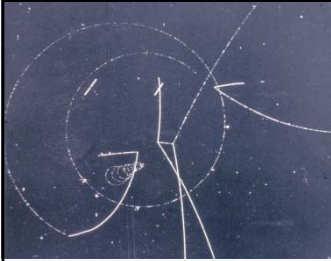


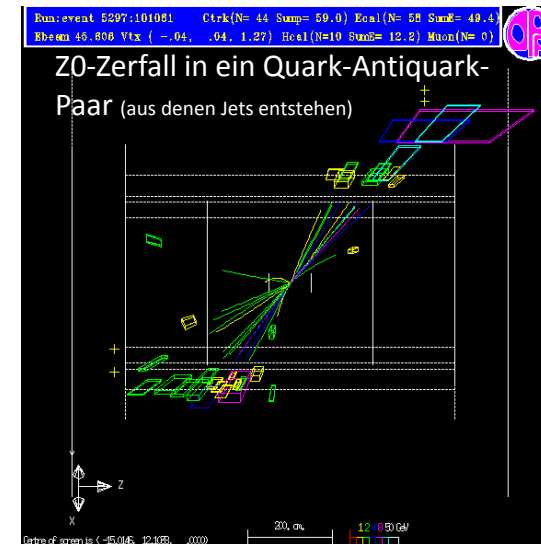
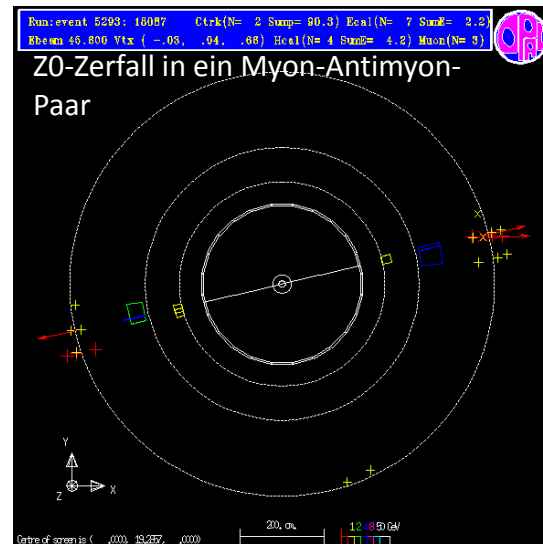
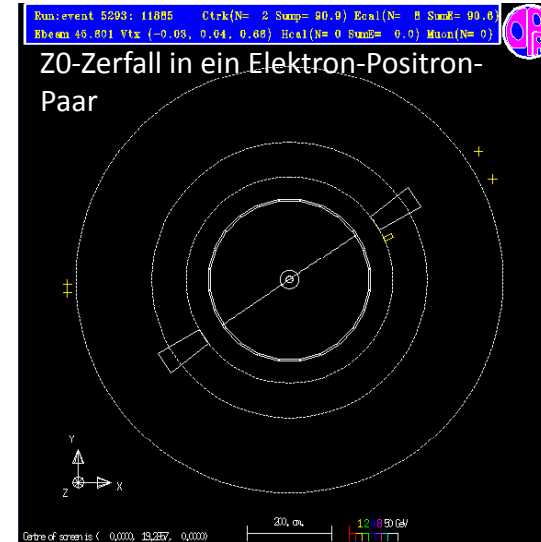
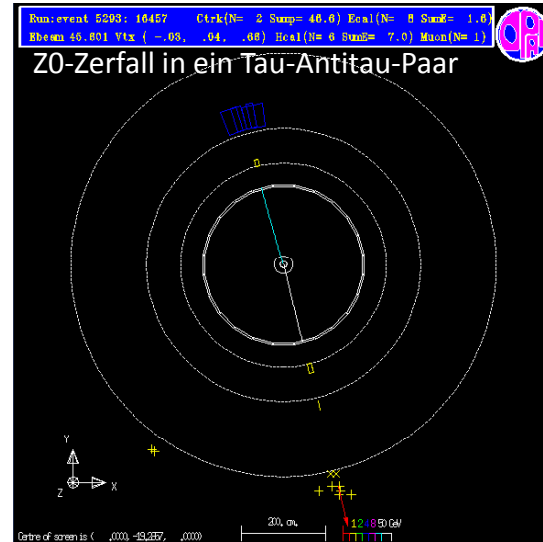
Masterclasses

