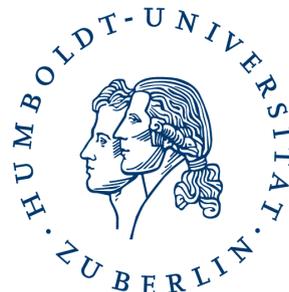


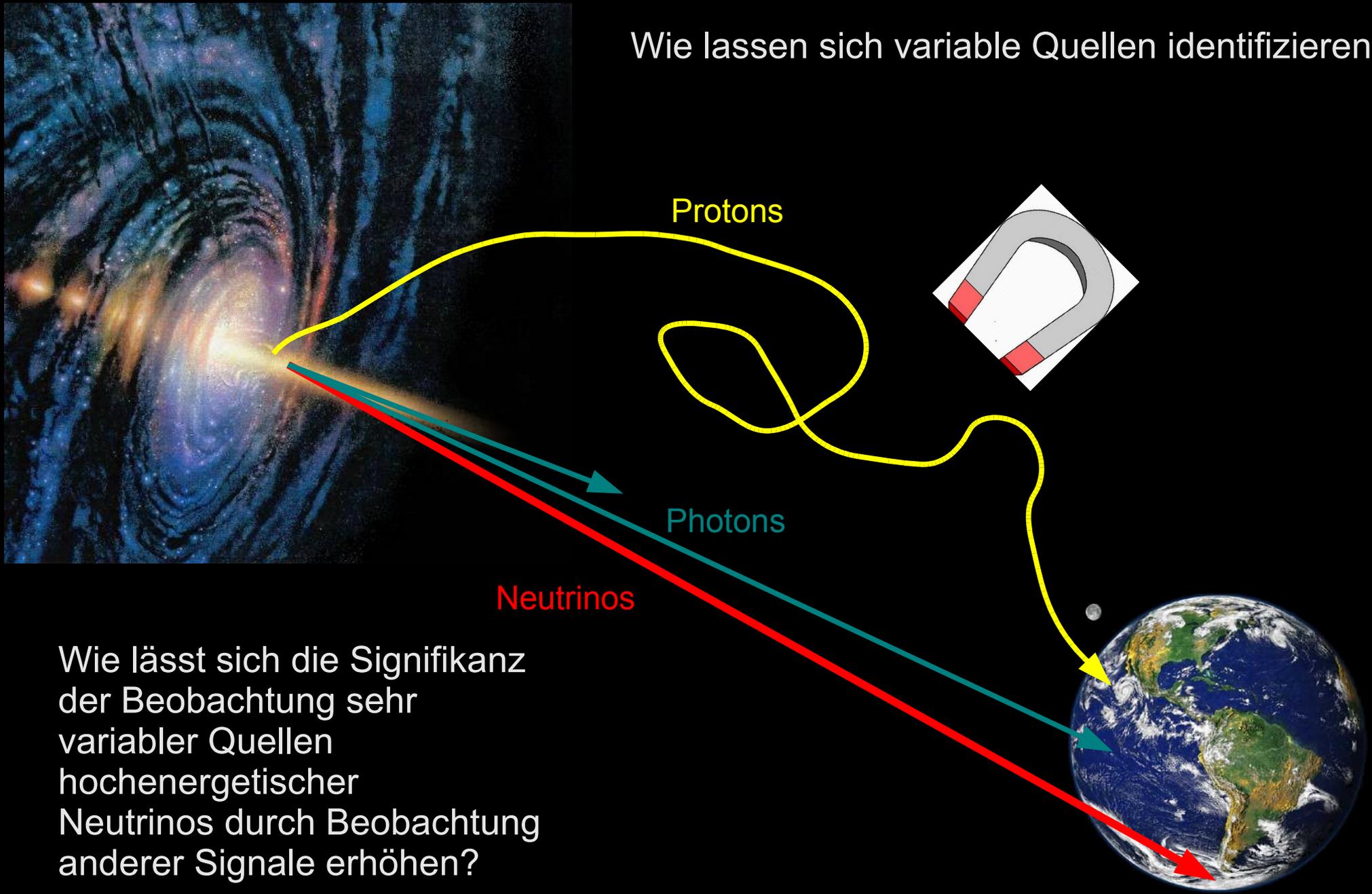
# Monitoring der Stabilität des IceCube Detektors für neutrinogetriggerte Follow-up Beobachtungen

Robert Franke  
Elisa Bernardini  
Sirin Odrowski

Schule für Astroteilchenphysik  
Oktober 2008  
Obertrubach-Bärnfels



# Wie lassen sich variable Quellen identifizieren?

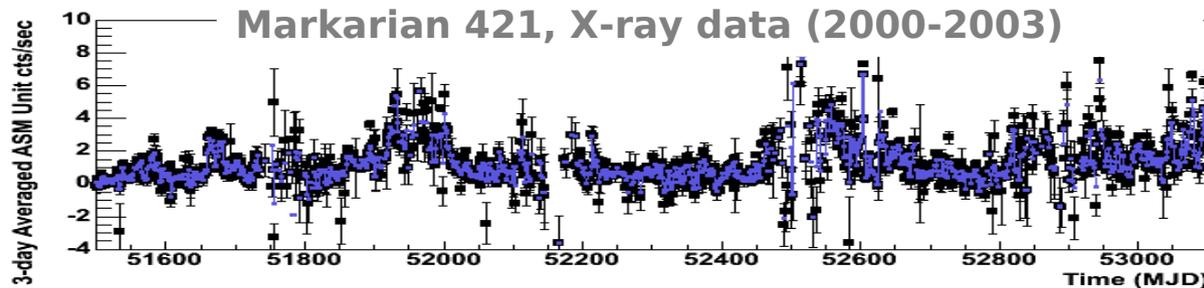


Wie lässt sich die Signifikanz der Beobachtung sehr variabler Quellen hochenergetischer Neutrinos durch Beobachtung anderer Signale erhöhen?

