

# Datenanalyse mit cosmicatweb

von Myon-Detektoren und Mini-Neutron-Monitoren installiert auf dem Forschungsschiff Polarstern und auf der Antarktisstation Neumayer III

M. Walter, C. Schwerdt Deutsches Elektronen Synchrotron DESY, Zeuthen, Germany

- Warum Webinterface
- Experimente und Datensätze DESY Zeuthen, Analyse Beispiele
- Myon-Detektor und Mini-Neutron-Monitor auf der Polarstern, Analyse Beispiele
- Myon-Detektor und Mini-Neutron-Monitor auf Neumayer III, Analyse Beispiele



# Webinterface von physik.begreifen DESY Zeuthen

**URL:** [cosmicatweb.zeuthen.desy.de/ctplot](https://cosmicatweb.zeuthen.desy.de/ctplot)

**Ziel:**

- Online-Analyse von Experimenten mit kosmischen Teilchen für Schüler, Studenten und Lehrer.
- Realisierung von Projektarbeiten von zu Hause oder Klassenzimmer auch ohne direkten Kontakt zu DESY.

**Status:**

- Daten verfügbar für 7 Experimente, die kontinuierlich kosmische Teilchen messen.
- Einführung in die Physik kosmischer Teilchen.
- Beschreibung der Experimente und Daten mit Vorschlägen für die Analyse.
- Anleitung zur Arbeit mit dem Webinterface, Beispieldiagramme.
- Tutorial für Anfänger.

**2018:**

- Vervollständigung der englischen Version.
- neues Experiment: Messung der Myon-Geschwindigkeit

# Datensätze für folgende Experimente verfügbar

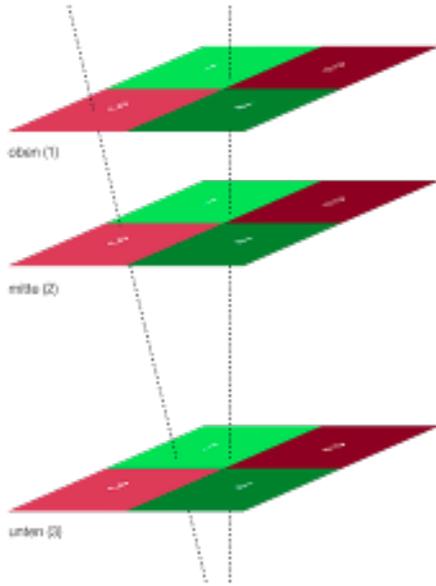
Experiment	DESY, Zeuthen	FS Polarstern	Neumayer Station III
<b>Trigger-Hodoskop</b>	seit 2010		
<b>CosMO-Mühle</b> (Winkelabhängigkeit der Myonen)	seit 2016		
<b>LiDO</b> (Lebensdauer der Myonen)	seit 2014		
<b>Myon-Experiment</b>		seit 2012	seit 2013
<b>Mini-Neutronen-Monitor</b>		seit 2012	seit 2013
<b>Wetterdaten</b>	seit 2010		

Alle Daten ausser LiDO enthalten folgende Informationen: Zeit [h], Rate/h, Temp., Luftdruck.  
LiDO: Zeit [s], Zeitdifferenz [msec], Myon-Zerfälle/h, Temperatur, Luftdruck.

