



MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Die Darstellung des Manhattan-Projekts im Film „Oppenheimer“: Analyse der historischen Genauigkeit und didaktische Einsatzmöglichkeiten

verfasst von | submitted by

Martin Awad BEd

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Education (MEd)

Wien | Vienna, 2025

Studienkennzahl lt. Studienblatt |
Degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 199 510 511 02

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB)
Unterrichtsfach Geographie und wirtschaftliche
Bildung Unterrichtsfach Geschichte und
Politische Bildung

Betreut von | Supervisor:

Mag. Dr. Johannes Brzobohaty

Danksagung

Mein tiefster Dank gilt Gott, denn ohne ihn wäre ich nicht an dem Punkt, an dem ich heute stehe. Es lagen viele Steine auf meinem Weg, und wer meine Kindheit miterlebt hat, hätte wohl kaum erwartet, dass ich es bis hierherschaffe. Doch ich habe nie daran gezweifelt, dass mir ein Weg offen liegt und Gott stets an meiner Seite ist. Dafür bin ich unendlich dankbar, denn er hat mich zu der Person gemacht, die ich heute bin – mit einem starken Charakter, der nicht aufgibt, egal wie oft er Rückschläge erleidet. Ohne diesen Glauben und diese Stärke hätte ich die Hürden meines Lebens nicht gemeistert und dabei wertvolle Lektionen gelernt.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die durch ihre Migration nach Österreich erst den Grundstein für meinen akademischen Werdegang gelegt haben. Ohne ihren Einsatz wäre all dies nicht möglich gewesen.

Ich möchte auch meiner Verlobten von Herzen danken. Ihre ständige Unterstützung und ihr festes Vertrauen in mich waren mir eine große Stütze.

Zuletzt möchte ich mich bei meinem Betreuer, Mag. Dr. Johannes Brzobohaty, BEd., bedanken. Seine wertvollen Ratschläge und seine Unterstützung haben mich während meiner gesamten Arbeit begleitet. Er war nicht nur ein hervorragender Professor, sondern auch ein kollegialer Mentor, dem ich aufrichtig danken möchte.

Abstract (deutsch)

Diese Masterarbeit untersucht die Nutzung des Films *Oppenheimer* als Lehrmittel im Geschichtsunterricht, um das Verständnis für das Manhattan-Projekt und die Entwicklung der Atombombe zu fördern. Der Fokus liegt auf der didaktischen Vermittlung komplexer historischer und ethischer Themen, die durch die Entwicklung der Atombombe entstanden und durch den Film anschaulich dargestellt werden. Die Arbeit zeigt, wie *Oppenheimer* als geschichtskulturelles Produkt dazu beiträgt, nicht nur Wissen über ein bedeutendes Ereignis des 20. Jahrhunderts zu vermitteln, sondern auch zur Reflexion über die Verantwortung von Wissenschaft und politischen Entscheidungen anzuregen. Durch die Kombination aus Filmausschnitten und historischer Kontextualisierung fördert *Oppenheimer* ein vertieftes Verständnis für die langfristigen Auswirkungen nuklearer Aufrüstung und die Bedeutung von Abrüstung und Frieden. Ein speziell entwickeltes Unterrichtskonzept kombiniert den Film mit historischen Quellen, um Schüler:innen eine multiperspektivische Analyse und eine kritische Diskussion zu ermöglichen, die historische Ereignisse in Bezug zu aktuellen geopolitischen Konflikten setzen.

Abstract (english)

This master's thesis examines the use of the film *Oppenheimer* as an educational tool in history lessons to enhance understanding of the Manhattan Project and the development of the atomic bomb. The focus is on the didactic transmission of complex historical and ethical issues that arose from the atomic bomb's creation and are portrayed in the film. The study demonstrates how *Oppenheimer*, as a cultural product, contributes not only to conveying knowledge about a significant event of the 20th century but also to prompting reflection on the responsibilities of science and political decision-making. By combining film excerpts with historical contextualization, *Oppenheimer* encourages a deeper understanding of the long-term impacts of nuclear arms proliferation and the importance of disarmament and peace. A specially developed teaching concept integrates the film with historical sources to enable students to engage in a multiperspective analysis and critical discussion, connecting historical events to current geopolitical conflicts.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	6
2.	Der atomare Wettlauf während des Zweiten Weltkriegs	11
2.1	Die Entwicklung der Atomphysik bis zum Zweiten Weltkrieg	12
2.2	Einsteins Brief	14
2.3	Atomwaffenprogramme.....	17
2.3.1	Das nationalsozialistische Atomwaffenprogramm	18
2.3.2	Das amerikanische Atomwaffenprogramm	22
2.3.3	Vorsichtsmaßnahmen gegenüber der Sowjetunion.....	29
2.4	Leben in Los Alamos.....	32
2.4.1	Berichte von Zeitzeugen.....	34
2.4.2	Herausforderungen und ethische Dilemmata	36
2.5	Einsatz und Folgen	39
3.	Einführung in Filmtheorie und -analyse.....	42
3.1	Unterschiedliche Methoden und Modelle	43
3.2	„Oppenheimer“ und die Darstellung des Manhattan-Projekts	47
3.2.1	Vergleich zur Darstellung in anderen Filmen	61
3.2.2	Historische Genauigkeit der Verfilmung	63
4.	Pädagogische Einsatzmöglichkeiten	67
4.1	Lehrplan und Problematik	68
4.2	Einsatz im Geschichtsunterricht – Arbeit mit Film(ausschnitten)	70
4.2.1	Studien zur Effektivität von Film(ausschnitten) als pädagogisches Werkzeug.....	72
4.2.2	Einsatz als Geschichtskulturelles Produkt.....	74
4.3	Rolle für politische Bildung	76
5.	Fazit.....	82
6.	Quellenverzeichnis	85
6.1	Literatur	85

6.2	Internet.....	92
6.3	Filmographie.....	94
7.	Abbildungsverzeichnis.....	95
8.	Anhang.....	96

1. Einleitung

Das Kapitel der Nuklearwaffen in der Menschheitsgeschichte ist sowohl faszinierend als auch beängstigend.¹ Bereits in H.G. Wells Roman „The World Set Free“ aus dem Jahr 1914 wird ein zukünftiger Krieg beschrieben, der mit Atomwaffen geführt wird. Keiner konnte ahnen, dass diese „Science-Fiction-Erzählung“ 31 Jahre später zur Realität werden sollte.²

Die Entwicklung und der Einsatz der Atombombe waren eng mit den geopolitischen Spannungen des Zweiten Weltkriegs verbunden und führten unmittelbar zu einem nuklearen Rüstungswettlauf. Angetrieben von Angst und Unsicherheit wurde die Bombe zunächst als notwendiges Instrument der Kriegsführung gesehen, doch ihre Auswirkungen und die daraus entstehende Bedrohung der Menschheit bewirken bis heute ein tiefes Unbehagen. Bereits im Kalten Krieg stand die Menschheit oftmals kurz vor dem Einsatz von Nuklearwaffen, wie während der Kubakrise oder dem Koreakrieg. Man könne sich nicht darauf verlassen, dass Staatsoberhäupter immer rational handeln und vor einem Nuklearschlag zurückschrecken, selbst unter „stabileren“ Regierungen.³

Heute gibt es insgesamt fünf offizielle Atommächte: die USA, Russland, China, Frankreich und das Vereinigte Königreich. Gemeinsam besitzen sie Tausende Nuklearwaffen, die meisten davon in den Arsenalen der USA und Russlands. Darüber hinaus gibt es Länder wie Indien, Pakistan und Israel, die ebenfalls Nuklearwaffen entwickelt haben, sowie Nordkorea, das seit 2006 Nuklearwaffentests durchführt.⁴ Trotz zahlreicher diplomatischer Bemühungen um Abrüstung und internationale Kontrolle zur Eingrenzung der Verbreitung von Nuklearwaffen, bleibt die atomare Bedrohung das bedeutendste Sicherheitsrisiko des 21. Jahrhunderts, auch wenn einige Experten und Politiker argumentieren, dass die Präsenz atomarer Waffen zur internationalen Stabilität beiträgt und ihre Verbreitung ohnehin unvermeidbar sei. Durch die Angst vor nuklearer Verteidigungssysteme anderer Länder gäbe es eine gegenseitige unvereinbare Zurückhaltung. Doch die Gefahr, dass Nuklearwaffen in die Hände von Terroristen oder autoritären Regimen gelangen, verschärft die Besorgnis weiterhin. Angesichts dieser Realität von Macht und Angst, ist es entscheidender denn je, aus der Geschichte zu lernen

¹ Vgl. Joseph *Cirincione*, Bomb Scare: The History and Future of Nuclear Weapons (New York 2007), xi.