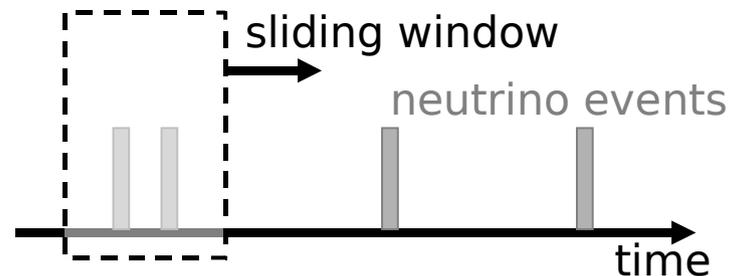
# Ein Multi-Messenger Programm

Off-line

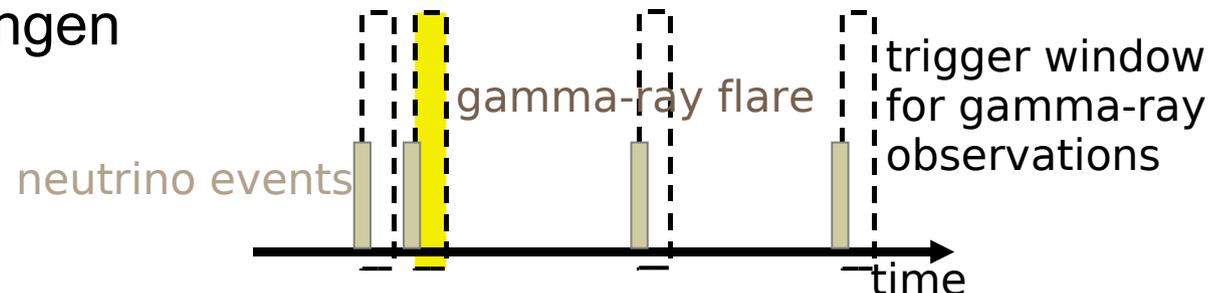
- Suche nach Neutrinos in Koinzidenz mit bekannten “active states” (oder Korellationsanalyse)