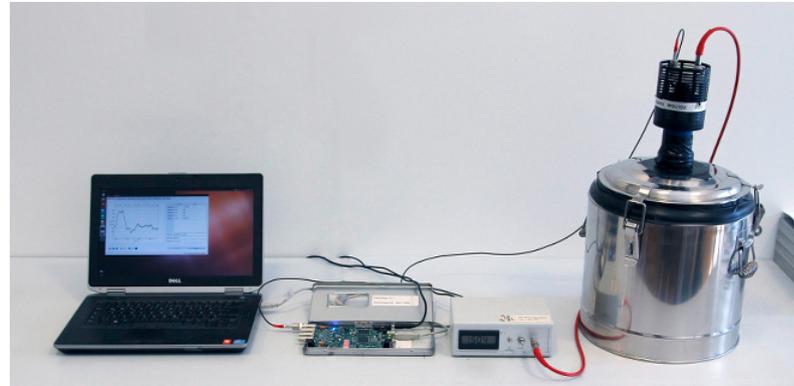
# Trigger-Hodoskop

# LiDO

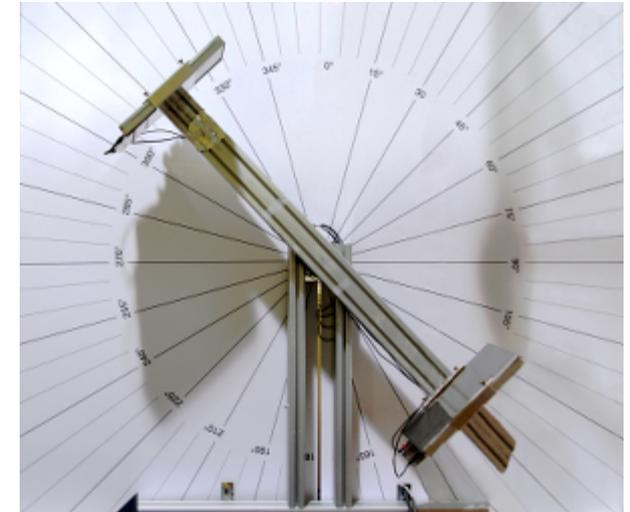
# CosMO-Mühle



- 3 Szintillator-Ebenen (von L3-cosmic).
- 1 m<sup>2</sup>, 4 Segmente pro Ebene.



- Stahltopf mit 12 Liter Flüssig-Szintillator EJ-321L.
- PMT XP2020.
- DAQ & muonic Analyse-Script von CosMO.



- 2 CosMO-Detektoren, 97cm Abstand.
- Schrittmotor bewegt 'Mühlenarm' nach 1h um 15 Grad weiter.
- Messbereich: -90 bis +90 Grad.
- **Siehe Vortrag C.Schwerdt**

### Analyse-Beispiele:

Myon Hodoskop:

Trigger-Bedingungen

Myon: 1 Hit in jeder Ebene,  
in Ebene 1 und 3 werden die Segmente  
berücksichtigt → 16 Möglichkeiten

Shower: 4 Hits in jeder Ebene

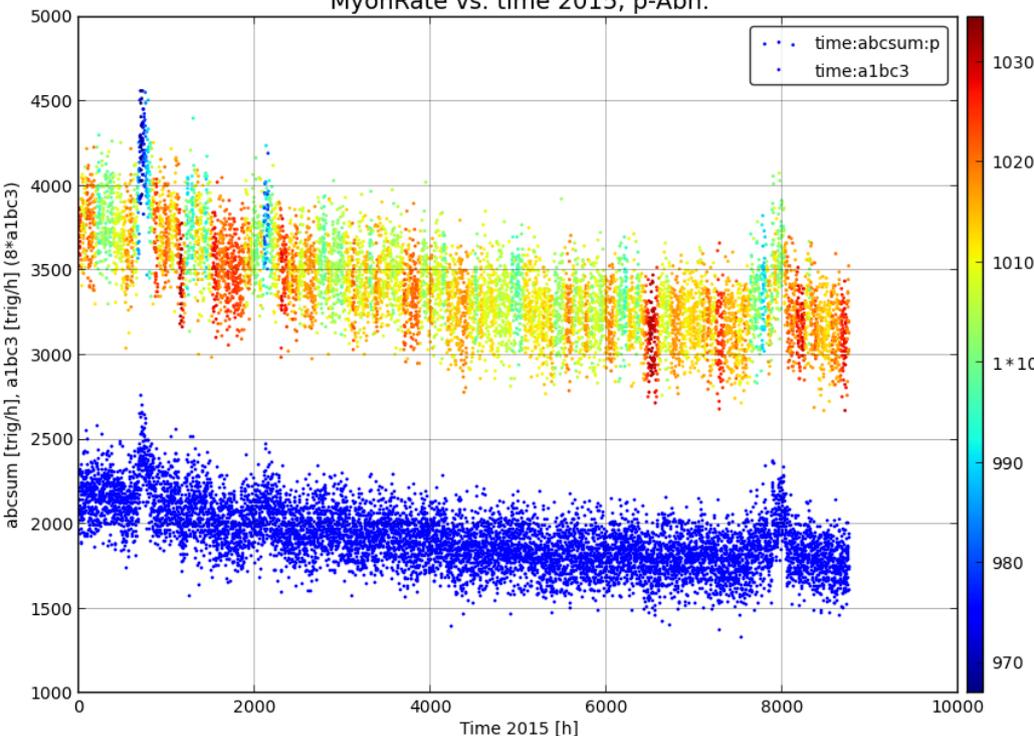
LiDO Myon Lebensdauer:

