

# Didaktisches Szenario zur Geschichte „Das Telegramm“

Hinweise auf andere mögliche Szenarien sind am Ende des Dokuments zusammen gestellt.

## Die Geschichte der Kernphysik

Geplant für Klassenstufe:	10
Benötigter Zeitaufwand:	2 Stunden
Empfohlene Sozialform:	Partnerarbeit, Unterrichtsgespräch
Erwartete Ergebnisform:	Portfolio, gemeinsames Plakat

## Einordnung/Intention

*Die Geschichte „Das Telegramm“ thematisiert inhaltlich drei Entdeckungen der Kernphysik, die in einem relativ kurzen Zeitraum erfolgten. Dies legt die Frage nahe, wie sich insgesamt die Kenntnisse in Bezug auf die Physik der Atomkerne entwickelt haben. Dabei kann die Entdeckung der Radioaktivität durch Becquerel als Ausgangspunkt und die erste Inbetriebnahme eines Kernreaktors durch Fermi als in diesem Zusammenhang sinnvoller Zeitraum angesehen werden. Eine Zeittafel kann Anlass sein, einzelne Entwicklungsschritte und die ihnen zu Grunde liegenden Prinzipien genauer zu thematisieren. Gleichzeitig kann diskutiert werden, was als Entdeckung anzusehen ist und was als Nachweis, Demonstration oder experimentelle Weiterentwicklung. Wesentliches Unterscheidungsmerkmal kann hierbei sein, ob und in welchem Maße Erwartungen existiert haben. So ist etwa das Goldfolienexperiment keineswegs als Entdeckung (etwa der Leere des Atoms oder des Atomkerns) zu sehen. Die experimentelle Anordnung der Detektoren macht deutlich, das ein entsprechendes Verhalten der  $\alpha$ -Teilchen durchaus für möglich gehalten worden ist, auch wenn dies zunächst nicht unmittelbar erklärbar war.*

## Mögliche Umsetzung

Die Geschichte wird als Motivation für die Erstellung einer Zeittafel genutzt, die wesentliche Entwicklungen im Bereich der Kernphysik darstellt. Die erwartete Form der Darstellung und die gegebenen Hilfen sind davon abhängig, welche Kompetenzen im Rahmen des geplanten Unterrichts gefördert werden sollen.

Die Aufgabe kann in Partnerarbeit/Kleingruppen bearbeitet und dann vorgestellt werden. Alternativ kann gemeinsam an einem Plakat gearbeitet werden, in das die verschiedenen Entwicklungen mit Informationen, Fotos, Prinzipbildern usw. eingetragen werden können.

Inhaltliches Ziel ist einerseits eine Übersicht über den Kenntnisstand in Bezug auf Atomkerne und andererseits die Erfahrung, dass in einem neu erschlossenen Inhaltsbereich in sehr kurzer Zeit sehr viele neue Zusammenhänge aufgedeckt und miteinander in Beziehung gesetzt werden. Hier lässt sich thematisieren, welche Entwicklungen mehr oder weniger zufällig (wie die ersten Beobachtungen künstlicher Radioaktivität von Irene Joliot Curie und ihrem Mann) oder durch gezieltes, theoriegeleitetes Experimentieren erfolgten.

### Weitere Hinweise zu didaktischen Szenarien

- Einige der in der Zeittafel wiedergegebenen fachlichen Inhalte gehen natürlich weit über das Niveau der Klasse 10 hinaus und sind lediglich aus Gründen der einfachen Übertragbarkeit des Materials in die Sekundarstufe II enthalten. Die in der Geschichte beschriebenen Effekte können recherchiert und in moderner Notation aufgeschrieben werden.

---

**Didaktisches Szenario zur Geschichte „Der Lehrer und die Atome“** wurde entwickelt von Friedhelm Sauer und Michael Kiupel mit Unterstützung der Europäischen Kommission (Projekt 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) und der Universität Flensburg. Diese Publikation beinhaltet ausschließlich die Sicht der Autoren. Die Kommission kann nicht für die darin enthaltenen Informationen und deren Verwendung verantwortlich gemacht werden.

