

## SWR2 Wissen

### Thomas S. Kuhn

#### Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen

Von Konrad Lindner

---

Thomas Kuhn (1922 – 1995) gelang es, die Revolution in der Geschichte der Naturwissenschaften zu rekonstruieren, die mit Max Planck und Albert Einstein ihren Anfang nahm.

---

Sendung: Dienstag, 21. August 2018, 8.30 Uhr

(Erstsendung: Montag, 9. Mai 2016)

Redaktion: Detlef Clas / Gábor Paál

Regie: Nicole Paulsen

Produktion: SWR 2016

---

#### **Bitte beachten Sie:**

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

---

## MANUSKRIFT

### **O-Ton 1: Max Planck**

Jedes Mal, wenn durch einen experimentellen Befund ein Widerspruch mit der bestehenden Theorie festgestellt ist, kündigt sich ein neuer Fortschritt an.

### **O-Ton 2: Thomas S. Kuhn – Otto Robert Frisch – Lise Meitner**

Kuhn: People have said to me that Planck spent much of his life trying to make the quantum classical again.

Frisch: Hat der Planck selbst eigentlich an das Quantum geglaubt? Viele Leute behaupten, er hätte sein Leben damit verbracht, die Quantentheorie auf klassische Physik zurückzuführen.

Meitner: Also das ist etwas rein Subjektives, was ich jetzt sage. Man hatte den Eindruck, die Konsequenzen waren ihm unbehaglich.

### **O-Ton 3: James Conant**

Bei einer naturwissenschaftlichen Revolution müssen plötzlich die Selbstverständlichkeiten auch infrage gestellt werden. Man muss irgendwie jetzt offen sein.

#### **Ansage:**

Thomas S. Kuhn – Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen  
Eine Sendung von Konrad Lindner.

#### **Sprecherin:**

Der amerikanische Wissenschaftshistoriker und Wissenschaftsphilosoph Thomas Kuhn veröffentlichte im Jahr 1962 in Chicago sein Buch über „Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen“. Sein Nachlassverwalter ist James Conant, Philosoph von der Universität Chicago.

### **O-Ton 4: James Conant**

Dieses Buch war, glaube ich, für ein paar Jahrzehnte das weitverkaufteste Buch in der englischen Sprache, was kein Roman war. Also Non fiction book, wie das bei uns heißt. Also ein nichtfiktionales Werk.

#### **Sprecherin:**

Ungeachtet der gewaltigen Resonanz in der breiten Öffentlichkeit und unbeeindruckt von der anfänglich zum Teil vernichtenden Kritik von Fachkollegen in den Fakultäten der Philosophie, stürzte sich Thomas Kuhn 1961/62 in ein neues Projekt. Er begann mit einem ungewöhnlichen und einzigartigen Unternehmen zur Geschichte der Naturwissenschaften. Über mehrere Jahre besuchte er fast alle namhaften Forscherinnen und Forscher, die die neue Physik der Quantenmechanik begründet hatten. Er interviewte sie mit Mikrofon und mit einem Aufnahmegerät. Die Tonkassetten werden heute im Amerikanischen Institut für Physik aufbewahrt. Dutzende Transkriptionen stehen im Internet. Auch die von dem folgenden Interview:

### **O-Ton 5: Thomas S. Kuhn – Otto Robert Frisch – Lise Meitner**

Kuhn: What was it then that took you to Berlin?

Frisch: Wieso bist Du nach Berlin gekommen?

Meitner: Na, also nach Berlin gekommen bin ich, weil ich das Gefühl hatte, dass ich in Österreich sehr wenig Aussicht als Mädchen hatte und weil ich weiter studieren wollte. Ich hatte doch das Gefühl, dass ich viel zu wenig kann, um wirklich Physik als Beruf zu haben. Also ich wollte weiter studieren. Und ich hatte mich damals gleichzeitig um eine ausgeschriebene Assistentenstelle in Gießen beworben. Glücklicherweise habe ich sie nicht bekommen, das kann ich nur sagen. So bin ich nach Berlin gegangen.

