

Kernphysikalisches Praktikum für Fortgeschrittene

Wintersemester 2017/18

Institut für Kernphysik
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Physik von Strahlungsquellen

Natürliche α, β, γ Strahler
Röntgenquellen
Neutronenquellen
Beschleuniger
Kosmische Strahlung

Detektoren für Teilchenstrahlung

Halbleiterzähler
Szintillatoren
Gasdetektoren

Analyse von Messdaten

Impulsbestimmung und invariante Massenbestimmung
Statistik und Fehlerrechnung

Anwendungen

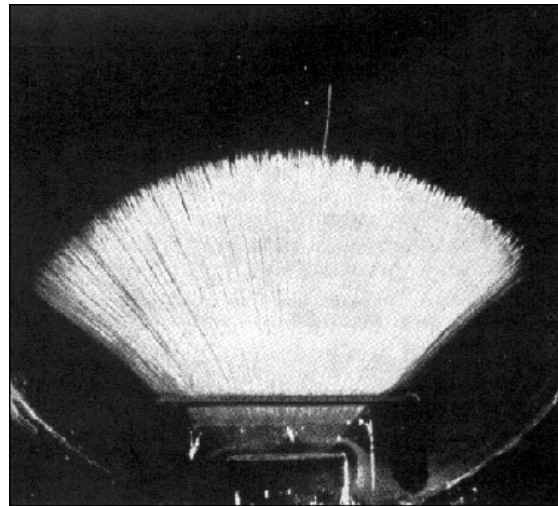
Röntgenfluoreszenzanalyse
Mössbauer-Spektroskopie

Nobelpreise für experimentelle Methoden in der Kern- und Teilchenphysik

1927: Charles Wilson



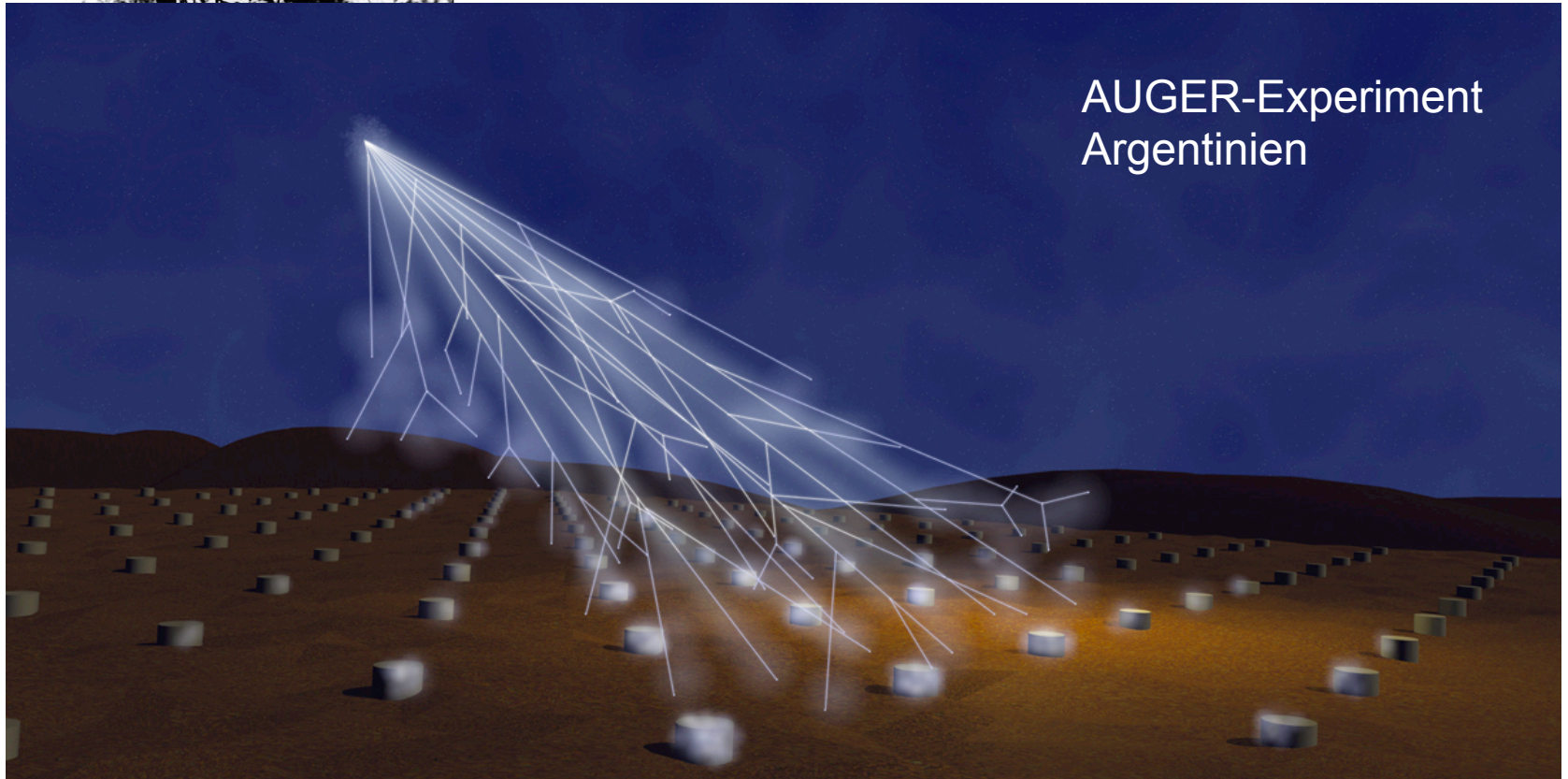
"for his method of making the paths of electrically charged particles visible by condensation of vapour"



