

PANDA Outreach-Pläne

Mustafa Schmidt

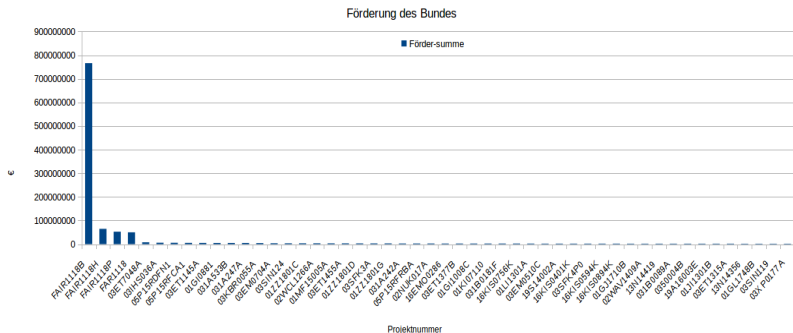
10. März 2020

JLU Outreach-Aktivitäten

- ▶ 1 Arbeitsgruppe (AG Düren): 2 Vermittler
- ▶ Mitglied seit Januar 2018
- ▶ 5 Masterclasses (ATLAS Z-Pfad) + 1 Nebelkammerworkshop
- ▶ 8 Fellows und mehr als 10 Praktikanten aus Masterclasses generiert
- ▶ Forschungsschwerpunkt: PANDA
- ▶ Entwicklung des Endcap Disc DIRC (PID)
- ▶ Andere Arbeitsgruppen (CBM, PANDA EMC, ...) noch nicht involviert

Motivation

- ▶ 900 Mio. Euro für FAIR-Projekte (Förderung bis 2023)
- ▶ Größte Förderung verglichen mit anderen hessischen Projekten



Finanzierung wissenschaftlicher Projekte in Hessen durch den Bund

Beundesregierung. [Förderkatalog des Bundes](#).

<https://foerderportal.bund.de/foekat/>, 2019.

[Online; accessed 21-Dezember-2019]

Aktueller Status

- ▶ Outreach-Commissioner seit Dezember 2019 (2 Jahre)
- ▶ Aufgaben: Koordination von Outreach in PANDA und Funktion als Schnittstelle
- ▶ Erstes Treffen im Januar (weitere Treffen jeden dritten Donnerstag im Monat)
- ▶ Festlegung einer Outreach-Taskforce

Name	Affiliation	E-Mail
Stephan Aulenbacher	KPH Mainz	aulenbas@kph.uni-mainz.de
Miriam Fritsch	RUB	miriam.fritsch@rub.de
Miriam Kümmel	RUB	miriamk@ep1.ruhr-uni-bochum.de
Michael Papenbrock	Uppsala Universitet	Michael.Papenbrock@physics.uu.se
Jenny Regina	Uppsala Universitet	jenny.regina@physics.uu.se
Adeel Akram	Uppsala Universitet	adeel.akram@physics.uu.se
Mustafa Schmidt	JLU Giessen	mustafa.a.schmidt@exp2.physik.uni-giessen.de

- ▶ Erstellung eines Outreach-Thesepapiers zur Absegnung durch das Collaboration Board

Outreach-Paper

PANDA Outreach Group. PANDA Outreach Concept.

<https://www.overleaf.com/read/njjjvnknrkd>, 2019.

[Online; accessed 27-Februar-2020]

PANDA Outreach Concept

PANDA Outreach Group

February, 2020

Preface: This document summarizes the PANDA Outreach plans. It includes the different projects to be realized during the following months and years. Additionally, the resource planning, including a complete project plan, are illustrated within this document.