- Suche nach gelegentlichen Neutrinoflares



- Target of Opportunity – Neutrinos als Trigger für Gamma-Ray Beobachtungen



On-line

# NToO – 2006 Test mit AMANDA & MAGIC



## VERITAS

Long-term gamma-ray observations used for light-curves studies



## AMANDA

2006: last year as an array independent from IceCube



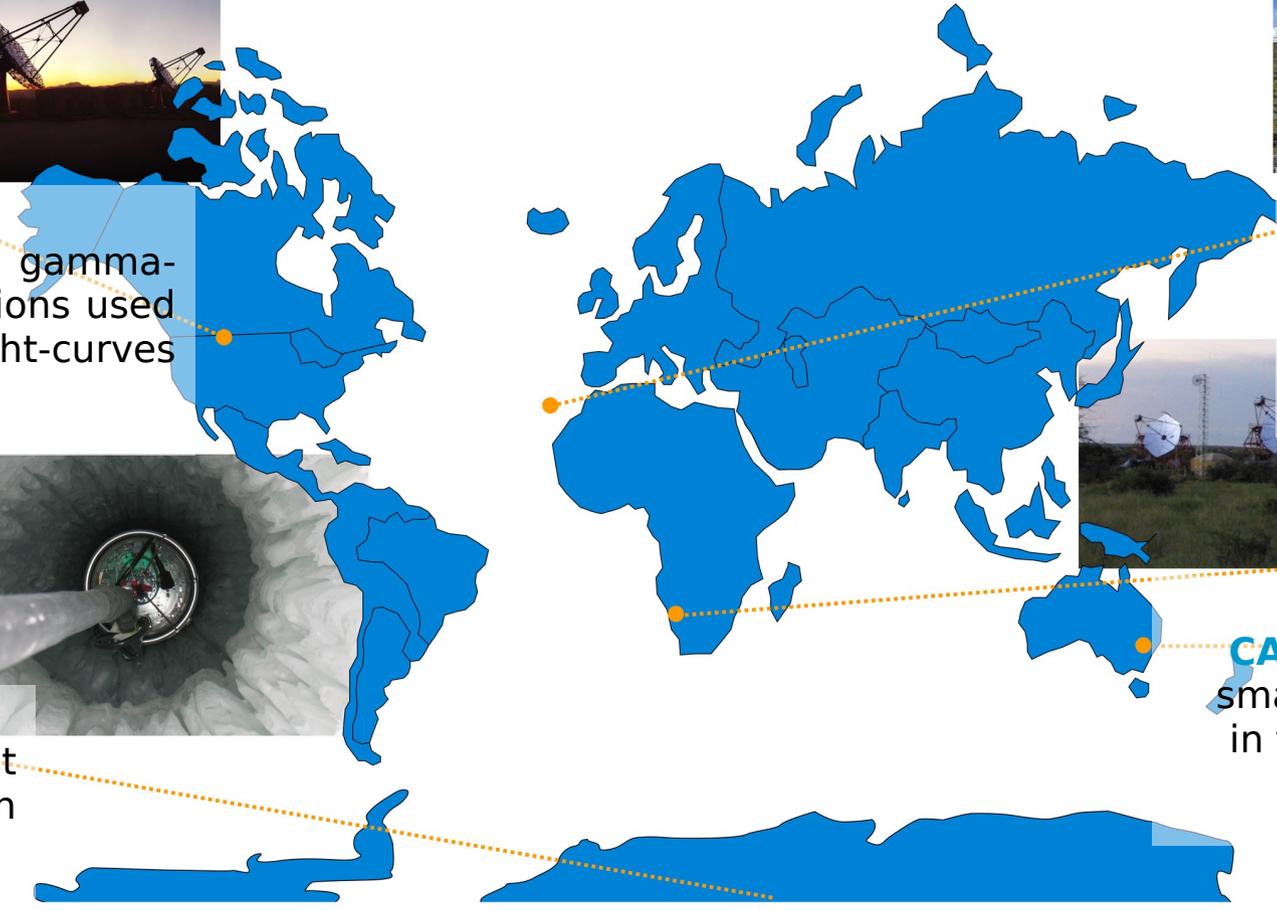
## MAGIC

reacted (within one day) to a few alerts sent by AMANDA for five sources



## H.E.S.S. CANGAROO

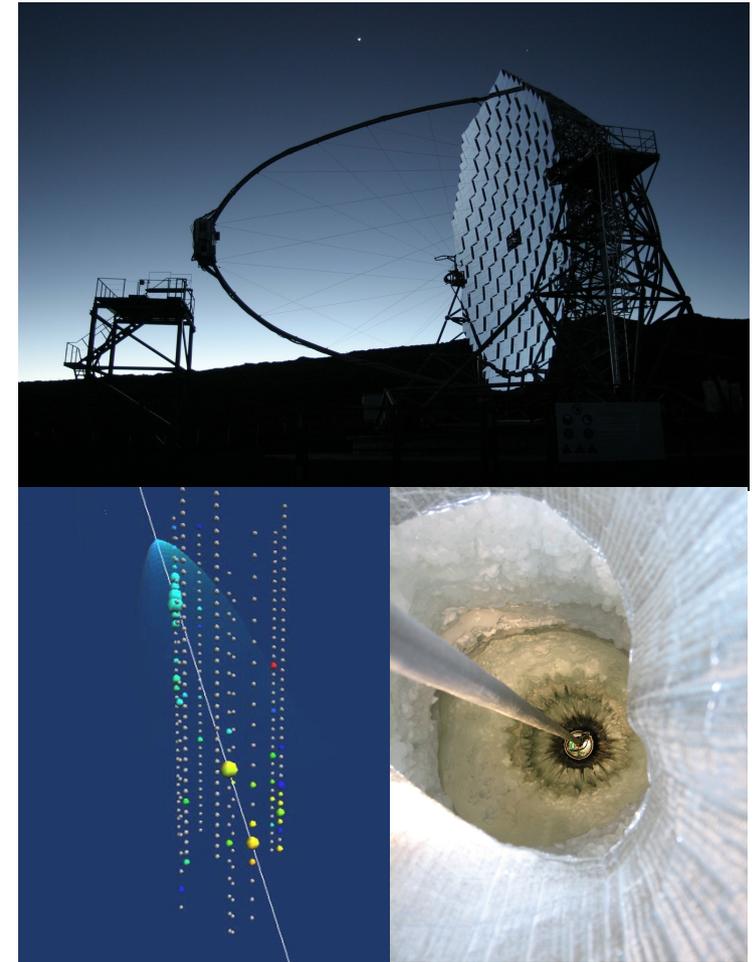
small overlap in the visible sky



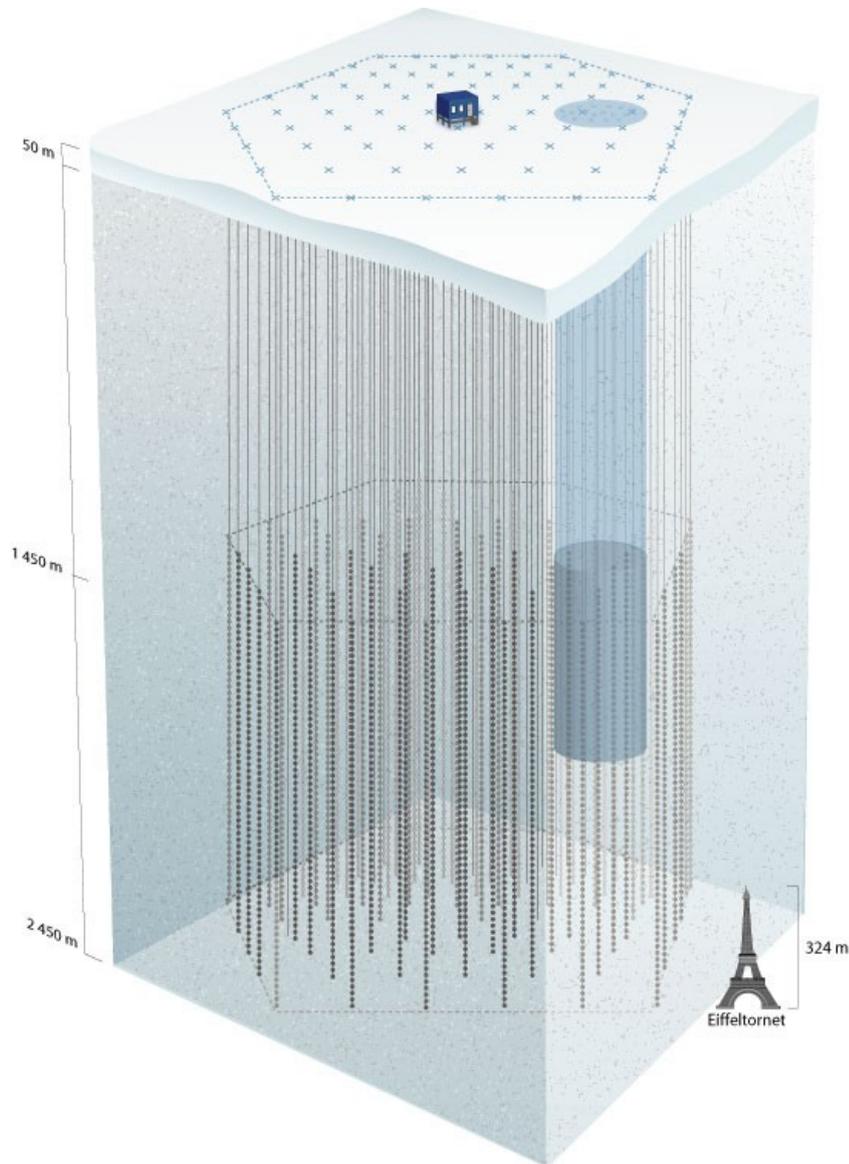
# Resultate des Test des NToO mit AMANDA-II & MAGIC in 2006