² Vgl. Paul *Williams*, Race, Ethnicity and Nuclear War: Representations of Nuclear Weapons and Post-Apocalyptic Worlds (Liverpool 2011), 36.

³ Vgl. *Cirincione*, Bomb Scare, xi–xii.

⁴ Siehe dazu: Statista, Anzahl der Atomsprengköpfe weltweit. Online abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36401/umfrage/anzahl-der-atomsprengkoepfe-weltweit/> (03. November 2024).

und zu hinterfragen, ob die Präsenz atomarer Waffen wirklich zu einer „gegenseitigen Zurückhaltung“ führt oder vielmehr die Instabilität erhöht und den Einsatz solcher Waffen – beabsichtigt oder unbeabsichtigt – immer wahrscheinlicher macht.

Heutzutage wird Geschichte in den unterschiedlichsten Formen und verschiedensten Darstellungen konstruiert. Diese verschiedenen Geschichtsbilder haben einen enormen Einfluss auf unsere Geschichtsvorstellungen. Erst durch den Wandel in der Geschichtsdidaktik, bei dem das Fach nicht mehr nur als „Wissenschaft vom Geschichtsunterricht“, sondern als „Wissenschaft vom Geschichtsbewusstsein“ betrachtet wurde, rückten auch zuvor vernachlässigte Formen der Geschichtsvermittlung, wie historisierende Comics oder historische Spiel- und Fernsehfilme, in den Mittelpunkt des Unterrichts.⁵

In einer Zeit, in der Kinder und Jugendliche ohnehin in einer von Technik geprägten Umwelt aufwachsen und bereits im jungen Alter mit Interaktion, Kommunikation und Informationsbeschaffung konfrontiert werden, sollte der Zugang zu Geschichte und politischer Bildung frühzeitig und mit Bedacht gestaltet werden.⁶ Neben Museen, Ausstellungen, Gedenkstätten und historischen Magazinen ist das Medium Film an erster Stelle der unzähligen Wissensvermittler, die unser Geschichtsbild und -verständnis prägen. Trotz der scharfen Kritik an historischen Spielfilmen aufgrund ihres fiktionalen Charakters, unterscheidet sich dieser nicht allzu sehr von der Überlieferung von Geschichte durch Lehrer:innen und Schulbücher. Sie alle haben das Ziel historisches Wissen zu einer Erzählung zu transformieren, die uns die Vergangenheit etwas näherbringt. Der einzige Unterschied ist das Medium zur Überlieferung. So wie Texte in Schulbüchern auf verschiedene Aspekte der Vergangenheit eingehen und Fragen aufwerfen, erzeugt auch ein Film dieselbe Wirkung mit der richtigen Ergänzung an Material.⁷

Historische Spielfilme haben andere Möglichkeiten als Textquellen, um die Vergangenheit darzustellen. Sie stellen eine Rekonstruktion der Vergangenheit zur Verfügung durch gewisse Kulissen, Kostüme, gezielte musikalische Untermalung, die Geschichte zugänglicher machen und den Zuschauern somit ermöglichen mitzufühlen.⁸ Ein einzelnes Film-Bild trägt immer mehr Bedeutung als ein einzelnes Wort. Was in einem Bild vermittelt wird, kann oft nur mit

⁵ Vgl. Sandra Weiss, Film und Fernsehen im Schulalltag: Eine Untersuchung des Einsatzes von filmischen Geschichtsdarstellungen im Unterricht (o. O. 2022), 12.

⁶ Vgl. Claudia J. Tully, Verändertes Lernen in modernen technisierten Welten: Organisierter und informeller Kompetenzerwerb Jugendlicher, 1. Aufl. (Wiesbaden 2004), 15.

⁷ Vgl. Rudolf Mayer, Der Spielfilm als Medium der Geschichtsvermittlung (Wien 2011), 2–4.

⁸ Vgl. Peter Neubauer, Der Film als Medium von Vergangenheit und Gegenwart: Die Darstellung des Nazis im deutschen und amerikanischen Spielfilm von den 1950ern bis ins 21. Jahrhundert (o. O. 2013), 24f.

einem vollständigen Satz ausgedrückt werden, aufgrund der zahlreichen Details in den Bildern. Gerade deswegen sind historische Spielfilme besonders geeignet, um pädagogische Situationen und Herausforderungen anschaulich zu machen. Sie haben die Fähigkeit, das Unbewusste des Zuschauers anzusprechen, unbewusste und emotionale Prozesse zu aktivieren, die im besten Fall zu einer Erschütterung oder Irritation, die eine weitergehende Auseinandersetzung und Interpretation erfordert und so zu einem tiefergehenden pädagogischen Zugang führen können.⁹

Fakt ist, dass die Popularität des Mediums Film den Zugang der Menschen zu geschichtlichen Inhalten in den letzten Jahrzehnten erleichtert hat.¹⁰ Sie haben die Fähigkeit weit auseinanderliegende Zeitpunkte oder Ereignisse miteinander zu verknüpfen und auf diese Weise zu vergegenwärtigen. Jeder Film, produziert neue Bilder, auch wenn diese Bilder teilweise auf bestehenden Mustern beruhen. Historische Spielfilme können zum einen in der tatsächlichen Zeit angesiedelt sein, zum anderen aber auch als historische Geschichtsfilme die vergangene Zeit behandeln. Diese Filme sind in Bezug auf ihre Entstehungszeit von größerer Bedeutung als in Hinblick der von ihnen behandelten Zeit. Insofern vermitteln einige Filme nicht primär historisch wesentliche Informationen, sondern sagen viel über die politische Situation und den propagandistischen Nutzen ihrer Entstehungszeit aus.¹¹

Ein gutes Beispiel hierfür bietet der Film „Oppenheimer“ (2023) von Christopher Nolan. Er erscheint zu einer Zeit, in der die Diplomatie zwischen den Großmächten scheinbar wieder ins Wanken gerät, die Rüstungskontrolle immer mehr nachlässt und ein großer Krieg sowie ein Konflikt, die Stabilität der nuklearen Abschreckung auf die Probe stellen. China beteiligt sich momentan nicht an den internationalen Rüstungskontrollabkommen, wie etwa dem Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen (NVV), der neue START-Vertrag zur gegenseitigen Reduzierung der Nuklearstreitkräfte wurde von Russland durch die Aussetzung seiner Teilnahme gefährdet, und der INF-Vertrag zur Abschaffung landgestützter Mittelstreckenraketen wurde von Russland und den Vereinigten Staaten für ungültig erklärt. Der US-amerikanische Präsident Joe Biden hat Taiwan die Versicherung einer Verteidigung gegen einen chinesischen Angriff im Falle eines Konflikts gegeben und alle drei Länder rüsten ihre Atomwaffenarsenale momentan wieder auf. Der Krieg zwischen Russland und der Ukraine verstärkt die Sorge um eine Eskalation.¹² Durch die filmische Aufarbeitung der Entstehung der

⁹ Vgl. Dieter Baacke, Der Spielfilm als Gegenstand pädagogischer Analyse. Methodisches Konzept und Gliederung der Veranstaltung. In: Medienwelten: Zeitschrift für Medienpädagogik 3 (2014), 50–52.

¹⁰ Vgl. Neubauer, Der Film als Medium von Vergangenheit und Gegenwart, 24f.

¹¹ Vgl. Markus Sauer, Geschichte unterrichten: Eine Einführung in die Didaktik und Methodik, 4. Aufl. (Seelze-Velber 2005), 181f.

¹² Vgl. Jonathan Stevenson, Oppenheimer: The Man, the Movie and Nuclear Dread. In: Survival 65(5) (2023), 158.