#### **Sprecherin:**

Dies ist eine Sitzung vom 13. Mai 1963 im englischen Cambridge. Thomas Kuhn fragt, Otto Robert Frisch übersetzt. Er ist der Neffe von Lise Meitner. Mit ihr zusammen hat er die erste theoretische Deutung der Kernspaltung geliefert. Die Kernphysikerin Lise Meitner antwortet. Sie hat bei Planck Physik studiert und danach 31 Jahre in Berlin mit dem Radiochemiker Otto Hahn zusammengearbeitet. Dann

musste sie im Juli 1938 als österreichische Jüdin aus Berlin fliehen und ins schwedische Exil gehen. Thomas Kuhn befragt die damals 84-jährige Physikerin zu ihrem Lehrer Max Planck:

**O-Ton 6: Thomas S. Kuhn – Otto Robert Frisch – Lise Meitner**

Frisch: Haben Sie auch mit ihm viel gesprochen über die Probleme der Physik?

Meitner: Ob ich mit ihm?

Otto Frisch: ... mit Planck viele Probleme der Physik ...

Meitner: Also das habe ich früher gesagt. Planck hat sehr selten etwas von seiner Arbeit erzählt. Er hat auch vielleicht gerade dadurch sehr wenig Schüler gehabt, aber sie waren alle ausgezeichnet ... Aber er hat relativ wenig Schüler gehabt.

Warum?

Meitner: Vielleicht weil er nicht das Bedürfnis gehabt hat, mit andern Menschen viel über seine Probleme zu sprechen. Aber er hat eine sehr große Liebe zu Laue gehabt.

**Sprecherin:**

Nur zu gern hätte Thomas Kuhn erfahren, ob Planck im privaten Kreis davon erzählte, wie ihm der Gedankenblitz des elementaren Wirkungsquantums gekommen war. Brennend interessierte sich der Wissenschaftshistoriker dafür, wie der geistig-kulturelle Strom der Quantentheorie seit dem Jahr 1900 von Berlin aus in Fluss kam und im Verlauf von drei Jahrzehnten den gesamten Globus zu umspannen begann. Aber leider, wie von Lise Meitner zu erfahren war, hielt sich Max Planck bedeckt. Worüber Planck redete, das war die Rolle des Forschers, der sich Eingriffe in das gut bewährte Gebäude des Geistes sehr gründlich überlegen sollte. Wenn Max Planck über die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen sprach, mahnte er zur Bedachtsamkeit:

**O-Ton 7: Max Planck**

Denn je bewährter eine bestehende Theorie ist, umso empfindlicher und widersetzlicher zeigt sie sich gegenüber allen Abänderungsversuchen. Sie gleicht darin einem kunstvollen weitverzweigten Organismus, dessen einzelne Glieder sich gegenseitig bedingen und derartig eng zusammenhängen, dass ein Eingriff, den man an einer Stelle vollzieht, sich zugleich auch an ganz anderen, scheinbar weit entfernten Stellen geltend macht. Das gibt dann Anlass zu neuen Fragen, die experimentell geprüft werden können, und führt dadurch manchmal zu Konsequenzen, an deren Tragweite anfangs niemand gedacht hatte. So ist die Relativitätstheorie entstanden. So die Quantentheorie.

**Sprecherin:**

Thomas Kuhn interessierte sich sehr für diesen Typus des wissenschaftlichen Revolutionärs, den Max Planck verkörperte. War Einstein der große Revolutionär aus freien Stücken, dann personifizierte Planck den Revolutionär wider Willen. Merkwürdig, dass sich kaum ein Politikwissenschaftler für diese großartige Unterscheidung durch Thomas Kuhn interessiert. Immerhin schrieb auch der Schweizer Historiker Carl Jacob Burckhardt am 19. Januar 1972 an Werner Heisenberg, den charismatischen Anführer der Quantenrevolution während der Jahre der Weimarer Republik:

**Zitator (Carl Jacob Burckhardt):**

„Ich sage mir, von allen Revolutionen, denen wir in unserem Jahrhundert ausgesetzt waren, ist die größte, die einzig wirkliche die naturwissenschaftliche.“<sup>1</sup>

**Sprecherin:**

Größten Wert legte Thomas Kuhn beim Begriff der Revolution darauf, dass der wissenschaftliche Revolutionär nicht mit der Type des Revoluzzers verwechselt wird. Dies war ein Zug im Denken seines Mentors und Freundes, den James Conant als eine bedeutsame Seite der Wissenschaftsphilosophie ansieht:

