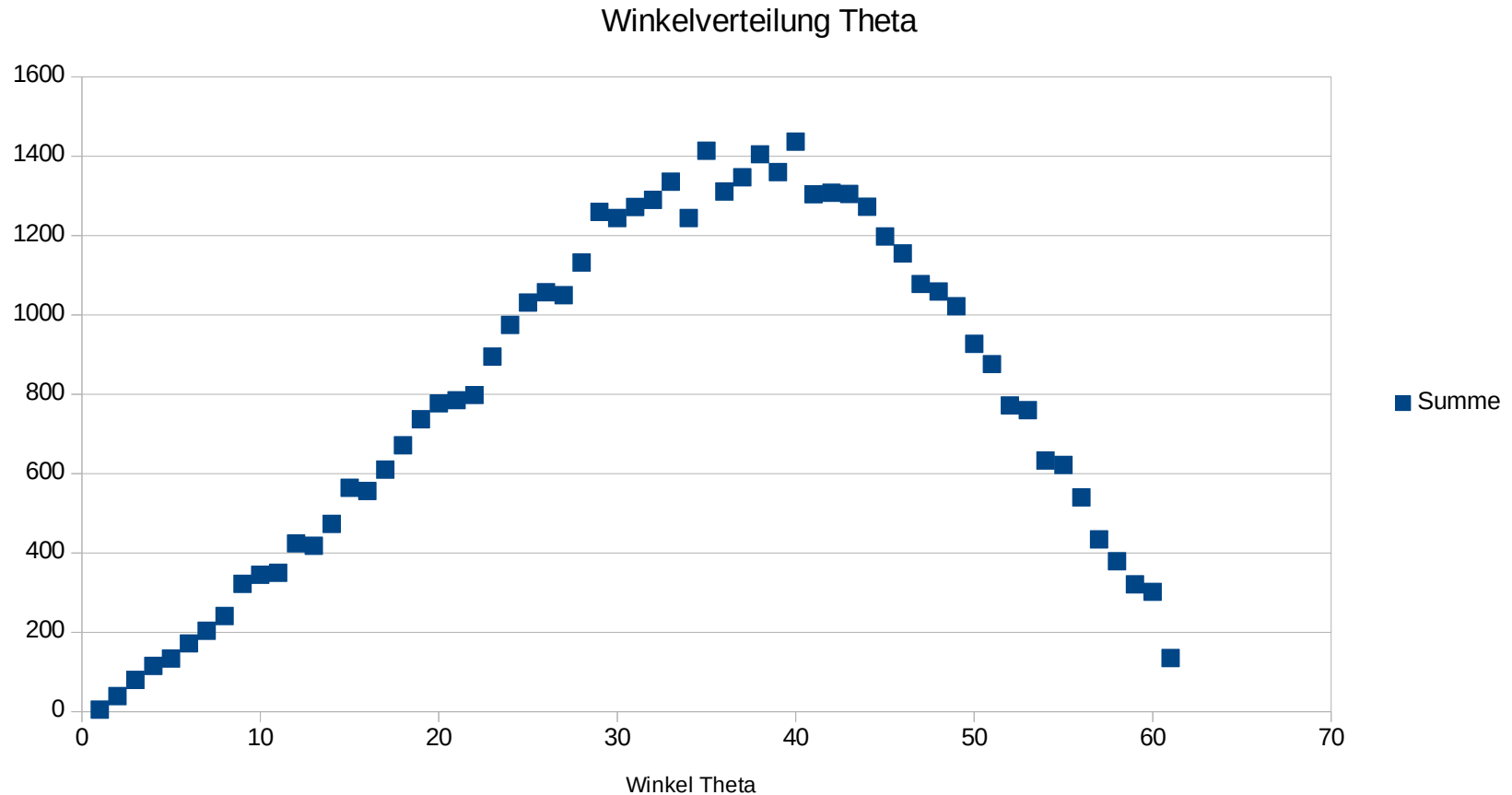
Size of the Pierre Auger Observatory

Space Weather page

Winkelverteilungen der eintreffenden Schauer



Winkelverteilungen der eintreffenden Schauer



Auger Masterclass – Analyse vieler Schauer