	LSI+61303	GRS1915+105	1ES2344+514	1ES1959+650	Mrk421
$n_{\text{bek}}$	0.86	1.26	0.99	0.92	1.51
$n_{\text{obs}}$	0	1	1	0	3
Follow ups	0	0	1	0	1
$n_{\gamma}$	-	-	0	-	0
$F_{\text{thr}}$ [C.U.]	0.2	0.2	0.5	1.0	4.0
$p_{\gamma}$	-	-	-	< 0.15	< 0.05
$P_{\nu}$	1.0	0.7	0.6	1.0	0.2

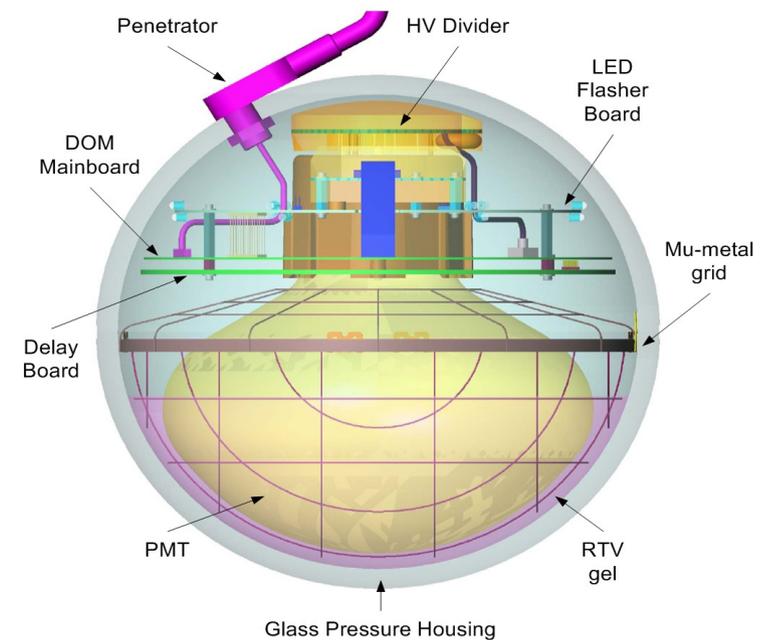
Table 1: List of selected sources for the NToO test run. Given are preliminary numbers for expected ( $n_{\text{bek}}$ ) and observed ( $n_{\text{obs}}$ ) neutrino triggers, the number of observed coincidences ( $n_{\gamma}$ ), the  $\gamma$ -ray high-state probability and the probability  $P_{\nu}$  for observing  $n_{\text{obs}}$  neutrinos or more. The error on  $n_{\text{bek}}$  is typically 0.1.



# Der IceCube-Detektor



- 1 km<sup>3</sup> instrumentiertes Eis
- 4800 DOMs an 80 Strings
- Seit 2008 erste Hälfte des Detektors in Betrieb