**O-Ton 8: James Conant**

Kuhn meinte auch, dass jeder naturwissenschaftliche Revolutionär in einem gewissen Sinne – er benutzt ein Wort, das auch ein Begriff in der politischen Theorie damals war – ein reluctant revolutionary war, ein Revolutionär, der revolutionär ist, nur weil man nicht anders kann. Das heißt, das können nicht nur Leute sein, die zu einer neuen Generation gehören. Er meinte: „Die alte Physik, die ist blöd, ich mache was Neues!“ Es hat nicht die Struktur, wie er das einmal ausgedrückt hat, von einer ästhetischen Avantgarde. Wo man einfach alles umwirft und einen neuen Begriff der Schönheit und der Form oder was weiß ich einführt. Das führt zu keiner Revolution in seinem Sinne.

**Sprecherin:**

Thomas Samuel Kuhn wurde am 18. Juli 1922 in der Familie eines Ingenieurs in Cincinnati geboren; in Ohio. Er wuchs in einer jüdischen Familie auf. Gestorben ist er am 17. Juni 1996 in Cambridge; Massachusetts. Wie der Vater studierte Thomas Kuhn an der Harvard-Universität. 1940 fing er an. Mit Physik und etwas Philosophie. Wegen des Krieges schloss er seine Ausbildung 1943 vorzeitig ab und wurde Radartechniker. Im Kampf gegen die deutsche Wehrmacht kam er auch nach England und Europa. Nach dem Ende des Krieges begann Thomas Kuhn in Harvard ein Promotionsstudium der Festkörperphysik. Etwa 1947 reifte bei ihm die Idee, dass Wissenschaft nicht nur Evolution, sondern auch Revolution ist.

**Zitator (Thomas Kuhn):**

„Wer historische Tatsachen ernst nimmt, muss den Verdacht haben, dass die Wissenschaft nicht zu dem Ideal tendiert, welches uns unsere Vorstellung von ihrem kumulativen Wesen nahegelegt hat. Vielleicht ist es ein Unternehmen anderer Art.“<sup>2</sup>

**Sprecherin:**

Erst einmal schloss Thomas Kuhn 1949 seine Doktorarbeit in Physik ab. Danach wechselte er in die Wissenschaftsgeschichte. Kuhns erster Förderer ist der Großvater von James Ferguson Conant: James B. Conant. – Der Professor der Chemie war als Präsident von Harvard und als einstiger Vizechef des Manhattan-Projektes neben Robert Oppenheimer eine Persönlichkeit der Zeitgeschichte. James B. Conant gehörte zu der Gruppe von Naturforschern in England und den Vereinigten Staaten, die nicht zulassen wollten, dass die Entwicklung von Atomwaffen Adolf Hitler zu einem Europa unter völkischer Herrschaft verhilft. – Der

---

1 Helmut Rechenberg: Werner Heisenberg. Die Sprache der Atome. Band 1. Heidelberg/Dordrecht/London/New York 2010. S. V.

2 Thomas S. Kuhn: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt am Main 1976. S. 108.

Enkel erzählt, wie Thomas Kuhn zu Beginn der 50er-Jahre des vorigen Jahrhunderts an der Harvard-Universität als Mitarbeiter von James B. Conant eine neue Fachdisziplin etablierte:

### **O-Ton 9: James Conant**

Nicht nur, dass er sie unterrichten sollte. Man musste sich erst ausdenken, was überhaupt zu einem solchen Curriculum gehörte. Welche Texte konnte man übersetzen oder gab schon halb gute Übersetzungen? Welche Auszüge waren nicht zu schwierig zu verstehen? Wie sollen die Texte alle aneinander gereiht werden, sodass man ein gewisses Gesamtbild von der Geschichte bekam? Das sollte er sich alles ausdenken. Vor allem für die Geschichte der Physik. [Mein Großvater hat so den chemischen Teil so ein bisschen ausgearbeitet. Aber das ist natürlich nur ein kleiner Teil der Geschichte der Naturwissenschaft. Er hat dann einige Leute auch angestellt. Professoren hingeholt, die dann Professoren der Geschichte der Naturwissenschaften wurden. Das war das erste Institut oder Departement, wie man das bei uns nennt, Abteilung für Geschichte der Naturwissenschaften in den Vereinigten Staaten. In einem gewissen Sinne soweit ich weiß, vielleicht das erste Institut, das einfach dazu gewidmet war in der ganzen Welt.] Das war die Geburt einer neuen Disziplin.