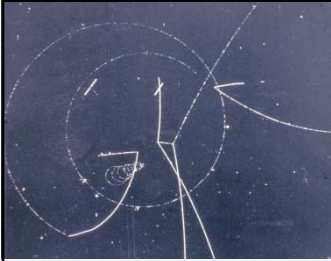
Teilchenphysik für Schüler(innen) und Lehrer(innen)

Überblicke und Einblicke
von Konrad Jende



Welche *Ereignisse* sind in diesen *Detektorbildern* dargestellt?



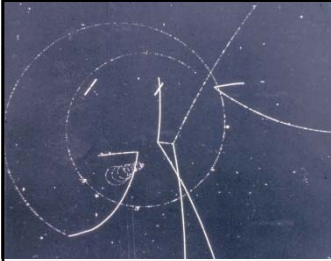


Ziele und Inhalte

Sie **gewinnen** einen **Einblick** in das *Projekt Masterclasses* und sind **angeregt** die *Masterclasses 2010* zu verfolgen, daran teilzunehmen oder selbst einmal die Masterclasses-Website:

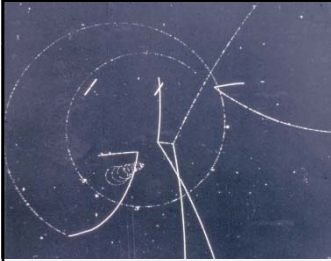
www.physicsmasterclasses.org

zu besuchen und Übungen durchzuführen.



Ziele und **Inhalte**

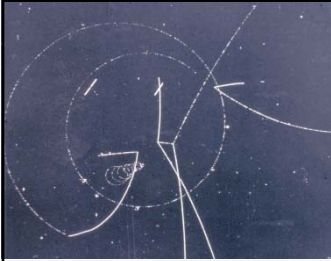
1. Harmonie eines **Begriffes**?
2. Die *Masterclasses* – ein “**junges Ding**”
3. Die **Details**
4. Die **Zukunft** des “jungen Dings”



1. Harmonie eines **Begriffes**

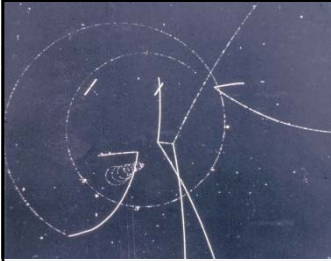
Das Wort **Meisterklasse** (Masterclasses) bezeichnet an Kunsthochschulen besondere Lehrveranstaltungen durch sonst nicht lehrende Koryphäen eines bestimmten Gebietes. (Vgl. Wikipedia)

Ein klingendes Beispiel - <http://www.youtube.com/watch?v=uXtmLOJ8Zpl>



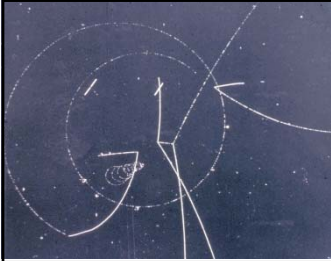
2. Die Masterclasses – ein “junges Ding”

- 1997 (11.4.): Geburt der Particle Physics Masterclasses - <http://www.hep.man.ac.uk/pus/masterc97.html>
[**100** Schüler/**16-18** Jährige/**1** Universität/**1** Land]
- Europa wächst zusammen
- 2005 (7.3.-19.3.): European Particle Physics Outreach Group (EPPOG) organisiert
Masterclasses [**3000/15-18/58/18**]
- 2009: [**6000/15-18/80+22/20+3**]
- Lehrertage - http://www.physicsmasterclasses.org/mc/schedule_teachers.htm



2. Die Masterclasses – ein “junges Ding”

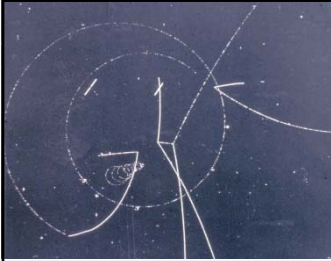
- Seit 2009 nationale Masterclasses (besser als Masterclass zu beschreiben)
abgespecktes Programm mit einer Vorlesung, der Datenanalyse und einer Diskussion
Doktoranden halten die Vorlesung und betreuen die Schüler