Atombombe und die Beleuchtung der moralischen, wissenschaftlichen und politischen Herausforderungen, denen sich J. Robert Oppenheimer und sein Team im Rahmen des Manhattan-Projekts gegenübergestellt sahen, erinnert uns der Film an die fortdauernde Relevanz nuklearer Abschreckung und die Fragen nach Verantwortung und Ethik im Umgang mit zerstörerischen Technologien.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die zentrale Forschungsfrage: „Wie wird das Manhattan-Projekt in Christopher Nolans ‘Oppenheimer’ historisch und ethisch dargestellt, und welche Möglichkeiten bietet der Film für die Förderung von Geschichtsbewusstsein und ethischer Reflexion im Unterricht?“ Die vorliegende Arbeit widmet sich dieser Frage, indem sie zunächst die historischen Hintergründe des Manhattan-Projekts erläutert und danach die filmische Darstellung und deren historische Genauigkeit analysiert. Im Anschluss wird untersucht, wie der Film im Kontext von Geschichte und politischer Bildung eingesetzt werden kann, um Schüler:innen sowohl historische Zusammenhänge als auch ethische Fragestellungen näherzubringen.

Der Film erscheint zu einem Zeitpunkt, in dem Themen wie atomare Aufrüstung und internationale Sicherheitskonzepte nicht nur ein historisches Interesse bedienen, sondern die gegenwärtige politische Realität prägen. Oppenheimer dient als Ausgangspunkt, um Schüler:innen die komplexe Wechselwirkung zwischen Wissenschaft, Politik und Moral aufzuzeigen und ein reflektiertes Geschichtsbewusstsein zu fördern. Durch die Verknüpfung des Films mit ausgewählten historischen Quellen und Dokumenten, erhalten die Lernenden ein tieferes Verständnis der ethischen Dilemmata und politischen Entscheidungen, die das Manhattan-Projekt prägten. Um das Geschehene kritisch einzuordnen und die im Film dargestellten moralischen Konflikte auf die aktuelle Weltordnung zu übertragen, ist dieser Kontext unerlässlich.

Im Zentrum dieser Arbeit steht die Frage, auf welche Weise Filme in den Unterricht integriert werden können, um das historische und politische Verständnis zu vertiefen und die Kompetenzen zur Medienanalyse zu fördern. Gerade diese emotionale Resonanz macht historische Spielfilme besonders geeignet, um im schulischen Kontext ethische und moralische Fragen anschaulich darzustellen. Durch die filmanalytische Herangehensweise wird den Schüler:innen eine strukturierte Auseinandersetzung mit dem Medium Film ermöglicht, bei der sie zwischen historischen Tatsachen und narrativen Konstruktionen unterscheiden und den Einfluss fiktionaler Darstellungen auf das kollektive Gedächtnis reflektieren lernen.

Ein weiteres Ziel der Arbeit ist die Erarbeitung eines didaktischen Konzepts für die Verwendung von Oppenheimer im Unterricht. Dabei werden Methoden vorgestellt, um den Film in Verbindung mit politischen und ethischen Diskussionen sinnvoll einzusetzen. Durch gezielte Vor- und Nachbereitung, Gruppenarbeiten und Diskussionen sollen die Lernenden ein kritisches Verständnis für die Rolle der Wissenschaft und deren Verantwortung im gesellschaftspolitischen Kontext entwickeln. Die Diskussion der historischen und moralischen Dimensionen des Manhattan-Projekts im Unterricht ermöglicht es den Schüler:innen, die ethischen Herausforderungen wissenschaftlicher Innovationen zu erfassen und die Bedeutung der internationalen Zusammenarbeit zur Friedenssicherung zu erkennen.

Die Arbeit gliedert sich in mehrere Kapitel, die zunächst die historische Entwicklung der Atomphysik bis zum Zweiten Weltkrieg und die Hintergründe des Manhattan-Projekts beleuchten. Anschließend folgt eine Einführung in die Filmtheorie und Filmanalyse, die verschiedene methodische Ansätze aufzeigt und als Grundlage für die detaillierte Untersuchung von Oppenheimer dient. Die abschließenden Kapitel widmen sich den pädagogischen Einsatzmöglichkeiten des Films im Geschichts- und Politikunterricht, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf die politische Bildung und die Entwicklung ethischer Kompetenzen gelegt wird. Die Kombination aus historischer Analyse und didaktischer Konzeptualisierung in dieser Arbeit soll einen Beitrag zur politischen Bildung und zur Förderung eines kritischen und verantwortungsbewussten Geschichtsbewusstseins leisten.

2. Der atomare Wettlauf während des Zweiten Weltkriegs

Zwischen den weltweiten politischen Spannungen und wissenschaftlichen Durchbrüchen der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entwickeln sich zwei Prozesse parallel zueinander, die später miteinander verflochten werden sollten: die rasante Entwicklung der Atomphysik und die Regime sowie Kriege, die die Schaffung verheerender Waffen auf Grundlage der neuen bahnbrechenden Erkenntnisse verlangten.¹³

Das nationalsozialistische Deutschland, damals die führenden Nationen in den Bereichen Forschung und Technik, schien prädestiniert, die neue Entdeckung der Kernenergie als erstes militärisch einzusetzen und eine Atombombe zu produzieren.¹⁴ Deutsche Wissenschaftler und Nobelpreisträger wie Max Planck, Gustav Hertz, Werner Heisenberg, und Albert Einstein stellten – teils unwissentlich – das Dritte Reich bereits im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts an die Spitze des Wettlaufs um Atomwaffen.¹⁵

Laut den Aussagen von Albert Speer – Reichsminister für Bewaffnung und Munition zur Zeit des Nationalsozialismus – bei den Nürnberger Prozessen, waren die Deutschen hinsichtlich des militärischen Nutzens von Atomenergie im Rückstand, da viele der „besten Kräfte“, die sich mit der Erforschung der Atomenergie beschäftigten, vor dem NS-Regime in die USA flohen.¹⁶ Tatsächlich unterstreichen der Erfolg und Beitrag der geflohenen Wissenschaftler im US-amerikanischen Atomwaffenprogramms diese Aussagen. Zwar waren die Deutschen bis zu Beginn des Zweiten Weltkriegs hinsichtlich der Kernphysik immer ein Schritt voraus, doch danach nahm die Intensivierung ihrer Arbeit stetig ab.

Währenddessen erkannten die Vereinigten Staaten das militärische Potenzial der Kernenergie. Unter dem Eindruck von Einsteins Brief an Präsident Roosevelt und der Erkenntnis der Bedrohung durch ein mögliches deutsches Atomwaffenprogramm wurde das Manhattan-Projekt ins Leben gerufen.¹⁷ Dieses immense wissenschaftliche und technologische

¹³ Vgl. Williams, Race, Ethnicity and Nuclear War, 36.

¹⁴ Vgl. Lars Jaeger, Kernkraft und Atombombe. In: Die Naturwissenschaften: Eine Biographie (Berlin/Heidelberg 2014), 287.

¹⁵ Vgl. Daniel Kleppner, A Short History of Atomic Physics in the Twentieth Century. In: Reviews of Modern Physics 71, Nr. 2 (1999), 79.

¹⁶ Vgl. Bogdan A. Ershov und Tatianna G. Chekmenyova, The Atomic Race During the Second World War. In: Bulletin Social-Economic and Humanitarian Research 13 (2022), 79.

¹⁷ Vgl. Bruce Cameron Reed, The History and Science of the Manhattan Project. 2. Aufl. (Berlin/Heidelberg 2019), 129.

Unterfangen brachte einige der brilliantesten Köpfe der Zeit zusammen und führte schließlich zur Entwicklung der ersten Atombomben.

Die Bedeutung dieses atomaren Wettlaufs kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Er spielte eine wesentliche Rolle bei der Entstehung des Kalten Krieges und stellte die Welt vor unvergleichliche ethische und sicherheitspolitische Probleme, die nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs noch deutlich spürbar wurden.

