

## Das Telegramm

Irene war allein zu Haus, denn ihr Ehemann Frederic musste früh am Morgen eine Vorlesung halten. Während ihre zwei Kindern mit dem Kindermädchen spazieren waren, saß Irene an ihrem Schreibtisch und versuchte ihre Forschungsunterlagen fertig zu stellen. Erst kürzlich veränderte sich die politische Situation rasant und in mancher Hinsicht unvorhersehbar. In Deutschland ergriff die nationalsozialistische Partei die Macht und Irene und Frederic waren unter den französischen Akademikern, die eine antifaschistische Bewegung ins Leben riefen. Obwohl sie sich politisch sehr engagierten, waren sie auch in ihren naturwissenschaftlichen Forschungen sehr aktiv. Aus diesem Grund arbeitete Irene an diesem Tag an ihrem Schreibtisch und nicht im Labor, obwohl sie sich dort um diese Zeit befinden würde. Ganz unerwartet klingelte es an der Tür und während Irene sich noch fragte, wer sie wohl so früh am Morgen besuchen wollte, klingelte es erneut. Es musste dringend sein und Irene überkam ein ungutes Gefühl, als sie zur Tür eilte. Nachdem sie sie geöffnet hatte, sah sie einen uniformierten Mann und dieser sagte: „Ich habe ein Telegramm von der schwedischen Akademie der Naturwissenschaften für Frederic und Irene Joliot-Curie.“ Irene hielt den Atem an und im selben Moment schossen ihr unzählige Gedanken durch den Kopf – Gedanken, die alle mit den Erzählungen ihrer Mutter begannen.

Marie Curie war sicherlich die bekannteste weibliche Forscherin ihrer Zeit und sie als Mutter zu haben, wurde für Irene manchmal zur Last. Aber auch sie war schon immer an Naturwissenschaften interessiert. Dies bewirkten vielleicht zum Teil die Geschichten ihrer Mutter, die sie als Kind liebte: Geschichten über ihre Forschungen, die sie gemeinsam mit Irenes Vater, der starb, als Irene erst acht Jahre alt war, durchgeführt hatte. Natürlich fand Irene es am besten, wenn ihre Mutter ihr vom Erfolg im Labor erzählte und sie neue und unerwartete Erkenntnisse über die Natur gewonnen hatte. Doch manchmal erwiesen sich ihre Entdeckungen als fehlerhaft. Außerdem gab es natürlich auch Geschichten aus der Zeit, als sie Anerkennung für ihre Arbeit erhielten. Besonders eindrucksvoll waren die Erzählungen von Marias und Pierres Reise nach Schweden, um den Nobelpreis, die höchste naturwissenschaftliche Auszeichnung, zu erhalten. Irene gefiel es besonders, dass Marie die erste Frau war, der diese Ehre gebührte. Bemerkenswerterweise war sie nicht nur die erste Frau, die den Nobelpreis erhielt, sondern sie war auch noch die erste Person, die einen zweiten bekam.

Doch dann war die unbeschwerte Kindheit vorüber und so auch die friedliche Zeit. Der erste Weltkrieg brach aus als Irene gerade einmal 17 Jahre alt war. Sie und ihre Mutter begannen im Militärkrankenhaus zu arbeiten, wo sie die Röntgengeräte bedienten, die ein Fortschritt für Operationen waren. Vielen verwundeten Soldaten retteten sie so das Leben, da sie mit einem mobilen Röntgenwagen direkt an der Front helfen konnten. Zur gleichen Zeit

begann Irene ihr Studium an der Universität – natürlich in Physik. Nachdem sie dies beendete, wurde sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut ihrer Mutter. Im Jahre 1924 traf sie dort den attraktiven, sehr klugen und jungen technischen Assistenten Frederic Joliot. Sie verliebte sich in ihn. Und obwohl er zu diesem Zeitpunkt nur ein Techniker war, der ein Physikstudium anstrebte, und Irene fast ihre Promotion abgeschlossen hatte, heirateten sie.

Während dieser Zeit war das Leben unbeschwert, obwohl Irene manchmal das Gefühl hatte, dass einige Kollegen in ihr eher nur die Tochter von Marie Curie sahen als eine eigenständige Forscherin. Vor allem die Tatsache, dass sie auf dem gleichen Gebiet, nämlich Radioaktivität, forschte, verstärkte dies zunehmend. Jedoch bekamen sie und Frederic mehr und mehr Anerkennung im Labor, da sie sehr erfolgreich neue Techniken anwendeten. Einmal waren sie sogar kurz davor einen entscheidenden Durchbruch zu machen. In einigen ihrer Experimente in der Nebelkammer konnten sie und Frederic Partikel beobachten, die seltsame Eigenschaften hatten – sie waren positiv geladen und sollten so Protonen sein. Allerdings zeigten einige Messungen, dass sie die Masse von Elektronen hatten – dies war eigenartig, wenn nicht sogar unmöglich. Was konnten sie nun mit diesen Ergebnissen anstellen?