### **Sprecherin:**

Die Assistenten-Jahre in Cambridge waren für Thomas Kuhn die Jahre des tiefen Eintauchens in die Geschichte der Naturwissenschaften – angefangen von Aristoteles bis zu Nikolaus Kopernikus und Galileo Galilei sowie Isaac Newton. Im Jahr 1956 wechselte Kuhn nach Berkeley. 1957 erschien sein Buch über „Die kopernikanische Revolution“. Schon damals kam ihm die revolutionäre Rolle der vielen Pioniere der Quantentheorie in den Blick, denen er sich von 1961 bis 1964 als Interviewer an die Fersen heften sollte.

### **Zitator (Thomas Kuhn):**

Die meisten umfassenden Umwälzungen im wissenschaftlichen Denken rufen ähnliche begriffliche Schwierigkeiten hervor. Wir befinden uns zum Beispiel heute im Spätstadium einer wissenschaftlichen Revolution, die von Planck, Einstein und Bohr begonnen wurde. Ihre neuen Vorstellungen und andere, von denen die gegenwärtige Revolution abhängt, zeigen enge historische Parallelen zur kopernikanischen Idee vom Planeten Erde. Vorstellungen wie das Bohrsche Atom und Einsteins endlicher, jedoch unbeschränkter Raum, wurden eingeführt, um dringende Probleme in einem einzigen wissenschaftlichen Gebiet zu lösen. Jene, die die Lösung akzeptierten, fühlten dafür ein ungeheures Bedürfnis und taten dies trotz des offensichtlichen Konflikts mit dem allgemeinen Denken, der physikalischen Intuition und den grundlegenden Konzepten anderer Wissenschaften.<sup>3</sup>

### **Sprecherin:**

Schon sein nächstes Buch, das er 1961 schreibt, befasst sich mit der „Struktur wissenschaftlicher Revolutionen“. Besonders interessiert ihn die Frage des Paradigmenwechsels. Was sind die Voraussetzungen, dass sich Einstellungen in der Wissenschaft verändern? Dazu schaut Kuhn auch in die Geschichte der Quantentheorie. Wie konnte sich diese Theorie gegenüber der klassischen Physik

---

3 Thomas S. Kuhn: Die kopernikanische Revolution. Braunschweig / Wiesbaden 1981. S. 232.

durchsetzen? Im VIII. Kapitel über „Die Reaktion auf die Krise“ erzählt Kuhn nicht nur, wie Kopernikus und Einstein vor ihren Durchbrüchen zu neuen Denkansätzen vom „Ungewissen“ und vom fehlenden „Boden unter den Füßen“ geplagt wurden. Kuhn zitiert auch aus den Briefen von Wolfgang Pauli die tiefe Verzweiflung dieses genialen Physikers in den Monaten, bevor sein Freund Werner Heisenberg im Jahr 1925 mit einer Arbeit über die Matrizenmechanik das Tor zu gültigen Quantenmechanik aufstieß. Wolfgang Pauli klagte:

**Zitator (Wolfgang Pauli):**

„Zur Zeit ist die Physik wieder einmal furchtbar durcheinander. Auf jeden Fall ist sie für mich zu schwierig und ich wünschte, ich wäre Filmschauspieler oder etwas Ähnliches und hätte von der Physik nie etwas gehört.“<sup>4</sup>

**Sprecherin:**

Kaum war das zweite Revolutions-Buch 1962 unter das Lesepublikum gebracht, da widmete sich Thomas Kuhn bereits der Chance seines Lebens. Von einer gemeinsamen Kommission der Amerikanischen Physikalischen Gesellschaft und der Amerikanischen Philosophischen Gesellschaft zu dieser herausfordernden Aufgabe herangezogen, baute der noch junge Autor ein Archiv für die Quellen der Quantentheorie auf. Diesen Auftrag löste Thomas Kuhn durch eine kaum überschaubare Fülle von biografisch konzipierten Interviews ein. Die frühe Entwicklung der Quantentheorie begann um 1900 bis 1913 mit der Quantenstatistik; eine Entwicklung, die Lise Meitner als Studentin und Assistentin in Berlin erlebte.