2.1 Die Entwicklung der Atomphysik bis zum Zweiten Weltkrieg

In den ersten drei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts führten bahnbrechende Entdeckungen regelrecht zu einer unausweichlichen Entstehung der modernen Physik, einschließlich der Atomphysik. Die kinetische Theorie, Mendelejews Periodensystem, die Zuordnung von Spektrallinien zu chemischen Elementen und die Existenz von Elektronen und Ionen legten bereits die Existenz von Atomen nahe und bildeten die Grundlage für das spätere Verständnis der Materie und ihrer Bestandteile. Diese Epoche der Physik wurde durch Henri Becquerels Entdeckung der natürlichen Radioaktivität im Jahr 1896 eingeleitet, gefolgt von den Arbeiten von Pierre und Marie Curie, die zur Entdeckung der Elemente Radium und Polonium führten. Diese Entdeckungen waren wegweisend, da sie das Phänomen der Radioaktivität ins Zentrum der wissenschaftlichen Forschung rückten und grundlegende Fragen zur Struktur und Stabilität der Materie aufwarfen.¹⁸

Die Entdeckung des Elektrons durch J.-J. Thomson im Jahr 1897 markierte einen weiteren Meilenstein, der das Verständnis der atomaren Struktur revolutionierte. Thomson wies nach, dass Elektronen, negativ geladene Materieteilchen, wesentliche Bestandteile der Atome sind und ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften bestimmen. Diese Erkenntnis legte das Fundament für das Verständnis des Atomverfallprozesses und bildete die Grundlage für zahlreiche nachfolgende Forschungen in der Atomphysik.¹⁹

Im Jahr 1900 führte Max Planck die Quantentheorie ein, die besagt, dass Energie in diskreten Einheiten, sogenannten Quanten, übertragen wird. Diese Theorie brachte eine radikale Abkehr von der klassischen Physik mit sich und eröffnete neue Wege zum Verständnis mikroskopischer Vorgänge. Obwohl sie zunächst keine weitreichenden Auswirkungen hatte, erweiterte Albert Einstein die Theorie fünf Jahre später und zeigte, dass auch Licht Quanteneigenschaften besitzt.

¹⁸ Vgl. *Kleppner*, A Short History of Atomic Physics in the Twentieth Century, 79.

¹⁹ Vgl. *Reed*, The History and Science of the Manhattan Project, 24

Dies ermöglichte die Erklärung des photoelektrischen Effektes und bestätigte die Existenz von Lichtquanten oder Photonen bestätigt, was die Basis für die Entstehung der Quantenmechanik bildete.²⁰

Ein weiterer bedeutender Fortschritt für die Atomphysik folgte 1911, als Ernest Rutherford bei seinem Experiment zur Streuung von Alphateilchen an einer dünnen Goldfolie den Atomkern entdeckte. Diese Entdeckung revolutionierte das atomare Modell und führte zur Vorstellung eines dichten, positiv geladenen Kerns, der von Elektronen umgeben ist. In der Folge entwickelte Niels Bohr 1913 das Atommodell, das Elektronen in definierten Bahnen um einen dichten Kern anordnete. In seiner Arbeit über das Wasserstoffatom führte er das Konzept stationärer Energiezustände und Quantensprünge ein, die mit der Emission monochromatischer Strahlung einhergehen. Diese Ideen bildeten die Grundlage für die in den 1920er-Jahren von Werner Heisenberg und Erwin Schrödinger entwickelte Quantenmechanik und prägten das damalige Verständnis der subatomaren Welt.²¹

Im Laufe des nächsten Jahrzehnts wurden die wichtigsten Merkmale des Atomkerns identifiziert: die Beziehung zwischen Kernladung und Kernmasse, Isotope, Kernspin sowie magnetische Kernmomente. Diese Erkenntnisse leisteten einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung der Kernphysik geleistet und ermöglichten einen besseren Einblick in die atomaren und subatomaren Prozesse. Das Wissen über den Atomkern wurde 1932 durch die Entdeckung des Neutrons durch James Chadwick vervollständigt. Das Neutron erwies sich als entscheidend für die Stabilität des Atomkerns und ermöglichte eine Untersuchung und ein Verständnis der Kernkräfte, die den Kern zusammenhalten.²²

Dieser kritische Wendepunkt in der Geschichte der Kernphysik führte nicht nur zu einem umfassenden Verständnis der Bestandteile eines Atomkerns, sondern bot auch die Möglichkeit für Experimentatoren, Teilchen zu erzeugen, mit denen sie Kerne bombardieren konnten, ohne von ihnen abgestoßen zu werden, unabhängig von der kinetischen Energie des Neutrons oder der Ordnungszahl des Zielkerns.²³

1934 zeigte der Physiker Enrico Fermi, dass nahezu jedes Element im Periodensystem eine Kernumwandlung durchlaufen kann, solange es mit Neutronen beschossen wird. Darunter auch

²⁰ Vgl. *Kleppner*, A Short History of Atomic Physics in the Twentieth Century, 79.

²¹ Vgl. Ebd., 80.

²² Vgl. Ebd., 82.

²³ Vgl. *Reed*, The History and Science of the Manhattan Project, 55–59.

Uran, welches eine erhöhte Aktivierung um den Faktor 1.6 zeigte.²⁴ Fermis Arbeiten waren wegweisend, da sie die künstliche Herstellung radioaktiver Isotope ermöglichten und neue Forschungswege für Kernreaktionen eröffneten. Dennoch konnten weder er noch andere Forscher erklären, warum bei diesen Reaktionen große Mengen an radioaktiver Strahlung freigesetzt wurden. Irene 1938 beobachteten Joliot-Curie und ihr Mann, dass bei der Bombardierung von Uran das Element Lanthan mit einem wesentlich kleineren Kern entstand. Unabhängig davon stellten Otto Hahn und Fritz Strassmann am 17. Dezember 1938 in Deutschland fest, dass beim Beschuss von Uran das ebenfalls leichtere Element Barium entsteht. Die nach Schweden geflohene österreichisch-jüdische Physikerin Lisa Meitner erklärte diesen Prozess damit, dass der Kern bei Beschuss mit Neutronen zerspaltet und in leichtere Elemente zerfällt, wobei Energie freigesetzt wird. Dieser Prozess, den Otto Robert Frisch mit Experimenten bestätigte, wurde als „Kernspaltung“ bekannt.²⁵

Die Freisetzung von Energie bei der Spaltung von Uran und der Entstehung von Barium, dessen Kern etwa halb so groß ist, führte zur Idee einer nuklearen Kettenreaktion. Die kontrollierte Kettenreaktion bildet die Grundlage der Kernenergie, während die unkontrollierte die Grundlage Atomwaffen darstellt.²⁶ Dadurch wurden auch Nicht-Physiker auf das Ausmaß der Kernenergie aufmerksam und die Entwicklung einer Atombombe rückte immer mehr in den Vordergrund.²⁷

2.2 Einsteins Brief

Bereits vor dem offiziellen Ausbruch des Zweiten Weltkriegs im September 1939 erweiterte das NS-Regime sein Territorium um Österreich und die Tschechoslowakei. Viele Physiker, politische Oppositionelle, Juden sowie weitere Bevölkerungsgruppen, die nicht dem nationalsozialistischen Rassenbild entsprachen und noch nicht geflohen waren, wurden inhaftiert. Die Nationalsozialisten stellten den Verkauf von Uran aus den übernommenen tschechoslowakischen Minen ein.²⁸

Angesichts der zu dieser Zeit neu gewonnen Erkenntnisse in der Atomphysik waren geflohene Physiker wie Leo Szilard, Edward Teller und Eugene Wigner zurecht beunruhigt. Die

²⁴ Vgl. Manfred Popp, Why Hitler Did Not Have Atomic Bombs. In: Journal of Nuclear Engineering 2, Nr. 1 (2021), 15.

²⁵ Vgl. Jaeger, Kernkraft und Atombombe, 286.

²⁶ Vgl. Paul L. Rose, Heisenberg and the Nazi Atomic Bomb Project: A Study in German Culture (Berkeley 1998), 81f.

²⁷ Vgl. Jaeger, Kernkraft und Atombombe, 287.