Contents

1. Motivation	1
2. Projects	2
2.1. Masterclass	2
2.2. Exhibition Material	2
2.3. Social Media	3
2.4. Advertising	3
2.5. Websites	4
3. Resources	4
3.1. Members	4
3.2. Project Plan	4
3.3. Meetings	4
A. Project Plan	5

1. Motivation

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

During the last years, outreach became an important pillar of various High Energy Physics (HEP) experiments to communicate the most important information and obtained results to the public at large. Thus

the main goal of PANDA outreach is to create an awareness of the project in the people's mind and to ensure sufficient support from non-scientists. Especially in PANDA, outreach is important because of the huge amount of funding that is transferred from the German government to FAIR related

A. Project Plan



Projekte

Folgende Projekte gestartet:

- ▶ Masterclass:
 - ▶ Dedizierte PANDA-Masterclass über Charmonium
 - ▶ Vorbild: ATLAS-Masterclass
 - ▶ Vormittags Theorie, nachmittags praktischer Teil
 - ▶ Editoren: Miriam Kümmel (RUB) und Mustafa Schmidt (JLU)
- ▶ Ausstellungen
 - ▶ Ausstellungsstücke für Einkaufspassagen und Fußgängerzonen
 - ▶ PANDA-Detektor aus Lego (Klaus Peters)
 - ▶ Puzzle, Buttons, bedruckte Stifte
 - ▶ Projekt: Verbindung von Hadronenphysik und Kunst (Miriam Kümmel)

Projekte

- ▶ Websites & Soziale Medien:
 - ▶ Accounts bei YouTube, Facebook, Twitter, ...
 - ▶ Aufbereiten von Informationen für Öffentlichkeit
 - ▶ Aktualisierung von bestehenden Materialien (Wikipedia)
 - ▶ Grundsatzdiskussion bzgl. sozialer Netzwerke gestartet (Kontaktperson, Verantwortlichkeit, Berichterstattung, ...)
- ▶ Werbung:
 - ▶ Anwerben von Praktikanten für PANDA-Arbeitsgruppen in Schulen
 - ▶ Öffentliche Führungen für FAIR
 - ▶ Einrichtung von Schülerlaboren

Masterclass Theorie

Kopplung zweier Spin 1/2-Teilchen



Zustand gekennzeichnet durch Spin S und Spinausrichtung M_S :

$$|S, M_S\rangle$$

Es gilt: $-S \leq M_S \leq S$ und M_S -Werte ändern sich nur ganz-zahlig

⇒ Pro Teilchen 2 Zustände:

$$\left| \frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right\rangle = |\uparrow\rangle, \quad \left| \frac{1}{2}, -\frac{1}{2} \right\rangle = |\downarrow\rangle$$

Nun sollen zwei Quarks gekoppelt werden ...

QCD und seine Neben-Normenbinden und Exotische schwere Systeme - S. 814

Geladene Zustände



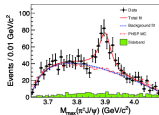
2012: Entdeckung geladener Zustände, die

- Massen in der Quarkonium-Region haben;
- mit \bar{Q} und Q im Endzustand zerfallen

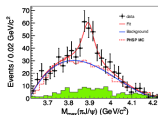
→ müssen mind. 4 Quarks enthalten

Beispiel: $Z_c(3900)$ nahe der $\bar{D}D^*$ Schwelle

BES-III (China)



Belle (Japan)

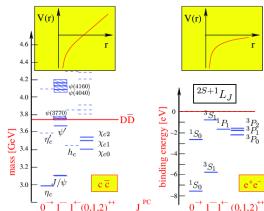


QCD und seine Neben-Normenbinden und Exotische schwere Systeme - S. 814

Charmonium vor 2002



Quark-Modell: Eichten et al. (1978)