delta\_t ist Zeitdifferenz zwischen

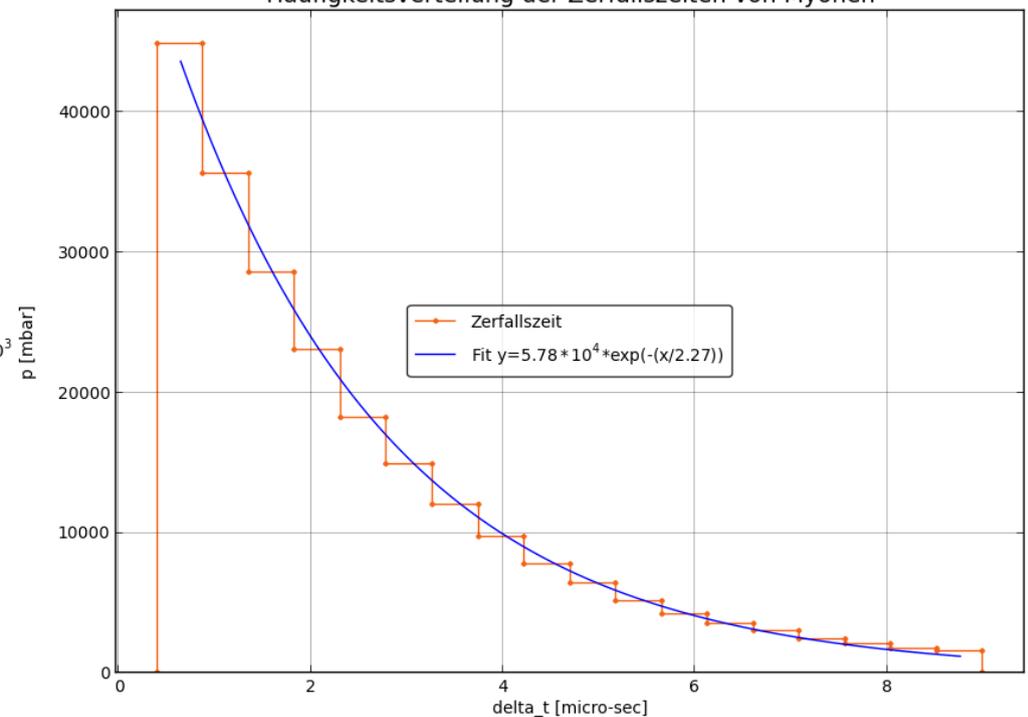
Registrierg. von Myon und Elektron.

Fit der Zerfallszeit:  $2.267 \pm 0.025$

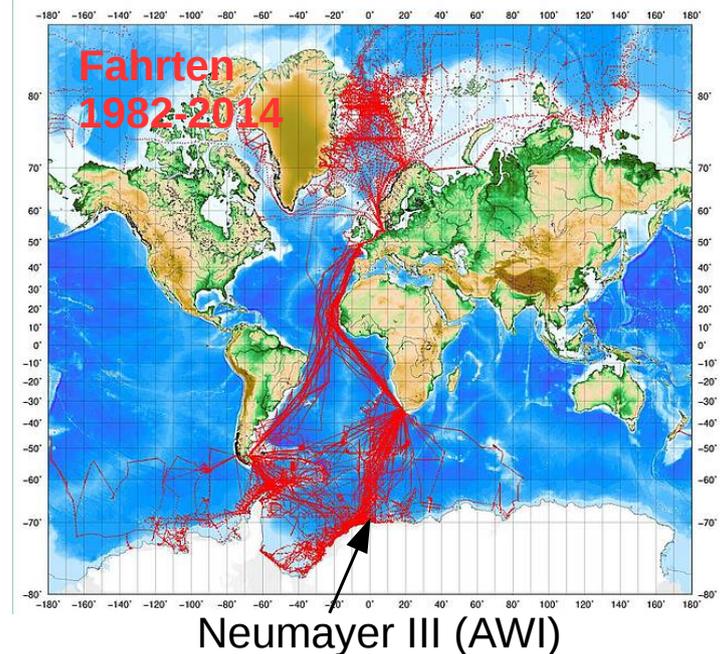
MyonRate vs. time 2015, p-Abh.