²⁸ Vgl. Cirincione, Building the Bomb, 1f.

wissenschaftlichen Fortschritte in der Kernspaltung, insbesondere die Entdeckung der Möglichkeit einer nuklearen Kettenreaktion, untermauerten ihre Besorgnis. Sie informierten Albert Einstein über ihre Bedenken und baten ihn, als den damals weltweit bekanntesten Physiker, einen Brief zu verfassen, um andere Länder vor der aufsteigenden Gefahr der Nazis zu warnen. Der Ökonom Alexander Sachs, den Leo Szilard ebenfalls kontaktierte, riet, diesen Brief auch dem damaligen US-Präsidenten Franklin D. Roosevelt vorzulegen. Sachs erklärte sich bereit, den Brief aufgrund seiner persönlichen Beziehung zu Roosevelt eigenhändig zu übergeben. Zwischen der Entgegennahme des Briefes durch Sachs und der Übergabe an Roosevelt vergingen jedoch zweieinhalb Monate, bedingt durch die deutsche Invasion in Polen am 1. September 1939.²⁹

In diesem Brief äußerte Einstein seine Einschätzung, dass Urans in naher Zukunft eine neue und wichtige Energiequelle sein könnte, und warnte gleichzeitig vor einer sogenannten „Superwaffe“, die durch eine Kettenreaktion mit dem Element Uran angetrieben wird:

„Some recent work by E. Fermi and L. Szilard, which has been communicated to me in manuscript, leads me to expect that the element uranium may be turned into a new and important source of energy in the immediate future. Certain aspects of the situation which has arisen seem to call for watchfulness and, if necessary, quick action on the part of the Administration. [...] This new phenomenon would also lead to the construction of bombs, and it is conceivable - though much less certain - that extremely powerful bombs of a new type may thus be constructed. A single bomb of this type, carried by boat and exploded in a port, might very well destroy the whole port together with some of the surrounding territory. However, such bombs might very well prove to be too heavy for transportation by air. The United States has only very poor ores of uranium in moderate quantities. There is some good ore in Canada and the former Czechoslovakia, while the most important source of uranium is Belgian Congo. [...] I understand that Germany has actually stopped the sale of uranium from the Czechoslovakian mines which she has taken over. That she should have taken such early action might perhaps be understood on the ground that the son of the German Under-Secretary of State, von Weizsäcker, is attached to the Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin where some of the American work on uranium is now being repeated.“³⁰

Eine solche Waffe hätte seiner Ansicht nach das Potenzial, bei einer Explosion in einem Hafen den gesamten Hafen und einen Teil des umliegenden Gebiets zu zerstören. Zudem informierte

²⁹ Vgl. Aaron Barlow, Einstein-Szilárd Letter. In: The Manhattan Project and the Dropping of the Atomic Bomb (Santa Barbara 2019), 24f.

³⁰ U.S. Department of Energy, *Einstein Letter Photograph*, 2. August 1939. Online abrufbar unter: https://www.osti.gov/opennet/manhattan-project-history/Resources/einstein_letter_photograph.htm#1 (09.08.2024).

er darüber, dass die Vereinigten Staaten – im Gegensatz zu Kanada, Belgisch-Kongo und der ehemaligen Tschechoslowakei – nur sehr geringe Uranvorkommen haben und dass Deutschland den Verkauf von Uran aus den übernommenen tschechoslowakischen Minen eingestellt hat. Diese Entwicklungen lieferten Grund zur Annahme, dass die Nazis bereits an einer solchen „Superwaffe“ arbeiteten, weshalb er die Regierung der Vereinigten Staaten aufforderte, dies ebenfalls zu tun.³¹

Die Reaktionen auf den Brief waren innerhalb der US-Regierung gemischt, jedoch war endgültiger Auslöser für die Amerikaner, ein eigenes nukleares Waffenprogramm zu initiieren, die erste Atombombe zu entwickeln und sie letztlich zur Zerstörung der japanischen Städte Hiroshima und Nagasaki einzusetzen. Der Brief selbst wurde somit zur Initialzündung für eine Kettenreaktion.³²

Jahre später sollte Einstein den Brief an Roosevelt als einen seiner größten Fehler im Leben bezeichnen und den Einsatz von Atombomben öffentlich stark kritisieren. Gegenüber Freunden und in einem Interview mit dem Nachrichtenmagazin Newsweek 1947 sagte er:

„Had I known that the Germans would not succeed in developing an atomic bomb, I would have done nothing for the bomb“³³

Zum Einsatz der Atombombe meinte er, dass die Mehrheit der Wissenschaftler dagegen war und Roosevelt diesen niemals genehmigt hätte, wenn er noch am Leben gewesen wäre.³⁴ Der tatsächliche Einsatz einer Bombe sei aufgrund der potenziell großen Zahl an zivilen Opfern nie die Absicht gewesen, sondern sollte lediglich als Abschreckung dienen, um die Nazis vor dem Bau und dem Einsatz einer eigenen abzuhalten. Dementsprechend setzte sich Einstein nach dem Krieg aktiv für eine Abrüstung ein und warnte vor den Gefahren eines nuklearen Wettrüstens. Für diesen Zweck arbeitete er mit mehreren führenden Wissenschaftlern an Vorschläge zur Kontrolle von Atomenergie und zur Förderung des Friedens. In diesem Sinne setzte er sich auch für eine Weltregierung ein, die den Weltfrieden sichern sollte und unterstützte das Buch "The Anatomy of Peace" von Emery Reves, welches für eine politische Ordnung plädierte. In einem offenen Brief an die Generalversammlung der Vereinten Nationen forderte Einstein Jahre später Reformen zur Stärkung der UNO und betonte die Notwendigkeit einer

³¹ Vgl. Ebd.

³² Vgl. *Cirincione*, Bomb Scare, 1f.

³³ Newsweek, The Man Who Started It All, 10. März 1947, 58. Online abrufbar unter: https://archive.org/details/sim_newsweek-us_1947-03-10_29_10/page/64/mode/2up (27. November 2024).

³⁴ Vgl. Werner *Sonne*, Albert Einstein und die Bombe. In: *Leben mit der Bombe* (Wiesbaden 2020), 162.

internationalen Kontrolle der Nukleartechnologie.³⁵ All diese Aussagen und seine Bemühungen hinsichtlich der Zusammenarbeit mit der Sowjetunion, um Atomwaffen abzurüsten, blieben zu seinen Lebenszeiten vergeblich und rückten Einstein sogar ins Visier des FBI.³⁶

2.3 Atomwaffenprogramme

Der Zweite Weltkrieg brachte einen beispiellosen Wettlauf um die Entwicklung der Atomwaffen mit sich, bei den mehrere Nationen bemüht waren, die neuen Erkenntnisse der Atomphysik in eine praktikable Waffe umzusetzen. Getrieben von Angst und dem Druck des Krieges, arbeiteten Wissenschaftler und Ingenieure fieberhaft daran, die theoretischen Grundlagen in die Realität umzusetzen.

Im Jahr 1941 besuchte Werner Heisenberg, einer der führenden deutschen Physiker, seinen ehemaligen Mentor Niels Bohr im von Nazi-Deutschland besetzten Kopenhagen. Über den Inhalt dieses Treffens gibt es keine offiziellen Aufzeichnungen, aber Heisenbergs Memoiren zufolge stellte er Bohr die Frage, ob es moralisch vertretbar sei, als Physiker an der praktischen Nutzung der Atomenergie zu arbeiten.³⁷ Was Heisenberg nicht erkannte, war, dass ihre Beziehung durch die Besetzung Dänemarks schwer belastet war und Bohr seine Worte anders interpretierte. Während des Gesprächs erwähnte Heisenberg zwar das Wort „Atombombe“, versuchte jedoch gleichzeitig mit einer Zeichnung klarzustellen, dass die Nazis nicht an einer solchen Waffe arbeiteten. Aufgrund des Krieges nahm Bohr das Gespräch jedoch als Bedrohung wahr und war überzeugt, dass die Nazis all ihre Bemühungen in den Bau einer solchen Bombe steckten.³⁸

1943 traf Bohr in Los Alamos ein und berichtete von seinem Gespräch mit Heisenberg. Er schilderte, dass er das Treffen als äußerst beängstigend empfand und glaubte, die Deutschen arbeiteten an einer Atombombe. Aus dem Gedächtnis versuchte Bohr, Heisenbergs Zeichnung zu rekonstruieren, die Edward Teller und Hans Bethe als Darstellung eines Nuklearreaktors erkannten. Möglicherweise versuchte Heisenberg, Bohr zu signalisieren, dass sie nicht an einer

³⁵ Vgl. Robert *Schulmann* / David E. *Rowe*, *The Second World War, Nuclear Weapons, and World Peace, 1939–1950*. In: *Einstein on Politics* (Princeton 2013), 358–360.