Nobelpreise für experimentelle Methoden in der Kern- und Teilchenphysik

1936: Victor Francis Hess

AUGER-Experiment
Argentinien



versuch 25.

Myon-Lebensdauer

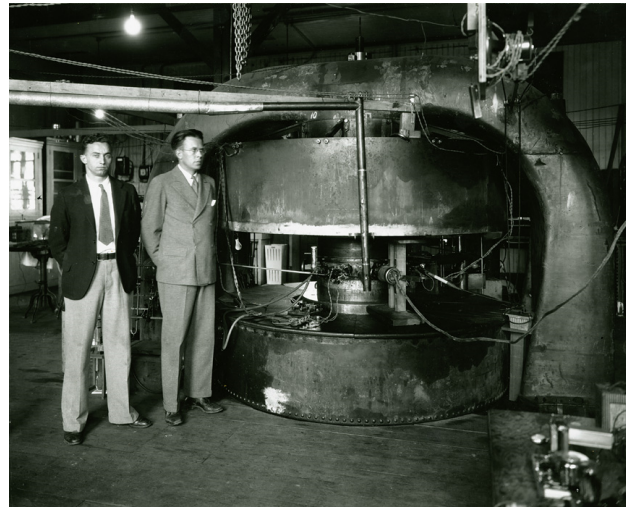
Nobelpreise für experimentelle Methoden in der Kern- und Teilchenphysik

1939: Ernest Lawrence



"for the invention and development of the cyclotron and for results obtained with it, especially with regard to artificial radioactive elements"

Versuch 20:
Beschleuniger - RBS



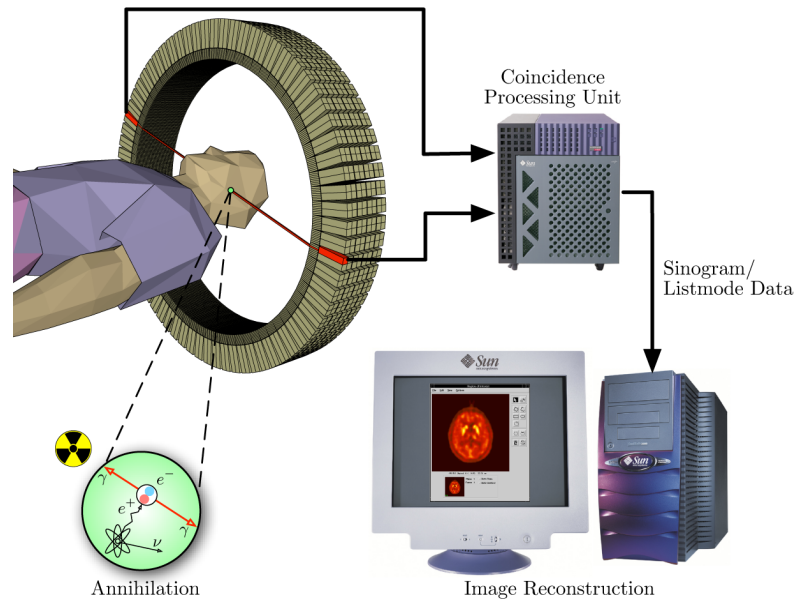
Nobelpreise für experimentelle Methoden in der Kern- und Teilchenphysik