**O-Ton 10: Thomas Kuhn / Otto Robert Frisch / Lise Meitner**

You first heard then of the quantum from Planck himself? - /Lise Meitner/ Yes, und dann durch die Diskussionen über das Photon. Die Berliner wollten eigentlich nicht an das Photon glauben. Es ist sehr viel diskutiert worden.

**Sprecherin:**

In der Sitzung mit Lise Meitner vom Mai 1963 fragte Thomas Kuhn detailliert nach, ob sich die Berliner Physiker von den Ideen Plancks anstecken ließen:

**O-Ton 11: Thomas Kuhn / Otto Robert Frisch / Lise Meitner**

How did people feel in the very early days about Planck's own radiation law and the quantum explanation of that? / Otto Frisch / Was haben sich die Menschen in den ersten Jahren über Planck gedacht, über die Plancksche Theorie der Strahlung? / Lise Meitner / Ich glaube, sie haben die Formel akzeptiert, aber nicht die Theorie. Sie haben die Theorie gar nicht richtig verstanden, nicht wahr?

**Sprecherin:**

Aber Lise Meitner betonte den guten Ruf Plancks:

**O-Ton 12: Thomas Kuhn / Otto Robert Frisch / Lise Meitner**

Wie ich nach Berlin gekommen bin, war Planck schon anerkannt, auch die Theorie. Anerkannt, aber nicht ganz geglaubt.

Meitner: Ja, also, so halb geglaubt. Doch, schon, ja.

---

<sup>4</sup> Thomas S. Kuhn: Die Struktur wissenschaftliche Revolutionen. Frankfurt am Main 1976. S. 97.

**Sprecherin:**

Im Dialog mit Lise Meitner – das ist das Besondere dieser Sitzung – dreht sich die Unterhaltung um den großen Zeitraum von 1900 bis zur Entdeckung der Kernspaltung am Jahresende 1938. Was Thomas Kuhn vor allem interessierte, das war die Frage, wie sich der Glaube an Plancks Theorie in der Berliner Physikergemeinde ausbreitete:

**O-Ton 13: Thomas Kuhn / Otto Robert Frisch / Lise Meitner**

Can you remember things, or times in which more and more people began to believe and to work on the quantum? / Otto Frisch / Kannst Du Dich erinnern an eine Periode, in der schon mehr und mehr Leute begannen, sich für das Quantum zu interessieren und daran zu glauben? / Na ja, Franck hat ja seine Versuche gemacht, zuerst weil er von der Quantentheorie geleitet war. In dem Rubenschen Institut haben sie alle daran geglaubt.

**Sprecherin:**

Im Auftrag der beiden großen amerikanischen Wissenschaftlerorganisationen setzte Thomas Kuhn einen sokratischen Dialog in Gang. Ein geistiger Schatz der wissenschaftshistorischen Gesprächskultur entstand, zu dem nicht zuletzt das Interview mit Lise Meitner aus dem Frühjahr 1963 gehört. Thomas Kuhn bot sich im Gespräch mit der gelehrten wie bescheidenen Dame die seltene Gelegenheit, 60 Jahre zurückzublicken, indem er Lise Meitner motivierte, über ihr Studium seit 1901 in Wien bei Ludwig Boltzmann und dann ab 1907 bei Max Planck in Berlin zu erzählen. Der Wissenschaftsphilosoph wollte zum Beispiel in Erfahrung bringen, welchen Einfluss die antiatomistischen Ideen von Ernst Mach und Wilhelm Ostwald im Jahrzehnt vor dem Ersten Weltkrieg in der Berliner Physiker-Szene hatten:

**O-Ton 14: Thomas S. Kuhn – Otto Robert Frisch – Lise Meitner**

Was it very different in Berlin? Did people in Berlin also generally believe in atoms, or was the attitude of Mach and of Oswald more prevalent, more spread in Berlin? / Otto Frisch / Ob es in Berlin sehr verschieden war, oder ob die Leute dort mehr oder weniger an Atome geglaubt haben? / Lise Meitner / Ja, es war in Berlin eigentlich dasselbe. Selbst Planck hat am Anfang nicht an die Atome glauben wollen und es war eine ganze Menge von Leuten, die nicht daran geglaubt haben. Ostwald zum Beispiel. Ich glaube, dass die Einsteinsche-Brownsche-Molekularbewegung den Ostwald bekehrt hat.