Häufigkeitsverteilung der Zerfallszeiten von Myonen



# Experimente auf dem Forschungsschiff Polarstern



- Polarstern ist das wichtigste Werkzeug der deutschen Polarforschung und das Flaggschiff des Alfred-Wegener-Instituts (AWI).
- Jedes Jahr im Sommer in arktischer, im Winter in antarktischer Meeresregion.
- Jährliche Versorgung der deutschen Neumayer III Station in der Antarktis.

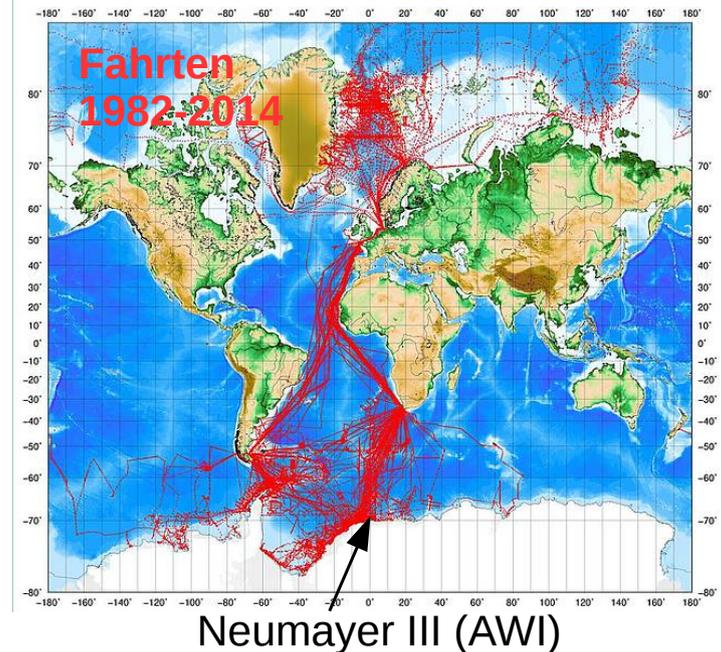
# Experimente auf dem Forschungsschiff Polarstern

## Mini-Neutron-Monitor:

- Gebaut: Center for Space Research North-West Univ. Potchefstroom, SA.
- Finanziert: Christian-Albrechts-Univ. zu Kiel, B.Heber & DESY
- Messung der hadronischen Komponente der kosmischer Teilchen.
- Auf Polarstern: Messung des Latitude-Effekts zur Bestimmung der Detektor-Sensitivität.
- Messung von kosm. Wettererignissen, erhöhte Intensität kosmischer Strahlung durch Sonnenaktivität.



# Experimente auf dem Forschungsschiff Polarstern



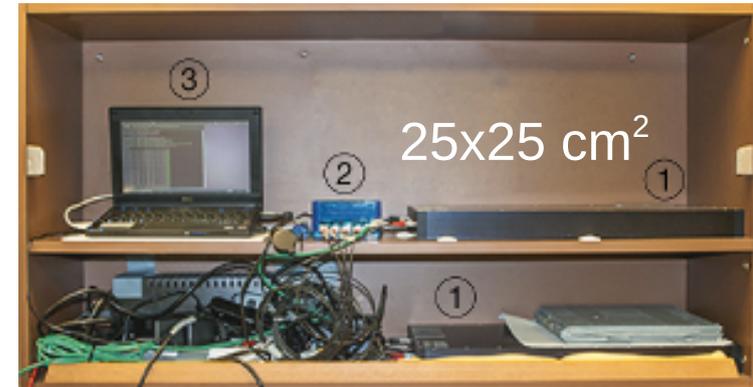
- Polarstern ist das wichtigste Werkzeug der deutschen Polarforschung und das Flaggschiff des Alfred-Wegener-Instituts (AWI).
- Jedes Jahr im Sommer in arktischer, im Winter in antarktischer Meeresregion.
- Jährliche Versorgung der deutschen Neumayer III Station in der Antarktis.