1954: Hans Bothe



"for the coincidence method and his
discoveries made therewith"

Versuch 16:
 γ - γ -Koinzidenzen



Nobelpreise für experimentelle Methoden in der Kern- und Teilchenphysik

1960: Donald Glaser



"for the invention of the bubble chamber"



1968: Luis Alvarez

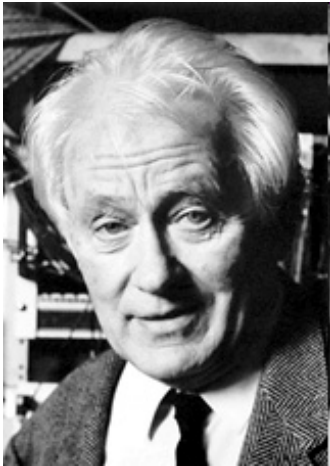


"for his decisive contributions to elementary particle physics, in particular the discovery of a large number of resonance states, made possible through his development of the technique of using hydrogen bubble chamber and data analysis"

Versuch 21: Blasenkammeraufnahmen

Nobelpreise für experimentelle Methoden in der Kern- und Teilchenphysik

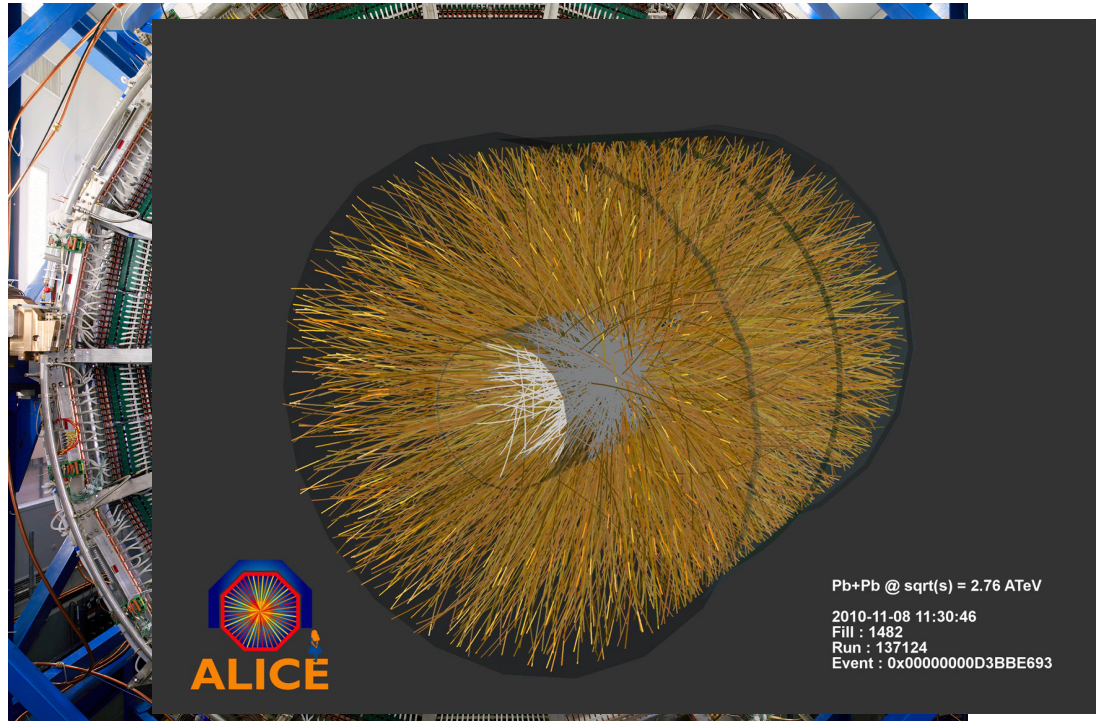
1992: Georges Charpak



"for his invention and development of particle detectors,
in particular the multiwire proportional chamber"