### Frage 1:

Überlege dir, wie Irene und Frederic mit dieser ungewöhnlichen Entdeckung umgehen sollten.

### Frage 2:

Sollte ein Forscher seine aktuellen Forschungen unterbrechen, um ein seltsames Phänomen näher zu untersuchen? Begründe deinen Vorschlag.

Als Frederic und Irene diesen Fund machten, waren sie mit anderen Experimenten, in denen sie verschiedene Materialien  $\alpha$ -Strahlung aussetzten, beschäftigt und so diskutierten sie, ob sie diesem seltsamen Phänomen nachgehen sollten. Irene sagte: „Lass uns nicht weiter auf die Ergebnisse eingehen. Wahrscheinlich ist es nur ein Fehler der Geräte – du weißt, wie fehleranfällig die Bestimmung der Masse sein kann.“ Frederic stimmte ihr zu: „Ja, du hast recht. Außerdem sind unsere Experimente mit den  $\alpha$ -Partikeln gerade sehr erfolgreich – vor allem wenn wir Materialien, die Wasserstoff enthalten, der Strahlung aussetzen, bekommen wir sehr interessante Ergebnisse – es sieht so aus, als hätten wir eine andere Methode gefunden, um Protonen freizuschießen.“ Nur neun Monate später betrat Frederic mit einer Zeitschrift in der Hand das Labor und sagte begeistert: „Irene, das neue Physikmagazin ist angekommen und darin ist ein Artikel von einem gewissen Mr. Anderson. Er behauptet, er habe Spuren von positiv-geladenen Elektronen gefunden und nennt sie Positronen.“ Irene nahm die Zeitschrift, überflog den Artikel, sah sich aufmerksam die Bilder von der Nebelkammer an und sagte: „Das ist unseren Ergebnissen sehr ähnlich, vielleicht war es doch kein Artefakt. Wir sollten unsere Versuche so schnell wie möglich wiederholen.“ Sie sahen sich an und lächelten. Auf der einen Seite waren sie enttäuscht, da ihnen klar war, dass es zu spät war zu behaupten, dass sie dies zuerst herausgefunden hatten. Auf der anderen Seite waren sie glücklich zu wissen, dass ihre Experimente dazu beitrugen, wissenschaftliche Erkenntnisse zu erlangen.

### Frage 3:

Warum wird angenommen, dass Anderson der erste Forscher war, der mithilfe von Experimenten das Positron nachwies?

### Frage 4:

Ist es deiner Meinung nach gerecht, dass Anderson der erstmalige Nachweis des Positrons zugeschrieben wird? Begründe deine Entscheidung.

Wie sich herausstellte, belegten ihre Ergebnisse die Existenz des Positrons, was allerdings lediglich Andersons Behauptung unterstützte. Aber irgendwie war die gesamte Situation noch viel frustrierender: Irene und Frederic mussten sich eingestehen, dass auch die Experimente, die sie ursprünglich durchgeführt hatten, anstatt die sich seltsam verhaltenden Teilchen zu analysieren, zu einer vergleichbaren Situation geführt hatten. In ihren Experimenten verfolgten sie die Teilchen, die von den Materialien, die Wasserstoff enthielten, freigesetzt wurden, wenn man sie  $\alpha$ -Strahlung aussetzte. Ursprünglich hatten sie angenommen, dass es sich bei diesen Teilchen um Protonen handelte, allerdings erschien dann ein Bericht des englischen Forschers Chadwick, der diese Teilchen als eine Neuentdeckung beschrieb, nämlich als Teilchen, die nicht geladen waren und die Masse eines Protons besaßen. Als Chadwick sie als Neutronen beschrieb, blieb Irene und Frederic erneut nichts anderes übrig als dieses Ergebnis zu bestätigen.