**Sprecherin:**

Dank der im Amerikanischen Institut für Physik aufbewahrten Tonkassetten kann man Thomas Kuhn zuhören, wie er interviewte. Es ist zu hören, dass er ein solides Konzept im Kopf hatte, aus dem heraus er eine Forscherbiografie erfragte. Angenehm fällt auf, dass er seine Fragen ohne jede Hektik stellt. Lise Meitner erinnert sich freimütig und gern an ihre Studien- und Forscherjahre in Berlin. Auch wenn sie 1938 aus dem NS-Staat fliehen musste. Obwohl eine betagte Dame, erzählt sie präzise und verständlich. Thomas Kuhn ließ ihr genügend Raum, auch von sich aus von Episoden zu erzählen, die ihr spontan einfielen und die ihr als mitteilenswert erschienen. So zum Beispiel die Anekdote über das Unbehagen von Max Planck und seinen Kollegen in der Preußischen Akademie der Wissenschaften über die Photonen von Albert Einstein:

### **O-Ton 15: Lise Meitner**

Also so wie Einstein berufen worden ist nach Berlin, [er war ja der Nachfolger von Van 't Hoff und hat eine, die einzige Akademie-Professur, die es gegeben hat, bekommen.] Da haben Nernst und Planck [aber es war noch ein dritter dabei, den ich leider im Moment nicht weiß,] einen Antrag an die Akademie gemacht, dass Einstein diese Professur bekommen soll. Und da haben sie also seine großen Leistungen im Photoeffekt und in der Relativitätstheorie und Brownschen Molekularbewegung hervorgehoben und gesagt, was die Idee der Photonen betrifft, so wäre das ja eine Fantasie, aber man müsse doch begreifen, dass man hier etwas riskieren muss, wenn man etwas Großes machen will. Also haben sie ihn entschuldigt für diese Idee der Photonen, so wenig ist damals daran geglaubt worden.

Wann war das?

Das war 1913.

### **Sprecherin:**

Thomas Kuhn war ein guter Frager, ein bestens präparierter Interviewer und ein tüchtiger Pionier der Oral History – der mündlichen Zeitzeugenbefragung – auf dem Feld der Geschichte der Naturwissenschaften. Wer Thomas Kuhn persönlich kennengelernt hat, der konnte – wie James Conant – aus der Nähe erleben, dass dieser schlanke und hochgeschossene Mann das Medium des Mündlichen sehr mochte und mit Leidenschaft kultivierte.

### **O-Ton 16: James Conant**

Also mit Leidenschaft meine ich auch richtige Freude. Aber auch richtiges Leiden. Man würde etwas sagen und er würde: (Langgezogener Stöhnlaut!) Und er würde den Kopf schütteln. Wie kann man das jetzt sagen? Nein, nein, nein. Dann plötzlich eine Ruhe und dann gab's plötzlich eine Entspannung. Oder vielleicht doch? Ja, also. Nein!!! Nein!!! Nein!!! Und es ging so hin und her ... Und dann gab es öfter eine große Pause. Ein Moment, wo er immer sagen würde auf Englisch: Look! Das heißt: Sieh mal! Sieh mal! Dann kam so eine neue Reaktion. Aber es gab dieses ganz laute: Nun, sieh mal! Dann hatte er seine neue Formulierung von dem, was er sagen wollte. Man musste dann darauf reagieren.