³⁶ Vgl. Fred *Jerome*, *The Einstein File: The FBI's Secret War Against the World's Most Famous Scientist* (Montréal 2018), 86.

³⁷ Vgl. T. M. *Sanders*, *Heisenberg and the German Bomb*. In: *Contemporary Physics* 43, Nr. 5 (2002), 401.

³⁸ Vgl. Hans A. *Bethe*, *Bethe on the German Bomb Program*. In: *Bulletin of the Atomic Scientists* 49, Nr. 1 (1993), 53f.

Bombe arbeiteten, um die Amerikaner von einem Wettrüsten abzuhalten und die Welt zu verschonen, doch das Gespräch führte zu einem folgenschweren Missverständnis.³⁹

Es stellte sich heraus, dass das nationalsozialistische Deutschland zwar ein Atombombenprojekt, den sogenannte „Uranverein“ unter der Leitung von Werner Heisenberg, initiiert hatte, jedoch weder die notwendigen Ressourcen noch die technischen Verfahren besaß, um tatsächlich eine Bombe zu entwickeln. Historiker debattieren bis heute über die Gründe, warum die Atombombe nicht von der vor dem Krieg mit Abstand führenden Wissenschaftsnation entwickelt wurde. Heisenberg selbst behauptete, er habe nicht die Absicht gehabt, Hitler eine solche Waffe zu übergeben. Andere Ursachen lagen in der mangelnden Anerkennung der militärischen Führung des Nationalsozialismus für die Bedeutung der Atombombe sowie in den unzureichenden Uranvorkommen Deutschlands.⁴⁰

Obwohl der friedliche oder militärische Einsatz der Atomenergie zunächst irrelevant erschien, war klar, dass die Nation, die als erste eine kontrollierte Kettenreaktion erzielte, sowohl den Weg zur wirtschaftlichen Nutzung von Reaktoren als auch zur Entwicklung einer Bombe ebnete. Nach dem Zweiten Weltkrieg setzte sich das Wettrüsten im Kalten Krieg fort, wobei die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion intensiv an der Weiterentwicklung und dem Ausbau ihrer Nukleararsenale arbeiteten. Diese Entwicklungen führten zu einem globalen Wettrüsten, das bis heute die geopolitischen und sicherheitspolitischen Landschaften prägt.

In den folgenden Jahrzehnten entwickelten mehrere Länder Atomwaffenprogramme. Großbritannien und Frankreich schlossen sich in den 1950er-Jahren dem „nuklearen Klub“ an, gefolgt von China in den 1960er-Jahren. Einige Länder wie Südafrika und Libyen gaben ihre Programme auf, während andere – wie Indien und Pakistan – ihre Nuklearfähigkeiten in den 1970er- und 1990er-Jahren entwickelten. Nordkorea stellte seit Anfang des 21. Jahrhunderts eine neue Bedrohung dar. Gegenwärtig besitzen neun Nationen offiziell Atomwaffen: die Vereinigten Staaten, Russland, Großbritannien, Frankreich, China, Indien, Pakistan, Israel und Nordkorea, wobei jedes dieser Länder unterschiedliche Sicherheitsstrategien und geopolitische Interessen verfolgt.

2.3.1 Das nationalsozialistische Atomwaffenprogramm

Im April 1939 informierte der österreichische Physiker Paul Harteck die deutsche Militärführung über die Möglichkeit mit den neuen Erkenntnissen in der Physik Atomwaffen

³⁹ Vgl. Hans A. Bethe, The German Uranium Project. In: Physics Today 53, Nr. 7 (2000), 35f.

⁴⁰ Vgl. Jaeger, Kernkraft und Atombombe, 288f.

zu produzieren. Im September desselben Jahres genehmigte die deutsche Militärabteilung das geheime „Uranprojekt“, ein Forschungsprogramm zur Herstellung von Atomwaffen. Der Wissenschaftler und Nobelpreisträger Werner Heisenberg wurde zum theoretischen Leiter des Programms ernannt. Rund hundert der renommiertesten deutschen Physiker begannen, sich mit dem Thema zu beschäftigen, und die Zusammenarbeit von mehr als 20 wissenschaftlichen Organisationen des Dritten Reiches wurde für die Umsetzung des Projekts organisiert.⁴¹

Ein anfängliches Problem war das Fehlen der erforderlichen Menge an Rohstoffen für das Atomprojekt auf deutschem Territorium. Dieses Problem wurde teilweise durch die Reichserweiterung mit der Annexion des Sudetenlandes an die Tschechoslowakei im Jahr 1938 gelöst, da die Uranminen der Stadt Jáchymov den Deutschen zur Verfügung standen. Auch die afrikanischen Kolonialminen, die die Hälfte der weltweiten Uranreserven enthielten, wurden während der Besetzung Belgiens im März 1940 erbeutet. Mit der Sicherstellung der Rohstoffe und der Organisationsstruktur zur Bewältigung der Probleme, war der Grundstein gelegt, welcher dem Dritten Reich zunächst einen Vorsprung gegenüber anderen Ländern, die sich mit der Nutzung der Kernphysik für militärische Zwecke beschäftigen sollten, verschaffte.⁴²

Drei Monate nach Übernahme der afrikanischen Kolonialminen Belgiens, informierten der deutsche Physiker Karl Weizsäcker und Heisenberg die militärische Führung über die Möglichkeit Uran-238 in Plutonium umzuwandeln, um damit Sprengstoffe zu erzeugen. Ende des Jahres begann daraufhin die industrielle Produktion von metallischem Uran und Heisenberg baute den ersten Kernforschungsreaktor zusammen. Im September 1941 produzierten deutsche Wissenschaftler innerhalb eines Monats eine Tonne Uranmetall und Heisenberg führte im Atomreaktor erfolgreiche Experimente durch, die den Weg zur Umsetzung einer nuklearen Kettenreaktion ebneten.⁴³

Eine wesentliche Komponente, um eine Kettenreaktion in einem Kernreaktor zu verlangsamen, ist der Moderator. Im Gegensatz zum Physiker Enrico Fermi, der in den USA Kohlenstoff als Moderator einsetzte, weil es, auch wenn große Mengen benötigt werden, ein etabliertes Industrieprodukt ist, entschied sich Heisenberg für Deuteriumoxid (schweres Wasser), welches zwar ein besserer Moderator ist, jedoch eine sorgfältige Isotopentrennung erfordert und in natürlichem Wasser nur zu 0,014% enthalten ist. Um das Programm erfolgreich umsetzen zu können brauchten die Deutschen ungefähr fünf Tonnen dieser Flüssigkeit, doch in Deutschland

⁴¹ Vgl. *Ershov und Chekmenyova*, *The Atomic Race During the Second World War*, 80.

⁴² Vgl. Ebd., 80.