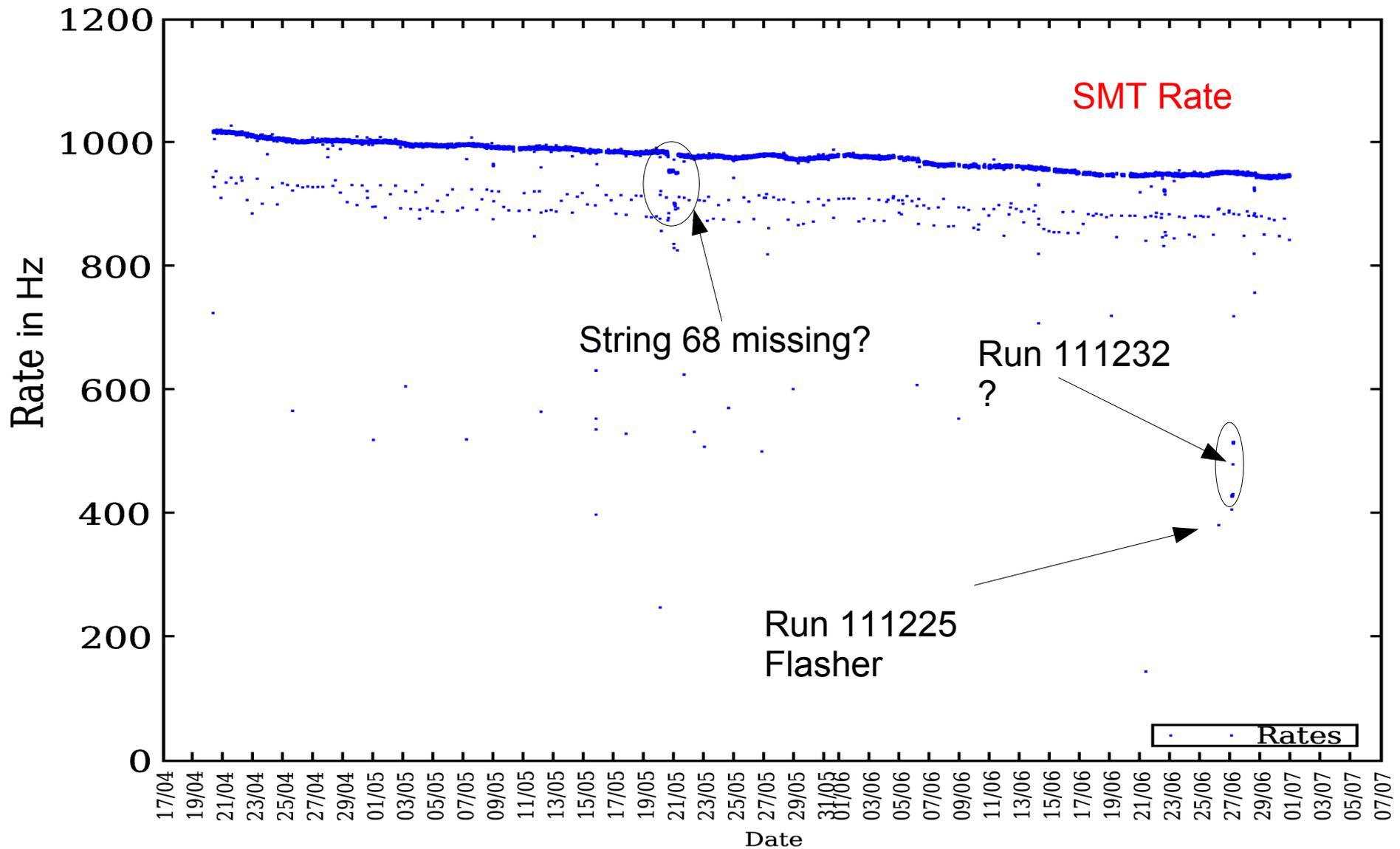
# Ziele des Stabilitätsmonitoring

- Schnelle Entscheidung über die Stabilität des Detektors **während** eines Runs
- Komplementär zum normalen Detektormonitoring (nur **nach Runende** verfügbar)
- Nutzung von High-Level Detektorwerten (Trigger- und Filterraten)
- Nutzbar für verschiedene Follow-up Beobachtungsprogramme

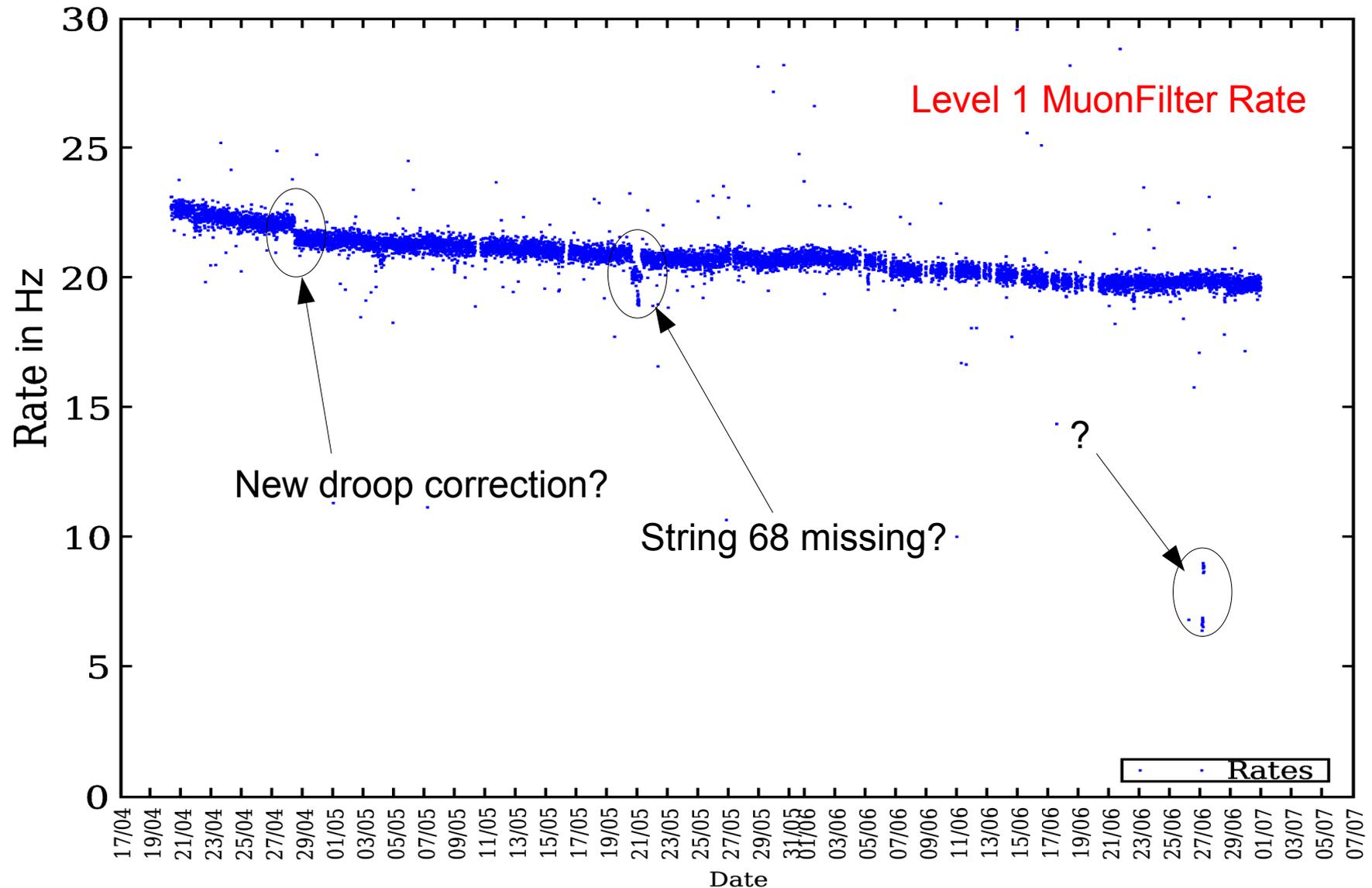
# Was machen wir?