### **Sprecherin:**

Thomas Kuhn ruhte und rastete nicht; sicher und bedacht, aber auffallend häufig, stellte er im Dialog mit Lise Meitner seine Fragen zur geistigen Persönlichkeit von Max Planck. Er wollte aber auch wissen, wie heftig der Gegenwind in Berlin war, den Niels Bohr im Herbst 1913 mit seinem neuen Atommodell auslöste. Was Thomas Kuhn ebenfalls interessierte, war die Frage, wie die Berliner Naturforscherschule später auf die Ideen von Werner Heisenberg mit seiner Unbestimmtheitsrelation reagierte, in der das Planck'sche Wirkungsquantum als Größe herausragt. Daraufhin berichtete Lise Meitner von einer Episode aus der Zeit um 1930:

### **O-Ton 17: Lise Meitner**

Ich hatte einmal Heisenberg gebeten, er soll doch versuchen, ob er Laue nicht überzeugen kann, dass es so sein muss, und dann hat Heisenberg zu mir gesagt: „Ja, aber Sie müssen dabei sein.“ Ich war dabei und es war ganz interessant. Bis zu einem gewissen Schritt ist Laue ganz mitgegangen. Aber wie dann Heisenberg die letzte Konsequenz in seiner Überlegung gezogen hat, dann ist Laue nicht mehr mit, und dann hat Heisenberg zu ihm gesagt: „Jetzt wollen Sie nicht!“ Laue war ein so



großer Bewunderer von Einstein, er hat Einstein wirklich furchtbar gern gehabt, nicht nur sehr bewundert, sodass er wahrscheinlich doch auch unter dem Einfluss von Einstein in dieser Ablehnung gestanden ist.

**Sprecherin:**

Der Ansatz, dass Wissenschaft von realen Menschen im Vollbesitz aller ihrer Leidenschaften gemacht wird, zu denen Vorlieben wie Abneigungen in Theorie- und Methodenfragen gehören, ist in der Sitzung mit Lise Meitner sehr gut erkennbar. Eines der häufigen Verben in den Fragen von Thomas Kuhn ist das Wort to believe / glauben. Der Wissenschaftsphilosoph fragte gezielt nach der Gruppenbildung in den Überzeugungen von Naturwissenschaftlern: Glaubten die Physiker in Berlin an das Atom, glaubten sie an das Quantum, glaubten sie an das Photon oder glaubten sie nach 1913 an das Bohrsche Atom und glaubten sie 1927 an Heisenbergs Unbestimmtheitsrelation?

**Zitator (Werner Heisenberg):**

„Wissenschaft wird von Menschen gemacht“<sup>5</sup>

**Sprecherin:**

... formulierte Werner Heisenberg zu Beginn seines Lebensberichtes „Der Teil und das Ganze“ (1969). Ein Satz, der auch mit dem Geist des Projektes von Thomas Kuhn zu tun hat. Kuhn entdeckt in seinem Buch über „Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen“ die Wissenschaft als kooperative Praxis. Ihn interessiert das Subjekt der Forschung. James Conant bestätigt, dass ihn die Rolle revolutionärer Denker in der Wissenschaft faszinierte.

**O-Ton 19: James Conant**

Er hatte seine Lieblingsbeispiele dafür. Die Allerprägnantesten waren für ihn wahrscheinlich Kopernikus, Kepler, Galileo, Newton, Maxwell, Einstein, Bohr, Heisenberg.

**Sprecherin:**

Entsprechend gründlich interviewte Thomas Kuhn Werner Heisenberg. Die Transkripte der zwölf Sitzungen umfassen im Rhythmus von Frage und Antwort mehr als 300 Seiten. Sie beweisen: Heisenberg – der einst jugendliche Anführer auf dem Pfad zur gültigen Gestalt der Quantenmechanik – und Kuhn – der Wissenschaftsphilosoph mit dem Begriff der Revolution im Kopf – verstanden sich hervorragend. Dabei spielte eine Rolle, dass Heisenberg sowohl ein theoretischer Physiker als auch ein Philosoph war. Im Gegensatz zu vielen Kollegen war Heisenberg ein an Platon, an Immanuel Kant sowie an Ludwig Wittgenstein geschulter Philosoph. Im Max-Planck-Institut für Physik in München sagt Heisenberg am 27. Februar 1963 zu seinem amerikanischen Gast:

**O-Ton 21: Werner Heisenberg / Thomas Kuhn**

Yes, well, I have studied your book already and it gave me great pleasure to see the way how you use the term paradigm. This whole comparison which you do between revolutions in science and revolutions in politics is a very interesting parallel. Certainly, one learns a lot from it.