⁴³ Vgl. Ebd., 81

selbst gab es keine Technologie zur Herstellung von schwerem Wasser. Einziger Anbieter war Norwegen, das seit April 1940 besetzt war. Spätere Versuche norwegische Schwerwasservorräte ins Deutsche Reich zu evakuieren, wie Operation Stranger und Operation Gunnerside, scheiterten.⁴⁴ Zudem wurde Heisenberg bewusst, dass die Menge an Uran-235 für eine Atombombe einen immensen Produktionsaufwand, und die Herstellung mehrere Jahre benötigen würde, sodass diese in Kriegszeiten nicht realisierbar war.⁴⁵

Nach der Niederlage der Nazi-Truppen im Dezember 1941 nahe Moskau kam die Forschung zu einem abrupten Stopp. Hitler ordnete die Mobilisierung aller deutschen Ressourcen – finanzielle und personelle – für den aktuellen militärischen Bedarf an und verbot langfristige und neue Programme. Dadurch rückten die Schaffung und besonders der Einsatz von Atomwaffen während des Zweiten Weltkrieges immer mehr in den Hintergrund der NS-Führung, bis sie zum Schluss kam, dass das Uranprojekt während des Zweiten Weltkrieges nicht mehr umsetzbar sei. Im Juni 1942 stellte Hitler die Herstellung von Atomwaffen sogar auf Platz 16 der Prioritätenliste. Das Nuklearprojekt wurde vom Ministerium für Waffen und Munition in die Verantwortung des Kaiserlichen Forschungsrates zurückgegeben und die militärische Nutzung der Atomkraft zugunsten der friedlichen Nutzung aufgegeben.⁴⁶

1943 sollte Operation Alsos den Alliierten Informationen über das deutsche Atomwaffenprogramm verschaffen, um die Bedrohung durch die Nazis einschätzen zu können. Da die faschistische Regierung Italiens am Kollabieren war, setzte sich Alsos das Ziel, dortige Wissenschaftler zu befragen, um Informationen über den Fortschritt der deutschen Bombe zu erhalten. Der Mangel an Informationen deutete darauf hin, dass es keine Hinweise auf die Existenz einer Bombe gab.⁴⁷

1944 zogen sich die nationalsozialistischen Streitkräfte an allen Fronten zurück, wodurch die Uranmetallproduktion weiter eingeschränkt wurde. In einem Jahr wurde weniger als eine Tonne hergestellt. Zwar wurde in Berlin ein Bunker für die sogenannte „Uranmaschine“ errichtet, sodass Heisenberg seine Experimente fortsetzen konnte, um eine Kettenreaktion zu erreichen, jedoch erschwerten die schlechte Position des Reiches an den Fronten sowie das Fehlen von Finanzen und Material den Wissenschaftlern ihre Arbeit. Am 23. März 1945 scheiterten die Deutschen erneut bei ihrem letzten Versuch, eine Kettenreaktion auszulösen, da nicht genügend

⁴⁴ Vgl. Popp, *Why Hitler Did Not Have Atomic Bombs*, 19–22.

⁴⁵ Vgl. Klaus Gottstein, *Werner Heisenberg and the German Uranium Project 1939–1945: Myths and Facts* (2016), 3.

⁴⁶ Vgl. Ershov und Chekmenyova, *The Atomic Race During the Second World War*, 81f.

⁴⁷ Vgl. Neil J. Sullivan, *The German Bomb*. In: *The Prometheus Bomb* (Lincoln 2016), 128f.

Uran und Schwerwasser vorhanden waren. Die Amerikaner verhafteten Heisenberg und seine neun Mitarbeiter und brachten sie im Rahmen der Operation Epsilon nach Großbritannien. Am 8. Mai 1945 kapitulierte Nazi-Deutschland, ohne jemals in Besitz einer Atombombe gekommen zu sein.⁴⁸

Das nationalsozialistische Atomwaffenprogramm hatte mehrere Schwächen. Abgesehen von den eher lockeren Bedingungen, unter denen die deutschen Wissenschaftler arbeiteten, verglichen mit dem Druck der Wissenschaftler im Manhattan-Projekt, trugen Hitlers Unterschätzung des Programms sowie fehlende finanzielle und materielle Ressourcen, wie beispielsweise Zyklotronen im Labor, und die zunehmenden Niederlagen an den Fronten zu einem Scheitern bei. Besonders ausschlaggebend war jedoch, dass die Nazis nie ein Verfahren zur Herstellung von Uran mit dem Isotop U-235 entwickelten. Zwar führten die Deutschen während des Zweiten Weltkriegs zahlreiche Experimente durch und standen kurz vor dem Erreichen einer Kettenreaktion, doch diese hatten Großteils geringe Bedeutung für militärische Zwecke.⁴⁹

Nach dem Krieg entstand der Mythos, dass Heisenberg und seine Kollegen sehr wohl wussten, wie man eine Atombombe bilden könne, sich aber aus moralischen Gründen zurückhielten. Es entstanden zwei Lager: die Vertreter der „Sabotage-Theorie“ und diejenigen der „Inkompetenz-Theorie“.⁵⁰ Paul Lawrence Rose, ein Vertreter der zweiten Theorie, widerspricht den „Sabotage-Befürwortern“, indem er meint, dass Heisenbergs Aufzeichnungen wesentliche Unkenntnis über die wissenschaftlichen Prinzipien der Atombombe aufzeigen. Er vermutet, dass Heisenberg nach dem verlorenen Krieg lediglich versuchte, seine wissenschaftlichen Fehler durch Verschleierungen und Ausflüchte zu beschönigen, um in ein besseres moralisches Licht zu rücken. Für Rose ist zweifellos, dass Heisenberg der Deutschen Führung eine Atombombe geliefert hätte, wenn er sie hätte bauen können, allein aufgrund des damals hohen Nationalstolzes.⁵¹ Der deutsche Physiker scheiterte unter anderem daran, die kritische Masse des benötigten Isotops U-235 für eine Explosion zu berechnen.⁵²

⁴⁸ Vgl. *Ershov und Chekmenyova*, *The Atomic Race During the Second World War*, 82.

⁴⁹ Vgl. Francis *Duncan*, *The German Atomic Bomb. The History of Nuclear Research in Nazi Germany*. In: *Isis* 59 (1968), 462.

⁵⁰ Vgl. Mark *Walker*, *Heisenberg revisited*. In: *Nature* 393 (1998), 427.

⁵¹ Vgl. J. Samuel *Walker* / Paul Lawrence *Rose*, *Heisenberg and the Nazi Atomic Bomb Project: A Study in German Culture* (Book Review). In: *Technology and Culture* 40 (1999), 910.

⁵² Vgl. Kees *Gispén*, *Review of Paul Lawrence Rose, Heisenberg and the Nazi Atomic Bomb Project: A Study in German Culture*, University of California Press (1998). In: *Central European History* 34 (2001), 463.

Nach dem Krieg wurden Heisenberg und sein nuklearwissenschaftliches Team in Farm Hall, einem Landsitz in England, vernommen und ihre privaten Gespräche aufgezeichnet. Auf die Nachrichten der Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki reagierten sie schockiert, da sie überzeugt waren, den Amerikanern trotz der Kapitulation des NS-Regimes und der schleppenden Forschung voraus zu sein.⁵³ Heisenbergs erster Versuch, die kritische Masse zu berechnen, um herauszufinden, wie die Atombombe möglicherweise funktioniert haben könnte, lag weit daneben, was die Skepsis an einer absichtlichen Sabotage verstärkte.⁵⁴ Eine Woche später korrigierte er sich in einem Vortrag und stellte eine realistischere Theorie mit der richtigen Einschätzung der benötigten Menge an Uran-235 vor. Vertreter der ersten Theorie sehen darin einen Hinweis, dass das Verständnis für eine Plutoniumbombe durchaus vorhanden und Heisenberg lediglich kein Interesse daran hatte, für das NS-Regime eine Bombe zu bauen.⁵⁵ Arbeiten von Physikern wie Paul Müller und Carl Friedrich von Weizsäcker beweisen, dass die Deutschen sehr wohl zwischen einem Nuklearreaktor und einer Atombombe unterscheiden konnten.⁵⁶

Die Intentionen Heisenbergs sind schwer nachzuweisen, da aktiver Widerstand gegen das NS-Regime erst Jahre nach Heisenbergs Tod als legal anerkannt wurde. Zu seinen Lebzeiten hieß es offiziell, dass der notwendige technische Aufwand des Projekts überschätzt wurde und es mit den zur damaligen Zeit in Deutschland verfügbaren Ressourcen schlichtweg nicht möglich war eine Bombe herzustellen.⁵⁷ Heisenberg selbst meinte 1971 in einem Brief, dass er, Hahn und Laue Berechnungen verfälscht hätten, um die Entwicklung einer deutschen Atombombe zu verhindern.⁵⁸

2.3.2 Das amerikanische Atomwaffenprogramm

Auch wenn das amerikanische Atomwaffenprogramm anfangs schleppend voranging, stiegen ihre Bemühungen im Laufe des Krieges exponentiell an, wohingegen jene der deutschen einer Glockenkurve ähnelte. Im Jahr 1940 wurde das „Advisory Committee on Uranium“ gegründet, dass die Entwicklung und Forschung bezüglich der Kernspaltung überwachen und sich über neue Erkenntnisse hinsichtlich des Elements Uran austauschen sollte. Zusätzlich umfassten die

⁵³ Vgl. *Ershov und Chekmenyova*, The Atomic Race During the Second World War, 83.