Versuch 21:
Time Projection Chamber

ALICE TPC



Termine:

Versuchsdurchführung: Montags 9:00-13:00, 14:00-17:00
in 1.209 bzw. siehe Aushang

Homepage:

<http://www.uni-frankfurt.de/fb/fb13/ikf/Praktikum/index.html>

Grundsätzliches:

- Die Fortgeschrittenen-Praktika (PEXF, PEXFL) sind einsemestrige Veranstaltungen
- Alle Versuche müssen innerhalb eines Semesters absolviert werden
(keine Aufteilung über mehrere Semester)!
- Bitte melden Sie sich frühzeitig bei den Tutoren falls Sie einen Versuch nicht absolvieren können
(Krankheit, etc.), damit ein Ersatztermin innerhalb des gleichen Semesters gefunden werden kann
- **Wird ein Versuch ohne Benachrichtigung ausgelassen gilt das Praktikum als nicht bestanden und muss wiederholt werden!**

Organisation:

- Versuche ab Montag 23.10.2017
- Studierende mit Studienziel Bachelor und Master wechseln nach der Hälfte des Semesters in ein anderes Institut:
Bitte finden Sie sich am Mo. 4.12.2017 um 9:00 zur Vorbesprechung im neuen Institut ein

Versuchsdurchführung:

- in **Zweiergruppen**, von einem Versuchsassistenten betreut
- Studienziel **Bachelor**: jede Gruppe erhält zwei eintägige und einen zweitägigen Versuch (4 Versuchstage)
- Studienziel **Master**: jede Gruppe erhält drei zweitägige Versuche (6 Versuchstage)
- Liste der Versuche mit Versuchsassistent, Raumnummer und Einteilung hängt aus
- die ersten Versuche werden im Anschluss an die Vorbesprechung vergeben

SoSe2017

Versuch	Bachelor/Master	Tage	24.4.	1.5. (!)	8.5.	15.5.	22.5.	29.5. Vorbe- sprechung 2. Hälfte	12.6.	19.6.	26.6.	3.7.	10.7.	17.7.
2 Roentgenfluoreszenz	BA	1	10	16	15	17	11	9	10	16	15	17	11	9
4 Statistik	BA	1	14	8	12	13	19	10	14	8	12	13	19	10
11 Elektronenspektroskopie	BA	1	9	18	11	16	13	17	9	18	11	16	13	17
12/13 α -Spektroskopie	BA	1	19	15	14	8	12	18	19	15	14	8	12	18
9 γ -Spektroskopie	BA	2	13	13	19	19	14	14	13	13	19	19	14	14
10 Magn. β -Spektrometer	BA	2	12	12	10	10	8	8	12	12	10	10	8	8
24 Ionen-Impulsspektroskopie	BA	2	11	11	9	9	16	16	11	11	9	9	16	16
14 Flugzeitspektroskopie	BA	2	17	17	18	18	15	15	17	17	18	18	15	15
15 Schnelle Neutronen	MA	2	4	4	1	1	3	3	4	4	1	1	3	3
16 γ - γ Koinzidenzen	MA	2	1	1	2	2	5	5	1	1	2	2	5	5
20 Beschleuniger-RBS	MA	2	6	6	3	3	1	1	6	6	3	3	1	1
21 Blasenkammeraufnahmen	MA	2	5	5	6	6	2	2	5	5	6	6	2	2
22 Time Projection Chamber	MA	2	3	3	4	4	6	6	3	3	4	4	6	6
25 Myon-Lebensdauer	MA	2	2	2	5	5	4	4	2	2	5	5	4	4

Master: Gruppen 1 - 7 (3 Versuche)
Bachelor: Gruppen 8 - 19 (3 Versuche)