### **2 Didaktisches Szenario zur Geschichte „Irene Joliot Curie - Das Telegramm“**

Storytelling Teaching Model: <http://science-story-telling.eu>



Education and Culture DG

Lifelong Learning Programme

## Anhang

### Zeittafel zur Kernphysik

(nach W. Demtröder, Experimentalphysik 4. Berlin, Heidelberg, New York, 2005)

1895

W.C. Röntgen entdeckt die Röntgenstrahlung

1896

A.H. Becquerel findet radioaktive Strahlung, die aus Uranerzen stammt und Photoplatten schwärzt

1898

M. Skłodowska-Curie und P. Curie isolieren Polonium und Radium

J. Elster und H.F. Geitel erklären die Radioaktivität als Elementumwandlung

1900

A.H. Becquerel: Bestimmung der Beta-Strahlen als Elektronen

P.U. Villard: Nachweis der Gamma-Strahlung und Identifizierung als elektromagnetische Strahlung

E. Rutherford: Nachweis des Elementes Radon

1905

O. Hahn weist das Thorium-228 nach

1907

J.J. Thomson: Entwicklung des Parabelspektrographen

1908

E. Rutherford: Identifizierung von Alphastrahlen radioaktiver Elemente als Heliumkerne

1909

H. Geiger, R. Marsden: Streuversuche mit Alphateilchen an Goldfolien

1911

C.T.R. Wilson: Entwicklung der Nebelkammer

Rutherford'sches Atommodell

J.J. Thomson: Atommassenbestimmung und Nachweis der Existenz von Isotopen mit Hilfe von Massenspektrometern

V.F. Hess, W. Kohlhörster: Entdeckung der Höhenstrahlung

1913

N.H.D. Bohr formuliert sein Atommodell

F.W. Aston führt den Begriff der Isotope ein

J. Chadwick: Experimenteller Nachweis des kontinuierlichen Beta-Energiespektrums

1919

F.W. Aston: Entwicklung eines hochauflösenden Massenspektrographen; experimenteller Beleg, dass fast alle Elemente Isotope haben

E. Rutherford: Beobachtung der ersten künstlichen Kernumwandlung

1921

O. Hahn: Formulierung der Kernisomerie

1922

A.H. Compton: Beobachtung und Erklärung des Compton-Effektes

1924

Sichtbarmachung von Kernreaktionen in der Nebelkammer

W. Pauli: Theoretische Hinweise auf den Kernspin des Protons

1925

L. Meitner: Erklärung der Gamma-Strahlung als Übergang zwischen Energieniveaus im Kern

W. Pauli: Formulierung des Ausschließungsprinzips

1927

E. Back, S.A. Goudsmit: Erklärung der Hyperfeinstruktur durch Einführung des Kernspins

P.A.M. Dirac: Begründung der Quantenelektrodynamik; Postulat von Antiteilchen

W. Heisenberg: Formulierung der Unschärferelation

1928

H. Geiger, W. Müller: Geiger-Müller-Zählrohr

G. Gamow, E.U. Condon: Erklärung des Alpha-Zerfalls mit Hilfe des Tunneleffekts

1931

H. Urey: Nachweis des Deuteriums

1932

J. Chadwick: Nachweis des Neutrons

D.D. Ivanenko, W. Heisenberg: Kernmodell mit Protonen und Neutronen, Einführung des Isospins

C.D. Anderson: Experimenteller Nachweis des Positrons als erstes Antiteilchen

1933

I. Estermann, O. Stern: Experimentelle Bestimmung des magnetischen Momentes des Protons

W. Pauli: Das Neutrino wird postuliert, um den Beta-Zerfall zu erklären

1934

E. Fermi: Theorie des Beta-Zerfalls

I. Curie, F. Joliot: Entdeckung der künstlich erzeugten Radioaktivität und des Beta<sup>+</sup>-Zerfalls

P.A. Cerenkov, I.M. Frank, I.J. Tamm: Nachweis des Cerenkov-Effektes

J. Mattauch, R. Herzog: Erfindung des doppelfokussierenden Massenspektrometers

1935

H. Yukawa: Mesonenhypothese der Kernkraft

H.A. Bethe, C.F. von Weizsäcker: Tröpfchenmodell des Kerns

1937

C.D. Andersen: Entdeckung des Myons in der Höhenstrahlung

1938

I. Rabi: Bestimmung magnetischer Kerndipolmomente mit Hilfe der Kernresonanz

H.A. Bethe, C.F. von Weizsäcker: Erklärung der Fusionskette zur Energieproduktion in Sternen

1939

O. Hahn, E. Strassmann, L. Meitner, O. Frisch, N. Bohr, J.A. Wheeler: Entdeckung, Erklärung und Theorie der Kernspaltung

1942

E. Fermi u.a.: Inbetriebnahme des ersten Kernreaktors in Chicago