2. Die Masterclasses – ein “junges Ding”

Ziele der Masterclasses (Vgl. [1]):

- *Anregung* des Interesses für die Wissenschaft
- *Darstellung* des wissenschaftlichen Forschungsablaufs
- Schüler sollen mit *echten Daten* moderner Teilchenphysikexperimente *arbeiten* können
- *Entdeckung* der fundamentalen Wechselwirkungen und Bausteine der Natur

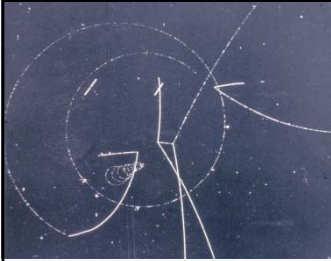


2. Die Masterclasses – ein “junges Ding”

Ablauf der Masterclasses:

http://www.physicsmasterclasses.org/mc/agenda_local/dresden_30_3_2009.html

1. Vorlesungen (zur Vorbereitung der Schülerübungen)
2. Praktisches (Masterclasses)
3. Auswertung & Diskussion vor Ort
4. Videokonferenz - Diskussion



3. Die Details

Didaktische und Pädagogische Gesichtspunkte

1. *Motivation*

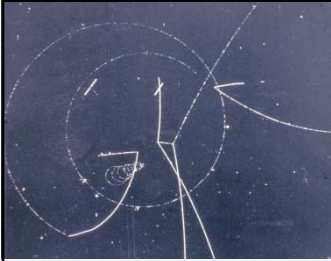
<http://www.physicsmasterclasses.org/exercises/keyhole/en/Welcome.html>

2. *Ziele*

3. *Sicherstellung*

4. *Arbeit am Stoff*

5. *Festigung*

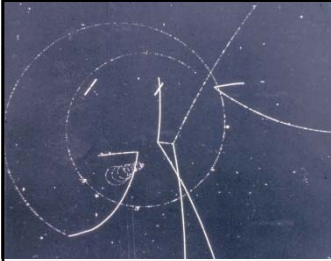


3. Die Details

Didaktische und Pädagogische Gesichtspunkte

1. Motivation (*A Keyhole to the Birth of Time*)

Freiwilligkeit, Interesse, Neugier, Bedeutung,
anderer Rahmen (Universität mit Professoren
und Mitarbeitern)



3. Die Details

2. Ziele (Welchen Beitrag liefern die Masterclasses?)

Förderung des **Denk-, Vorstellungs- und Beurteilungsvermögens** (Modellbildung, Experiment)

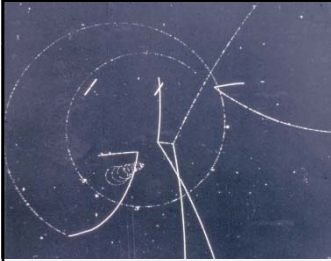
Aufzeigen der Schlüsselprobleme heutiger und zukünftiger Gesellschaften (Umwelt, Weltfrieden, Verantwortlichkeit, Bevölkerungswachstum, Ungleichheit, ...) mit **Grundlagenforschung**

Experimentieren (**zentrale Stellung des Experimentes** im Schulunterricht, Hypothesenprüfung, Vorhersagbarkeit, Reduzierung auf Notwendiges)

Beitrag zum Verständnis grundlegender **Konzepte** und Modelle

Beitrag zur **Informations- und Kommunikationstechnischen Grundbildung** (Einsatz moderner, computergestützter Messtechniken und Simulation)

Beitrag zur **Kommunikationsfähigkeit** (Erschließen und Austausch von Informationen)



3. Die Details

3. *Sicherstellung* (Vorträge)

4. *Arbeit am Stoff* (*Identifying Particles*) und

<http://www.physicsmasterclasses.org/exercises/manchester/de/home.html>

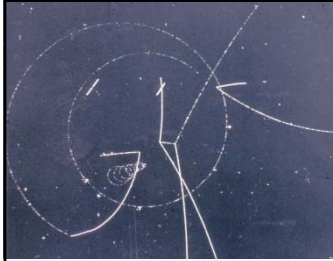
5. *Festigung*

Z: *Begriffe* (Ursprung und Spiele)

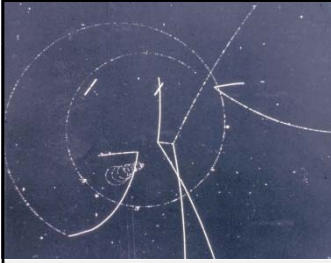
Minimierung der Menge an Begriffen und Zahlen!