Versuchseinteilung SoSe2017

1. Semesterhälfte

Gruppe		24.4.	1.5. (!)	8.5.	15.5.	22.5.	29.5.
1	MA	V16	V16	V15	V15	V20	V20
2	MA	V15	V15	V16	V16	V21	V21
3	MA	V22	V22	V20	V20	V25	V25
4	MA	V25	V25	V22	V22	V15	V15
5	MA	V21	V21	V25	V25	V16	V16
6	MA	V20	V20	V21	V21	V22	V22
8 xxx	BA		V4		V12	V10	V10
9	BA	V11		V24	V24		V2
10 xxx	BA	V2		V10	V10		V4
11	BA	V24	V24	V11		V2	
12	BA	V10	V10	V4		V12	
13	BA	V9	V9		V4	V11	
14	BA	V4		V12		V9	V9
15	BA		V12	V2		V14	V14
16	BA		V2		V11	V24	V24
17	BA	V14	V14		V2		V11
18 xxx	BA		V11	V14	V14		V12
19	BA	V12		V9	V9	V4	
20	L3		v11		V12		V4
21	L3		v2		v11		V12

SoSe 2017

Versuch	Versuchsraum	Tutor	Telefon (Raum)	Email
2 Röntgenfluoreszenz	1.209	Müntz	47085 (01.203)	C.Muentz@gsi.de
4 Statistik	1.209	Hellbär / Scheid	47052 (01.421) / 47052 (01.421)	hellbaer@ikf.uni-frankfurt.de / scheid@ikf.uni-frankfurt.de
9 γ -Spektroskopie	U2.506a	Koziel	47119 (01.219)	koziel@physik.uni-frankfurt.de
10 Magnetisches β -Spektrometer	1.209	Schöffler / Kircher	47022 (01.326) / 47020 (01.324)	schoeffler@atom.uni-frankfurt.de / kircher@atom.uni-frankfurt.de
11 Elektronenspektroskopie	1.209	Klein / Reichelt	47044 (01.413) / 47052 (01.421)	cklein@ikf.uni-frankfurt.de / preichelt@ikf.uni-frankfurt.de
12 α -Spektroskopie mit Halbleiterzähler	1.209	Roether / Kardan	47031 (01.337) / 47061 (01.430)	roether@ikf.uni-frankfurt.de / bkardan@ikf.uni-frankfurt.de
14 Flugzeitspektroskopie	U2.507	Zeller	47004 (01.304)	zeller@atom.uni-frankfurt.de
15 Schnelle Neutronen	U2.506a	Linnik / Sitzmann	47118 (01.220) / 47009 (01.312)	linnik@th.physik.uni-frankfurt.de / philipp.sitzmann@stud.uni-frankfurt.de
16 γ - γ Koinzidenzen	1.209	Schottelius	47102 (__.315a)	schottelius@atom.uni-frankfurt.de
19 Mößbauer-Effekt	1.209			
20 Beschleuniger - RBS	U2.506a	Ritzer	47103 (01.238)	ritzer@atom.uni-frankfurt.de
21 Blasenkameraaufnahmen	1.405	Jung / Gazdzicki	47044 (01.413) / 47051 (__.301)	jung@ikf.uni-frankfurt.de / marek@ikf.uni-frankfurt.de
22 Time Projection Chamber (TPC)	1.406	Wichula / Renfordt	47041 (01.410) / 47039 (01.408)	Jens.Wichula@ikf.uni-frankfurt.de / renfordt@ik.uni-frankfurt.de
24 Ionen-Impulsspektroskopie	1.307	Kastirke / Schmidt	47025 (01.328) / 47025 (01.328)	kastirke@atom.uni-frankfurt.de / L.schmidt@em.uni-frankfurt.de
25 Muon-Lebensdauer	1.209	Bartsch / Dillenseger	47052 (01.421) / 47042 (01.411)	ebartsch@ikf.uni-frankfurt.de / pdillens@ikf.uni-frankfurt.de

Grundsätzliches zur Versuchsdurchführung:

1. Vorbereitung
2. Messung am Versuchstag (ein- oder zweitägig)
3. Versuchsauswertung und Erstellen der Ausarbeitung
4. Abschlussdiskussion

Grundsätzliches zur Versuchsdurchführung:

- 1. Vorbereitung**
2. Messung am Versuchstag (ein- oder zweitägig)
3. Versuchsauswertung und Erstellen der Ausarbeitung
4. Abschlussdiskussion

Wenden Sie sich **eine Woche vor dem Versuchstag** an den Versuchsassistenten und bestätigen Sie damit, dass Sie den Versuch durchführen wollen. Der Assistent gibt Ihnen dann Hinweise zur Vorbereitung sowie die Versuchsanleitung.

Arbeiten Sie die Anleitung(en) und die Literaturempfehlungen sorgfältig durch.