# Experimente auf dem Forschungsschiff Polarstern

## Myon Detektor (DESY):

- 2012-2016: 2 Szintilator Detektoren  $25 \times 25 \text{ cm}^2$ .
- DAQ & muonic Analyse-Script von CosMO.
- Messung Latitude-Effekt mit myonischer Komponente.
- Geringe Sensitivität.
- Ab Mai 2017: 2 Ebenen  $50 \times 50 \text{ cm}^2$ , 4 Segmente/Ebene.
- Auslese mit TAXI-Board (IceTop)
- Bessere Sensitivität, ergänzende Messungen zum MNM.

2012–2016



ab 2017

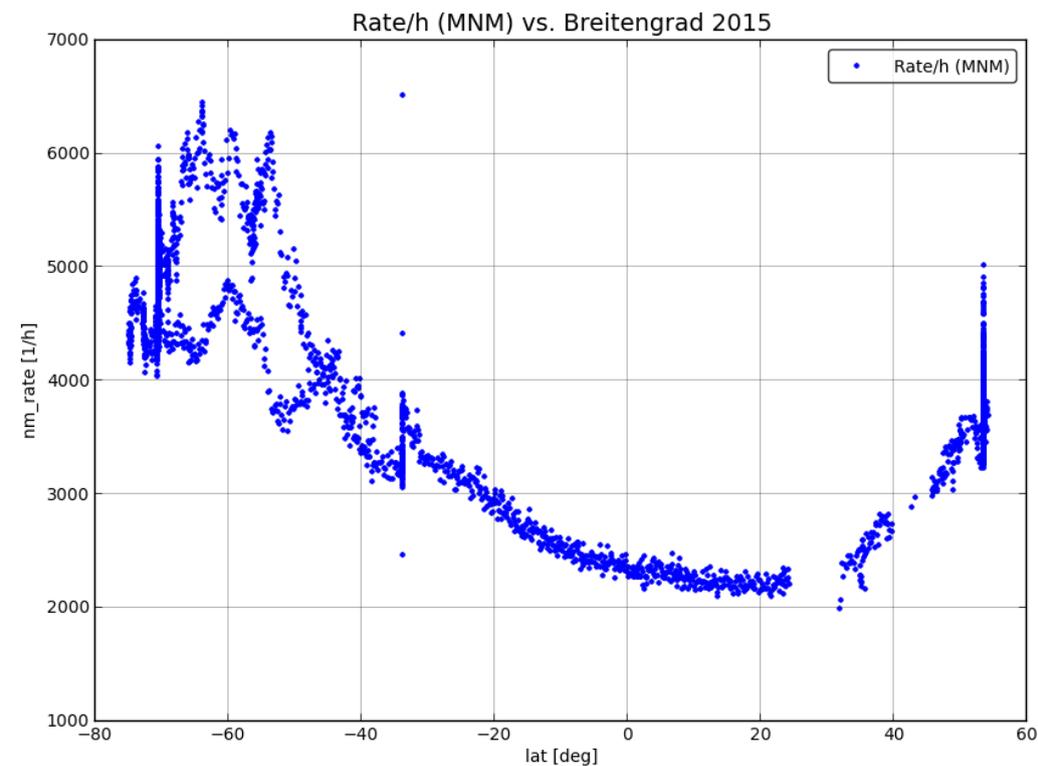
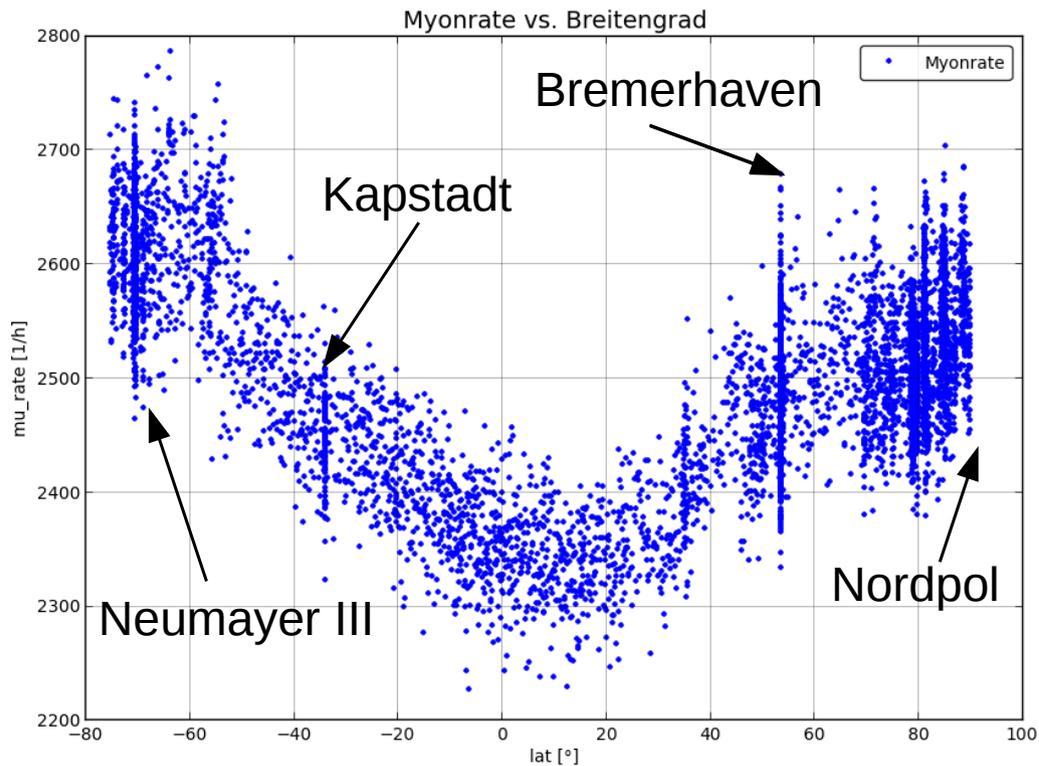