- Idee entwickelt von E.Bernardini und S. Odrowski in Sirins Diplomarbeit (mit Monitoringdaten von IC-22)
- Daten hier: Rohdaten von IC-40 vom 20.4.2008 bis 30.6.2008
- Verteilungen: Simple Multiplicity Triggerrate (SMT), Level 1 und Level 2 Muonfilterraten sowie deren Verhältnisse
- Berechnen Raten in 10 Minuten Bins online
- Vergleich mit einem gleitenden Durchschnitt der letzten 500 „guten“ Zeitbins (ca. 3,5 Tage)

# Was haben wir gefunden?



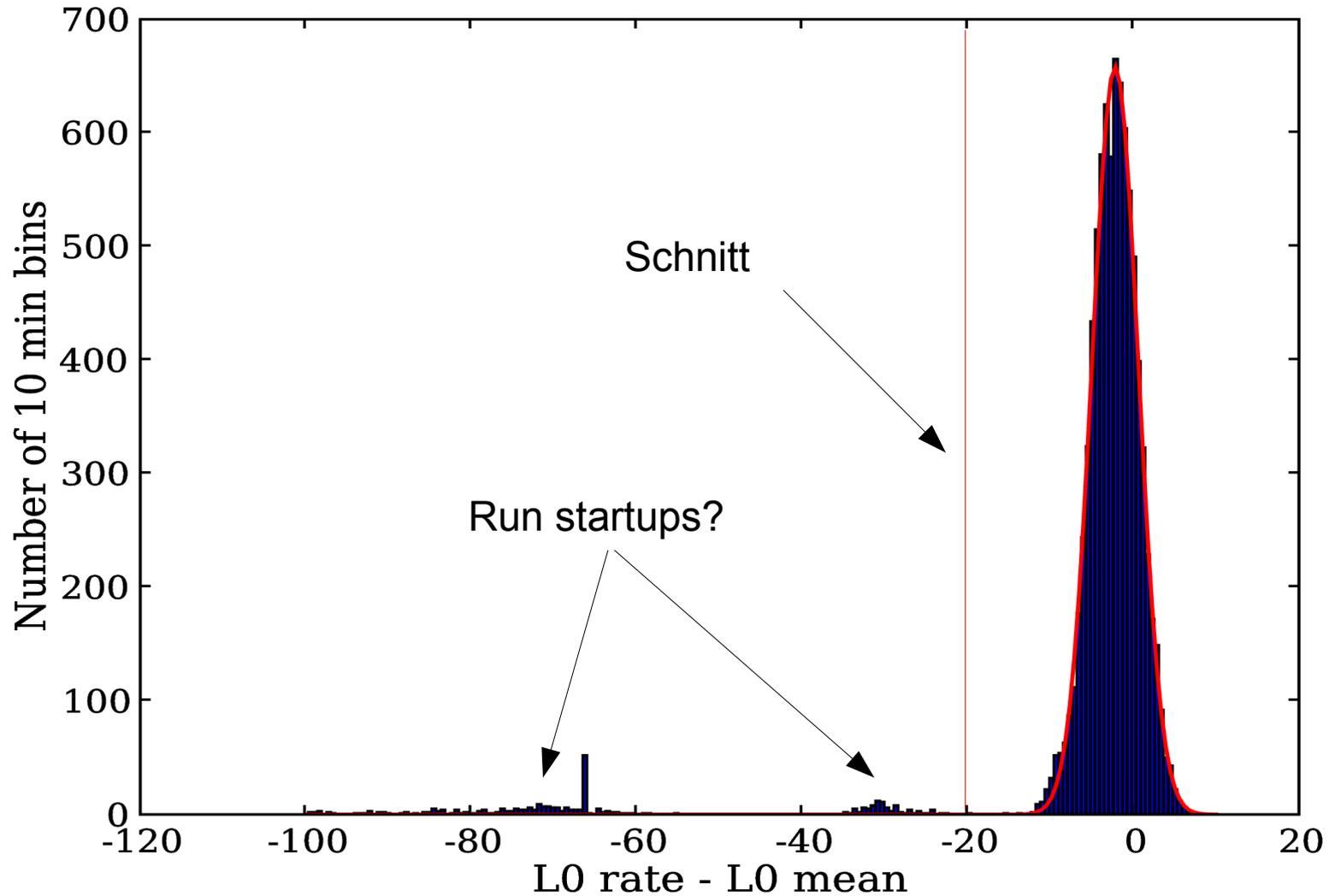
# Was haben wir gefunden?