Grundsätzliches zur Versuchsdurchführung:

1. Vorbereitung
2. **Messung am Versuchstag (ein- oder zweitägig)**
3. Versuchsauswertung und Erstellen der Ausarbeitung
4. Abschlussdiskussion

Zu Beginn des Versuchstags werden Inhalt und Durchführung des Versuchs mit dem Versuchsassistenten besprochen.

Das erste Einschalten der Apparatur darf **nur nach Rücksprache mit dem Assistenten** erfolgen.

Notieren Sie möglichst viele Einzelheiten des Versuchsablaufs, z.B. Datum und Uhrzeit, Messdauer, Skizzen von Schaltungen, Geräteeinstellungen etc. Fertigen Sie provisorische Skizzen an. Schaffen Sie sich dafür ein **Protokollbuch** an.

Fügen Sie eine **Kopie des Original-Messprotokolls** der Auswertung bei.

Grundsätzliches zur Versuchsdurchführung:

1. Vorbereitung
2. Messung am Versuchstag (ein- oder zweitägig)
3. **Versuchsauswertung und Erstellen der Ausarbeitung**
4. Abschlussdiskussion

Spätestens 14 Tage nach Abschluss des Versuchs ist die schriftliche Auswertung beim Assistenten abzugeben.

Besser knapp und früher!

Wird diese Frist überschritten, können Sie keine weiteren Versuche durchführen, bis die fehlenden Auswertungen abgegeben sind.

Alle Auswertungen müssen innerhalb des Semesters abgegeben werden!

Danach können keine Auswertungen mehr angenommen werden (s. Modulbeschreibung)

Die schriftliche Auswertung enthält:

- Ein vollständig ausgefülltes Titelblatt (auf der webpage erhältlich)
- Einleitung – physikalische Grundlagen, Nachweisprinzip und Technologie – soweit relevant. Kein copy-and-paste!
Immer Referenzen angeben (auch Wikipedia!)
- Klare Formulierung der Zielsetzung des Versuchs
- Versuchsaufbau und Durchführung – Apparatur und Messreihen, Skizzen, Geräteeinstellungen etc.
- Auswertung und Diskussion – Grafische Darstellung, Vergleich mit Literaturwerten, Einordnung in physikalischen Zusammenhang bzw. praktische Bedeutung des Ergebnisses
- Fehlerbetrachtung
- Originalprotokoll
- Ihre Meinung zum Versuch

Der Versuchsassistent sieht die Ausarbeitung durch und kann bei schwerwiegenden Mängeln eine **Überarbeitung** fordern.

Beide Mitglieder der Gruppe sind für Inhalt und rechtzeitige Abgabe der Auswertung verantwortlich.

Grundsätzliches zur Versuchsdurchführung:

1. Vorbereitung
2. Messung am Versuchstag (ein- oder zweitägig)
3. Versuchsauswertung und Erstellen der Ausarbeitung
4. **Abschlussdiskussion**

Nach der Besprechung der Ausarbeitung erfolgt die **Abschlussdiskussion**, in der die Praktikanten zeigen, dass sie die wesentlichen physikalischen Grundlagen und die experimentelle Durchführung verstanden haben.

Ist dies der Fall, wird der Assistent die erfolgreiche Bearbeitung des Versuchs attestieren und der Praktikumsleitung melden.

Der Praktikumsleiter zeichnet den Schein ab, wenn alle zugeteilten Versuche erfolgreich bearbeitet wurden.

Die Scheine zur Unterzeichnung bitte im **IKF Sekretariat** abgeben: **Fr. M. Frey, Raum 01.327**

Sicherheitsvorschriften:

Sie werden im Rahmen einer gesetzlich vorgeschriebenen **Strahlenschutzbelehrung** auf die Sicherheitsvorschriften hingewiesen.

Termin: Heute im Anschluss

Darüber hinaus informiert Sie der jeweilige Versuchsassistent über eventuelle Gefahren bei der Versuchsdurchführung.

Nobelpreise für experimentelle Methoden in der Kern- und Teilchenphysik

1961: Rudolf Mössbauer



"for his researches concerning the resonance absorption of gamma radiation and his discovery in this connection of the effect which bears his name"

Versuch 19:
Mössbauer-Effekt