Allerdings gab es immer noch etwas, das sie vor ein Rätsel stellte – etwas, das noch kein anderer Forscher bemerkt hatte – Irene fragte sich: „Wenn Chadwicks Ergebnisse richtig sind und unsere Daten seine sogenannten Neutronen sogar bestätigen: Wie ist das dann überhaupt möglich?“ Frederic sah von seinem Apparat auf und sagte mit frustrierter Stimme: „Ich weiß es wirklich nicht, Irene. Wenn ein Proton von Aluminium abgegeben wird, ist es offensichtlich, dass wir ein Silizium-Atom bekommen. Aber was für ein Atom entsteht, wenn ein Neutron abgegeben wird? Und was noch schlimmer ist, dass wir auch noch die Positro-

nen haben, die ebenfalls abgegeben werden – und ich weiß wirklich nicht, wie ich das erklären soll.“ „Na ja, wenn wir ein Neutron und ein Positron haben, dann würde uns das wieder zurück zu Silizium bringen. Allerdings wäre es ungewöhnlich die Abgabe von beiden Teilchen gleichzeitig auszulösen. Lass uns das Experiment noch einmal durchführen.“

Irene und Frederic bauten die Apparatur erneut auf und beobachteten das Geschehen erneut. Die Ergebnisse blieben die unverändert und schließlich entfernte Frederic die  $\alpha$ -Quelle. Irene schaute immer noch auf den Aufbau und war plötzlich ganz aufgeregt: „Frederic, sieh! Es ist immer noch eine Spur von einem Positron zu sehen.“ Frederic sah auf und sagte: „Nein, das kann gar nicht sein. Vielleicht hast du irgendetwas falsch gedeutet.“ Aber Irene war sich sicher: „Da war eine Spur von einem Positron. Sieh, da war gerade noch eine.“ „Unmöglich“, murmelte Frederic, aber er kam zurück, um sich zu vergewissern. Er wartete. „Nichts“, sagte er, „ich sehe nichts Ungewöhnliches.“ Doch Irene ließ sich davon nicht abbringen: „Wir müssen es noch ein weiteres Mal überprüfen.“

Frage 5:

Was so spannend an der Irenes Entdeckung?

Frage 6:

Sollten Irene und Frederic das Experiment wiederholen? Was ist, wenn sie keine Spuren von Positronen mehr entdecken können, nachdem sie die  $\alpha$ -Quelle entfernt haben?

Frederic brachte die  $\alpha$ -Quelle zurück, bestrahlten die Aluminiumfolie erneut und entfernte sie wieder, um anschließend die Spuren zu beobachten. „Da!“, riefen Frederic und Irene fast gleichzeitig. „Das war ein Positron – ganz sicher war das eins“, sagte Irene – und Frederic, der nickte, fügte hinzu: „Da hast du auf jeden Fall recht, aber wie kann das sein? Wenn wir Materialien mit  $\alpha$ -Teilchen bestrahlen, dann wandelt es sich in ein neues Element um. Aber

dieser Prozess tritt unmittelbar ein. Wie kann es dann sein, dass wir diese Strahlung haben, obwohl ich die  $\alpha$ -Quelle bereits entfernt habe? Nur ...“ Er schwieg und sie sahen sich an. „Nur ...!“, sagte Irene. Ein unbeteiligter Zuschauer hätte vielleicht den triumphierenden Unterton in diesem Wort bemerkt.

Frage 7:

Welche Idee könnten Irene und Frederic haben, um das Ergebnis zu deuten?

Irene stand noch immer in der Tür und der Mann schaute sie erwartungsvoll an und hielt noch immer das Telegramm in Hand. Endlich war Irene nicht mehr in Gedanken, lächelte den Mann an und fragte: „Möchten Sie, dass ich das Telegramm öffne?“ Der Mann sah sie irritiert an und antwortete: „Nein, Madame, ich brauche hier nur eine Unterschrift.“ Irene zögerte und mit rasendem Herzschlag unterschrieb sie und erhielt endlich das Telegramm. Sollte sie es sofort öffnen oder auf Frederic warten?

1935 wurden Irene und Frederic Joliot-Curie mit dem Nobelpreis in Chemie ausgezeichnet, als Anerkennung für ihre Entdeckung der künstlichen Entstehung neuer radioaktiver Elemente.

### Bibliographie

- Geiger, H., & Marsden, E. (1909). On a diffuse reflection of the alpha particles. *Proceedings of the Royal Society of London A*, 82, 495–500.
- Wilson, D. (1983). *Rutherford: Simple genius*. Cambridge, MA: MIT Press.

**Das Telegramm** was translated by Wiebke Sieling and it is based, in part, on **Historical Background: Atoms** written by Peter Heering and on **Biography: Irene Joliot Curie** written by Wojciech Olszewski.

**Das Telegramm** was written by Peter Heering with the support of the European Commission (project 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) and the University of Flensburg, Germany. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.