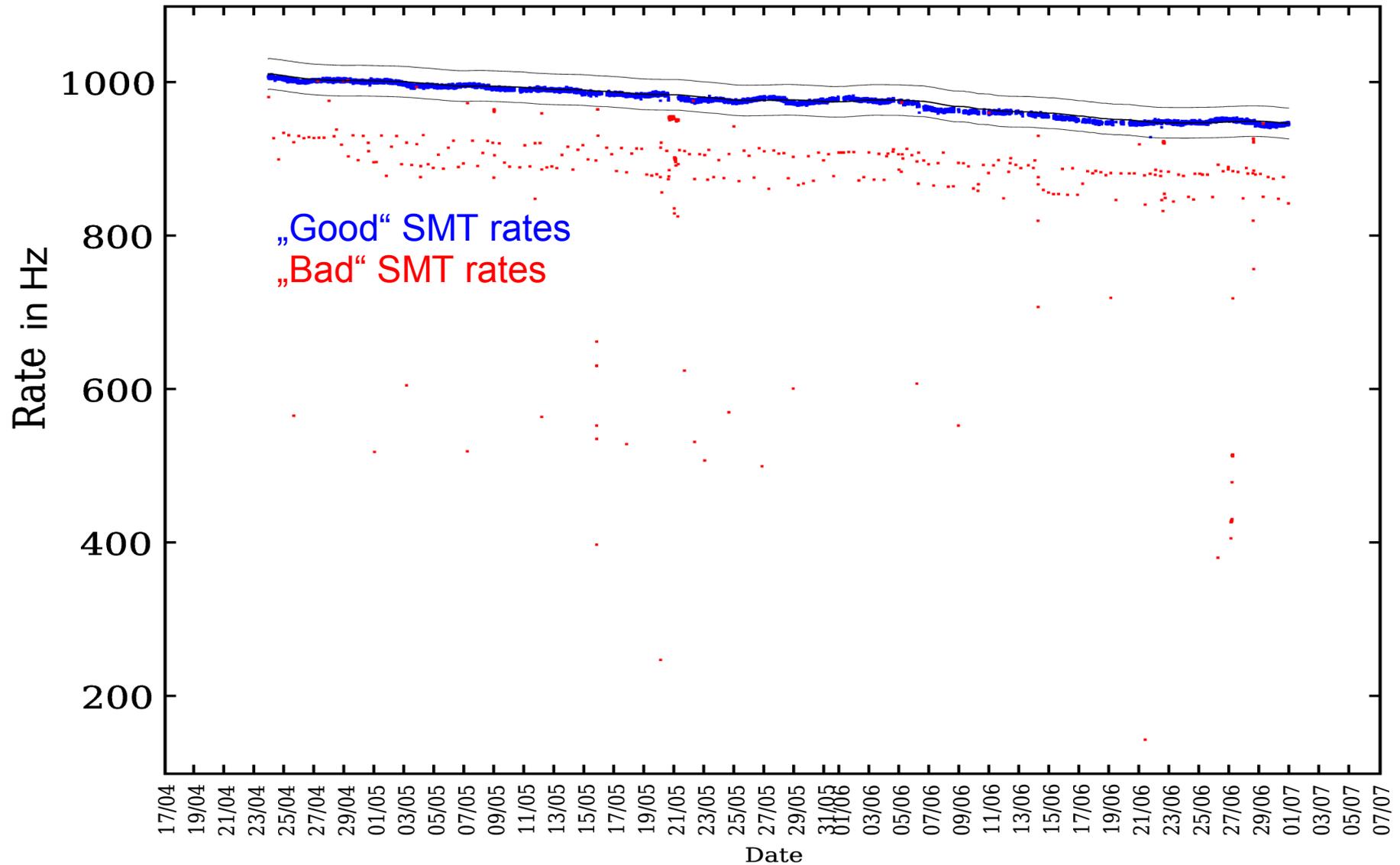
# Der Algorithmus (vorläufig!)

- $|SMT - \text{avg}(SMT)| > 20 \text{ Hz}$ : 4 Punkte
- $|MF\_L1 - \text{avg}(MF\_L1)| > 5 \text{ Hz}$ : 5 Punkte
- $|MF\_L1 - \text{avg}(MF\_L1)| > 3 \text{ Hz}$ : 3 Punkte
- $|MF\_L1 - \text{avg}(MF\_L1)| > 1 \text{ Hz}$ : 1 Punkt
- $|MF\_L1/SMT - \text{avg}(MF\_L1/SMT)| > 0.001$ : 4 Punkte
- Punkte  $\geq 4$ : **Zeitbin „schlecht“, Durchschnitt wird nicht neu berechnet**