QCD und seine Neben-Normenbinden und Exotische schwere Systeme - S. 814

Vorschläge



Tetraquark

→ Kompaktes Objekt aus (Qq) und $(\bar{Q}\bar{q})$



Hybrid

→ Enthält aktive Gluonen und $\bar{Q}Q$



Hadro-Quarkonium

→ Kompakter $(\bar{Q}Q)$ Kern umrundet von leichten Quarks/Mesonen

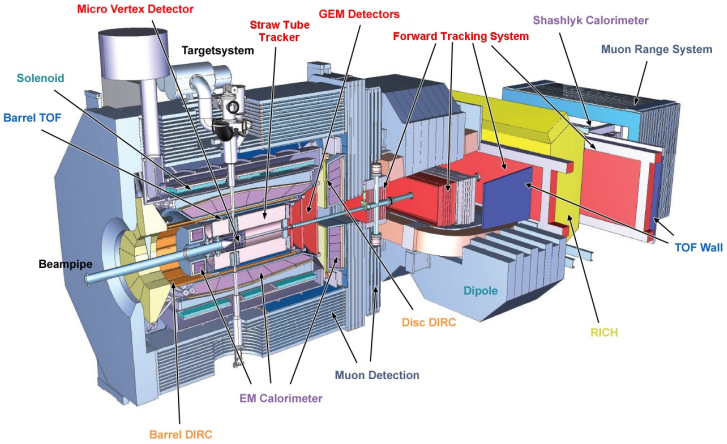


Hadronic-Molecule

→ Ausgedehntes Objekt aus $(\bar{Q}q)$ und $(Q\bar{q})$

QCD und seine Neben-Normenbinden und Exotische schwere Systeme - S. 814

PANDA Detektor



Masterclass Framework

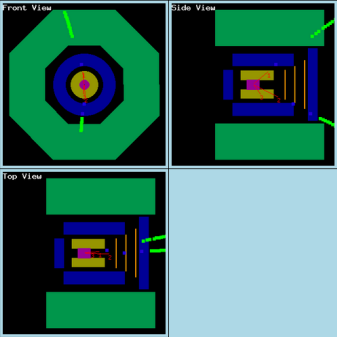
Data Selection

Select event: << 9 >>

Dataset: electrons

Chosen data set: jpsi

PANDA Event Display



The PANDA Event Display consists of three panels: Front View (top left), Side View (top right), and Top View (bottom left). Each panel shows a 3D-like representation of the detector components, including the target, tracking chambers, and calorimeters, with colored regions indicating different parts of the detector.

Tracks


Reconstructed Tracks

Track	Charge [e]	pMag [GeV/c]	pX [GeV/c]	pY [GeV/c]	pZ [GeV/c]	Hypothesis
1	1	2.6900	-0.0455	-1.6021	2.1603	e mu
2	-1	3.4797	0.1759	1.3056	3.2207	e mu
3	1	0.4396	-0.1000	0.3083	0.2969	e mu

Selected Tracks

Track	Charge	pMag [GeV/c]	pX [GeV/c]	pY [GeV/c]	pZ [GeV/c]	Mass [GeV/c]	CMS Energy [GeV/c ²]
1	-1	2.5623	-0.6510	-1.1118	2.2148	0.0511	
2	1	0.9300	0.2780	0.4477	0.7663	0.0511	1.6560
3	-1	2.3561	1.4688	0.5870	1.7462	0.1	
4	1	0.2440	-0.1854	0.0929	0.1286	0.1	1.1181
5	1	2.6900	-0.0455	-1.6021	2.1603	0.1	
6	-1	3.4797	0.1759	1.3056	3.2207	0.1	3.0076

Invariant Mass



The Invariant Mass plot shows the distribution of invariant mass for the selected tracks. The x-axis is labeled 'Invariant Mass [GeV/c²]' and ranges from 0 to 9. The y-axis is labeled 'Events' and ranges from 0.0 to 1.0. Three vertical lines are plotted at approximately 1.1, 1.6, and 3.0 GeV/c², corresponding to the invariant masses of the tracks shown in the table above.

Mustafa Schmidt. PANDA Masterclass Framework.

<https://panda.gsi.de/masterclass/>, 2019.

[Online; accessed 27-Februar-2020]

Vielen Dank!

Referenzen



Beundesregierung.

Förderkatalog des Bundes.

<https://foerderportal.bund.de/foekat/>, 2019.
[Online; accessed 21-Dezember-2019].



PANDA Outreach Group.

PANDA Outreach Concept.

<https://www.overleaf.com/read/njjjvnknrkd>, 2019.
[Online; accessed 27-Februar-2020].



Mustafa Schmidt.

PANDA Masterclass Framework.

<https://panda.gsi.de/masterclass/>, 2019.
[Online; accessed 27-Februar-2020].