# Experimente auf dem Forschungsschiff Polarstern

## Analyse-Beispiele:

Myon-Detektor 2015:  
1 Punkt: Myon-Rate/h.  
Messung des Latitude-Effekts:  $\sim 10\%$

Mini-Neutron-Monitor 2015:  
1 Punkt: MNM-Rate/h.  
Messung des Latitude-Effekts:  $\sim 50\%$



# Experimente auf der Antarktisstation Neumayer III



- Das AWI betreibt seit 2009 ganzjährig die Neumayer III Station.
- Sie ist die Basis für die deutsche Antarktisforschung.

## Mini-Neutron-Monitor:

- Datennahme von 2013 - Ende 2016.
- Messung erhöhter kosmischer Strahlung durch Sonnenaktivität (kosmisches Wetter).
- Daten auch in der NM Datenbank NEST verfügbar: <http://www.nmdb.eu/nest/>

## Myon Detektor (DESY):

- Datennahme mit dem alten Detektor (25x25 cm<sup>2</sup>) seit 2013.
- Ergänzende Messungen zum MNM, allerdings geringe Sensitivität.

# Experimente auf der Antarktisstation Neumayer III

## Analyse-Beispiele:

Myon-Detektor (25x25cm<sup>2</sup>) 2017:  
1 Punkt: Myon-Rate/h.  
Keine Luftdruckkorrektur.  
Struktur ähnlich MNM, allerdings Abfall  
unklar, Temperatureffekt?

Mini-Neutron-Monitor 2017:  
1 Punkt: MNM-Rate/h.  
Keine Luftdruckkorrektur.