(im Link das Programm Particle Fireworks aufrufen)

http://www.physicsmasterclasses.org/exercises/hands-on-cern/hoc_v21de/index.html

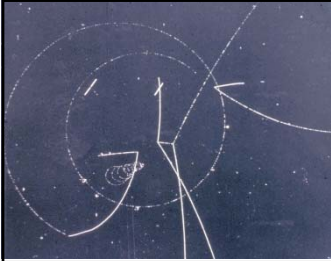


4. Die Zukunft des “jungen Dings”



4. Die Zukunft des “jungen Dings”





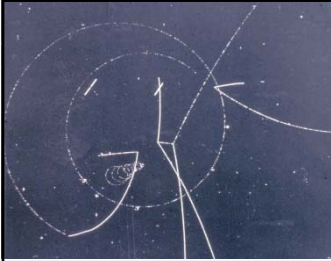
Literatur

- [1] K.E. JOHANSSON, M. KOBEL, D. HILLEBRANDT, K. ENGELN, M. EULER: *European Particle Physics Masterclasses make Students Scientists for a Day*. In: Phys. Educ. **42** No 6 (November 2007) 636-644.

- [2] K.E. JOHANSSON: *Hands on CERN: a well-used physics education project*. In: Phys. Educ. **41** No 3 (May 2006) 250-254.

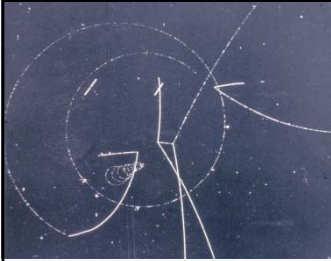
- [3] K.E. JOHANSSON, T.G.M. MALMGREN: *Hands on CERN: an education project on the Internet using real high energy particle collisions*. In: Phys. Educ. **34** No 5 (September 1999) 286-293.

- [4] U. BILOW, M. KOBEL: *Schüler in die Wissenschaft*. In: Phys Unserer Zeit **40** No 3 (2009) 156-157.



Literatur

- [5] R.M. BARNETT, K.E. JOHANSSON: *The Education and Outreach project of ATLAS – a new participant in physics education*. In: Phys. Educ. **41** No 5 (September 2006) 432-436.
- [6] M. KOBEL: *Masterclass spreads the word for physics*. In: CERN Courier **29. September** 2005.
- [7] J.L. LEE: *Looking for Leptons in All the Right Places*. In: symmetry **03** No 06 (August 2006) 32-33.
- [8] M. KEUNTJE: *Forscher für einen Tag*. In: Physik Journal **06** Nr. 5 (2007) 8-9.
- [9] THE LEP COLLABORATIONS ALEPH, DELPHI, L3, OPAL, THE SLD COLLABORATION, THE LEP ELECTROWEAK WORKING GROUP: *Precision Electroweak Measurement on the Z Resonance*. In: Physics Reports **427** (2006) 257.



Internet

<http://www.physicsmasterclasses.org>
(offizielle Seite der EPPOG Masterclasses)

<http://www.hep.man.ac.uk/pus/masterc97.html>
(Seite der weltweit ersten Masterclass)

http://www.physicsmasterclasses.org/mc/schedule_teachers.htm
(Lehrertage bei den Masterclasses)

<http://www.physicsmasterclasses.org/exercises/keyhole/en/Welcome.html>
(A Keyhole to the Birth of Time)

<http://www.physicsmasterclasses.org/exercises/manchester/de/home.html>
(Identifying Particles)

http://www.physicsmasterclasses.org/exercises/hands-on-cern/hoc_v21de/index.html
(Hands on CERN)