---

<sup>5</sup> Werner Heisenberg: Der Teil und das Ganze. München 1991. S. 7.

Yes, the necessity is to break away those things which seem to be obvious and which actually are the basis on which you stand. One always, in such a situation, is forced to O-Ton the branch on which one is sitting. That can't be helped, because after all, one never can rest. There is no solid bottom. One is always somewhere in the middle and one can get some clarity around oneself but one can never hope that these fundamentals will rest forever.

**Zitator:**

Ja, ich habe Ihr Buch schon studiert und es war eine große Freude für mich zu sehen, wie Sie den Begriff des Denkmusters/Paradigmas verwenden. Der ganze Vergleich, den Sie zwischen Revolutionen in der Wissenschaft und Revolutionen in der Politik machen, ist eine sehr interessante Parallele. Man lernt einiges davon.

Ja, es ist eine Notwendigkeit die Dinge, welche offensichtlich erscheinen und diejenigen, die unsere Standbasis darstellen, voneinander zu trennen. Man ist in so einer Situation immer dazu gezwungen, den Ast zu durchtrennen, auf dem man sitzt. Das hilft aber nichts. Man kann sich nicht ausruhen. Denn es gibt keinen festen Boden. Man ist immer irgendwo in der Mitte und man kann immer etwas Klarheit um sich herum bekommen, aber man kann nicht hoffen, dass diese fundamentalen Dinge immer gleich bleiben werden.

**Sprecherin:**

Kuhn meinte, dass Revolutionen mit dem Gefühl des Nichtfunktionierens von Denkmodellen und Institutionen beginnen. Man wird bei einem derartigen Umbruch herausgefordert, wie James Conant richtig sagt, alle bisherigen Selbstverständlichkeiten infrage zu stellen. Als Revolutionär hätte sich Thomas Kuhn selbst nie bezeichnet. Dafür wusste er zu gut, dass er geistige Vorgänger hatte und dass seine neuen Ideen über die Entwicklung der Wissenschaft nicht vom Himmel gefallen sind. Aber durch sein Buch, das von Chicago aus um die Welt ging, veränderte er das Bild von der Wissenschaft und auch das Bild von den Revolutionen in der Gesellschaft und vom Wechsel der Paradigmen in der politischen Wahrnehmung weitaus stärker, als uns diese komplexe geistige Leistung bisher bewusst geworden ist.

\* \* \* \* \*

## Quellenhinweis:

Die historischen Originaltöne aus den Interviews von Thomas S. Kuhn mit Lise Meitner und Werner Heisenberg wurden vom Amerikanischen Institut für Physik (AIP) für diese Sendung zur Verfügung gestellt.

### **O-Ton 2, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17:**

Interview of Lise Meitner by Thomas S. Kuhn and Otto R. Frisch, 1963 May 12, Niels Bohr Library & Archives, American Institute of Physics, College Park, MD USA, <http://repository.aip.org/islandora/object/nbla:270959#page/1/mode/2up>

### **O-Ton 19:**

Interview of Werner Heisenberg by Thomas S. Kuhn on 1963 February 27, Niels Bohr Library & Archives, American Institute of Physics, College Park, MD USA, <https://www.aip.org/history-programs/niels-bohr-library/oral-histories/4661-9>

---

## Service:

SWR2 Wissen können Sie auch als Live-Stream hören im **SWR2 Webradio** unter [www.swr2.de](http://www.swr2.de) oder als **Podcast** nachhören: <http://www1.swr.de/podcast/xml/swr2/wissen.xml>

---

## **Kennen Sie schon das Serviceangebot des Kulturradios SWR2?**

Mit der kostenlosen SWR2 Kulturkarte können Sie zu ermäßigten Eintrittspreisen Veranstaltungen des SWR2 und seiner vielen Kulturpartner im Sendegebiet besuchen. Mit dem Infoheft SWR2 Kulturservice sind Sie stets über SWR2 und die zahlreichen Veranstaltungen im SWR2-Kulturpartner-Netz informiert. Jetzt anmelden unter 07221/300 200 oder [swr2.de](http://swr2.de)