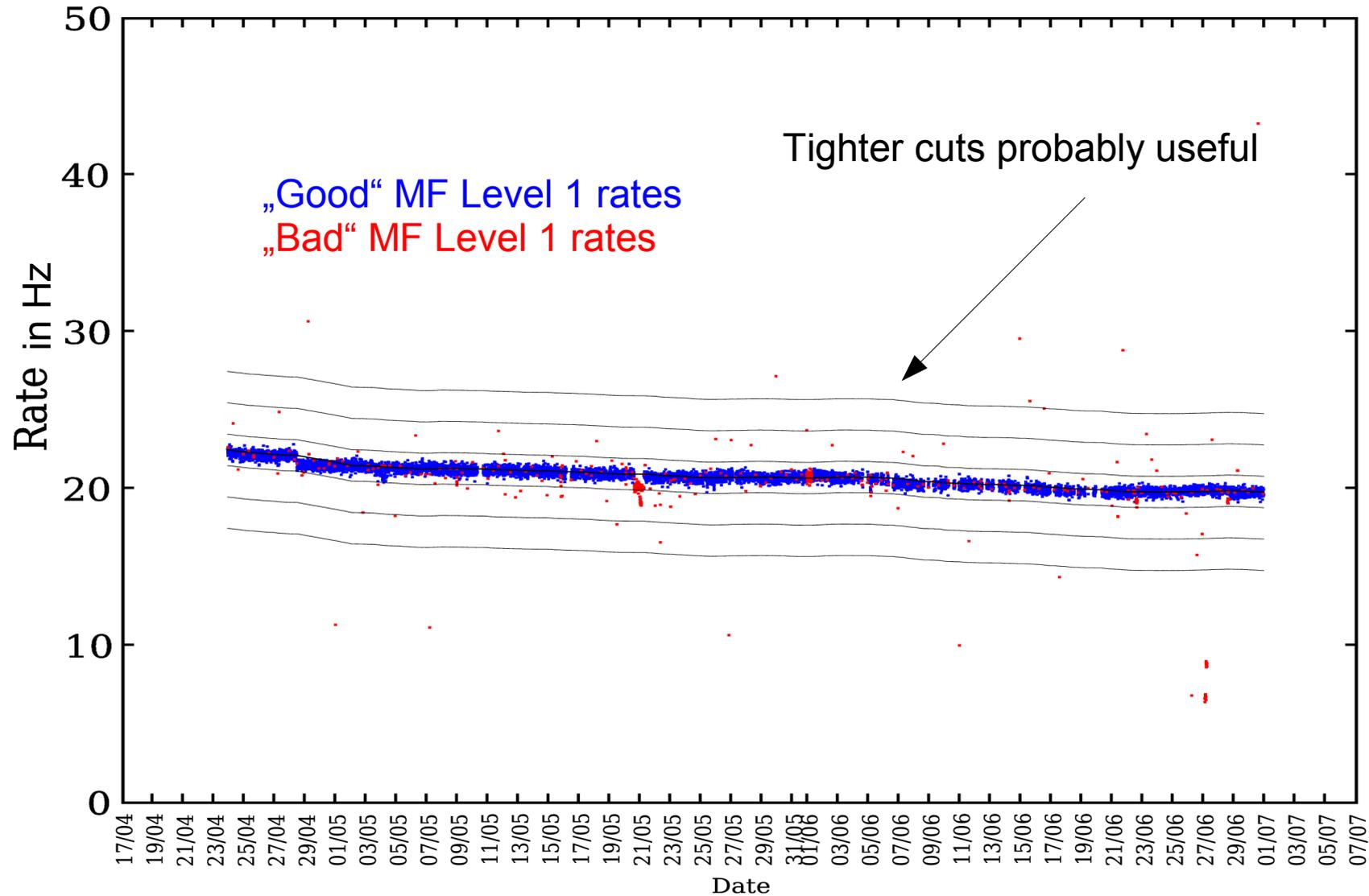
# Resultate



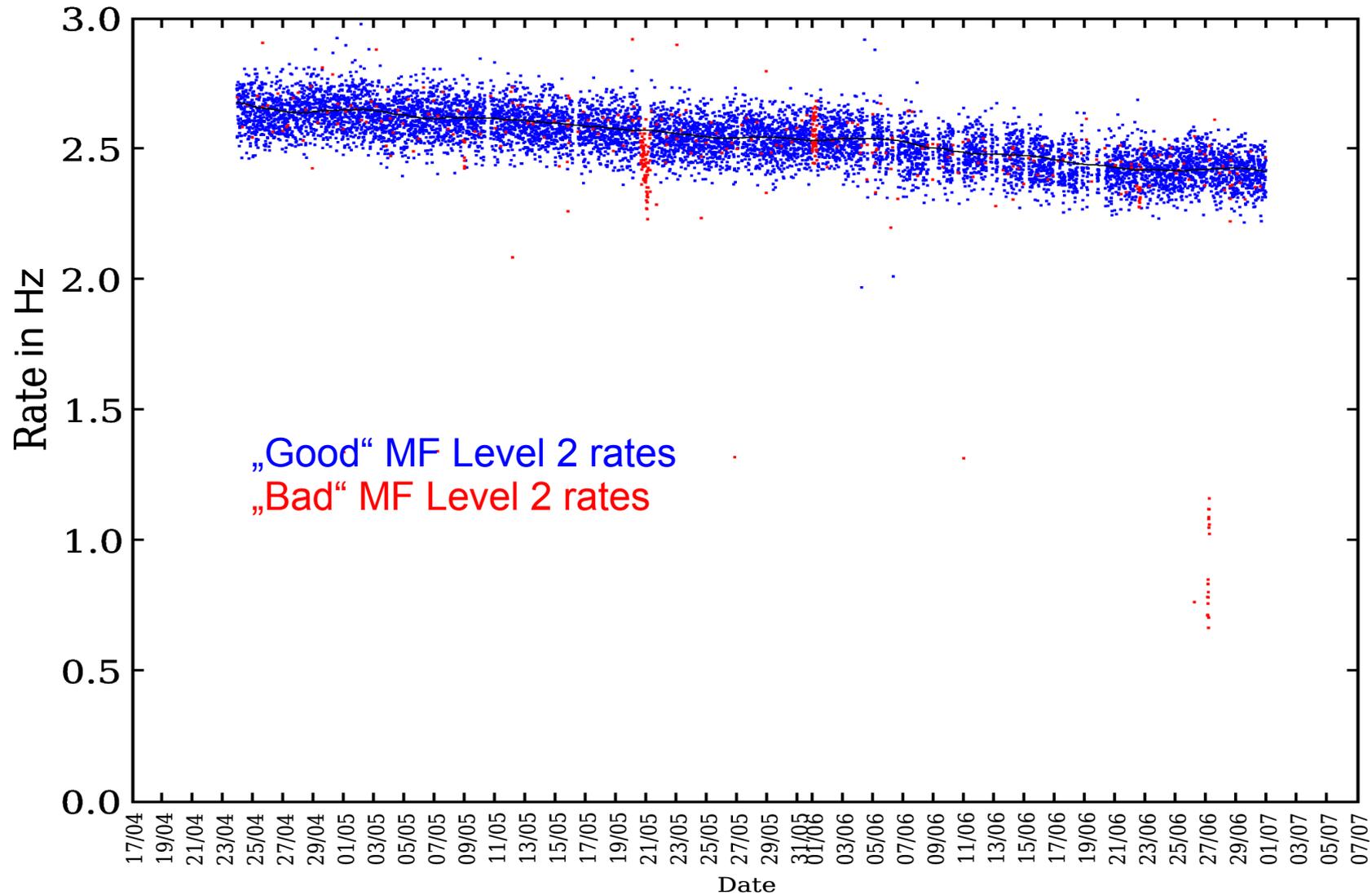
# Resultate



# Resultate (Level 1)



# Resultate (Level 2)



# Ausblick

- Korrelieren der „schlechten“ Zeitperioden mit Good Run List und Monitoring
- Einbeziehen der Raten des Muon-Filters auf Level 2
- Software am Pol laufen lassen
- Daten einfach zugänglich machen für Follow-up Beobachtungen