⁵⁴ Vgl. *Popp*, Why Hitler Did Not Have Atomic Bombs, 16.

⁵⁵ Vgl. *Bethe*, The German Uranium Project, 34–36.

⁵⁶ Vgl. Mark *Walker*, Physics, History, and the German Atomic Bomb. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 40, Nr. 3 (2017), 274–276.

⁵⁷ Vgl. *Popp*, Why Hitler Did Not Have Atomic Bombs, 24.

⁵⁸ Vgl. Paul L. *Rose* und J. W. *Grove*, Heisenberg & the Nazi Atomic Bomb Project: A Study in German Culture. In: *Queen's Quarterly* 106 (1999), 535.

Aufgaben des Komitees Berechnungen zu den notwendigen Ressourcen für die Entwicklung einer Bombe sowie die zukünftige Koordination eines Waffenprogramms. Die sich zunehmend zuspitzende Lage in Europa, der Überraschungsangriff auf Pearl Harbor, der Druck seitens der Verbündeten sowie immer neue Erkenntnisse, wie der „MAUD-Bericht“ über die potenzielle Zerstörungskraft einer atomaren Waffe erhöhten den Druck auf Präsident Roosevelt erheblich, sodass die Arbeit an einem nuklearen Waffenprogramm intensiviert werden musste. Einschätzungen des Komitees zufolge, wäre das Material für den Bau einer Bombe bereits Ende 1943 bereitgestellt, woraufhin Roosevelt am 9. Oktober 1941 endgültig das Atomwaffenprojekt autorisierte.⁵⁹

Wenn die deutschen Bemühungen mit ihrem Atomwaffenprojekt bis Ende 1941 weiter fortgeschritten waren als die der Amerikaner, verliefen die Entwicklungen beider Nationen spätestens nach der Niederlage der Nazi-Truppen gegen die Rote Armee in der Nähe Moskaus und dem Angriff der Japaner auf Pearl Harbor in entgegengesetzte Richtungen. Die USA starteten im August 1942 das Manhattan Projekt, dessen Leitung General Leslie Groves im September bekam.⁶⁰ Vier Monate später gelang es Enrico Fermi und Leo Szilard an der Universität von Chicago eine sich selbst aufrechterhaltende Kettenreaktion von Neutronenfreisetzungen auszulösen, wodurch der Weg zur Atombombe endgültig frei war.⁶¹

Die mathematischen Berechnungen, um den Prozess der Kettenreaktion zu verstehen, waren nicht die Herausforderung des Projekts, sondern die Herstellung der Materialien, die diese aufrechterhalten. Trotz Einschätzungen des damaligen Komitees waren sich einige Experten unsicher, ob dieses Material rechtzeitig produziert werden könnte, um den Verlauf des Krieges zu beeinflussen. Dementsprechend entstand in den Vereinigten Staaten eine völlig neue Industrie, die sich auf die Herstellung eines einzelnen Produkts konzentrierte. Gewöhnliches Uran kann nämlich nicht zur Herstellung einer Bombe verwendet werden. Wie bei anderen Elementen gibt es jedoch alternative Formen, sogenannte Isotope, die zwar die gleiche Anzahl an Protonen besitzen, sich jedoch in der Anzahl der Neutronen unterscheiden. Das übliche Uran ist das Isotop U-238, welches aus 92 Protonen und 146 Neutronen besteht. In einem Viertel aller Fälle kann dieses Isotop bei der Absorption eines Neutrons gespalten werden, was jedoch nicht ausreichend für die erforderliche schnelle Kettenreaktion zur Freisetzung enormer Energiemengen ist. Eines von 140 Atomen im natürlichen Uran stammt jedoch von einem anderen Naturisotop, und zwar U-235. Dieses besitzt ebenfalls 92 Protonen, jedoch nur 143

⁵⁹ Vgl. *Cirincione*, Bomb Scare, 2–4.

⁶⁰ Vgl. *Ershov* und *Chekmenyova*, The Atomic Race During the Second World War, 81f.

⁶¹ Vgl. *Jaeger*, Kernkraft und Atombombe, 288.

Neutronen und wird fast jedes Mal gespalten, wenn ein Neutron darauf trifft. Die Industrie, in die fast alle der für das Manhattan-Projekt ausgegebenen 2 Milliarden Dollar flossen, widmete sich daher der Aufgabe, genügend von diesem spaltbaren U-235-Isotop von den 139 Teilen des nicht spaltbaren U-238 zu trennen, um eine Menge zu erzeugen, die eine Kettenreaktion aufrechterhalten kann.⁶²

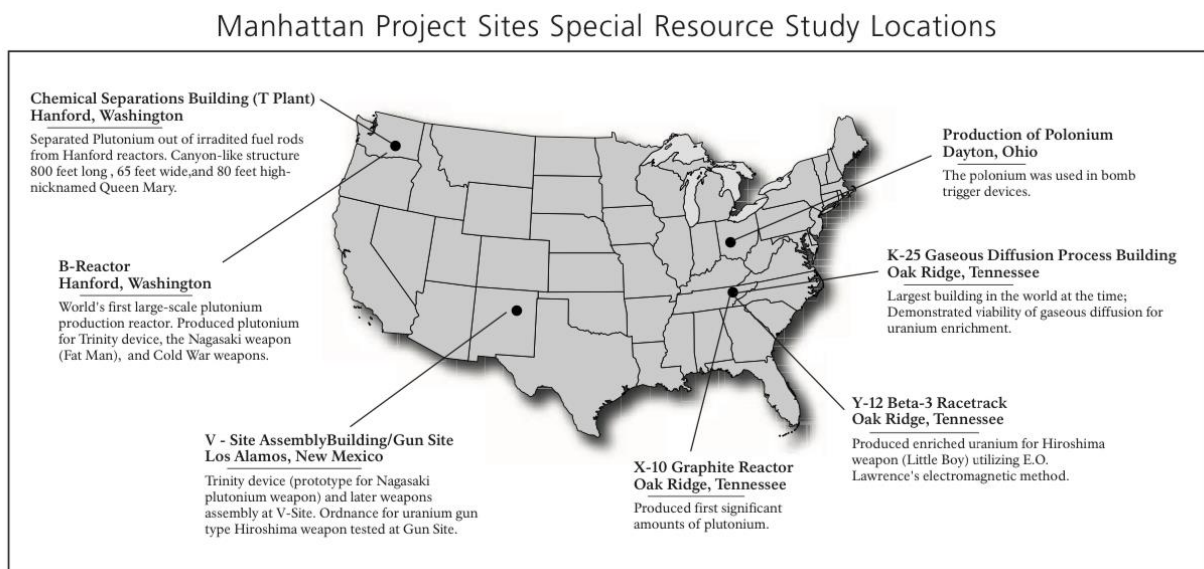


Abbildung 1: Standorte des Manhattan-Projekts. Quelle: Carla McConnell (Hg.), *Manhattan Project Sites: Newsletter #1 – Los Alamos* (National Park Service, Mai 2006)

In „Site X“ – später in Oak Ridge unbenannt – durchlief das Uran mehrere Prozesse. Zuerst wurde das Uran mittels Gasdiffusion in Gas umgewandelt, um das U-235 abzutrennen. Anschließend erfolgte die elektromagnetische Trennung, bei der das Uran erneut in Gas umgewandelt und in einen gekrümmten Vakuumtank gegeben wurde. Durch das Magnetfeld wurden die Atome bewegt und je nachdem, ob sich das Isotop bei der Kurve zur Außenseite oder Innenseite positioniert, konnten die schwereren (U-238) von den leichteren (U-235) Isotopen unterschieden werden. Das leichtere Isotop an der Innenseite des Tanks konnte somit abgesaugt werden.⁶³ 1942 noch nicht existent, wuchs Oak Ridge Mitte 1945 mit rund 75.000 Einwohner zur fünftgrößten Stadt des Bundesstaates Tennessee. Der Standort des Clinton-Reservats, in dem die Industrie entstand, blieb vorerst für die Öffentlichkeit gesperrt und wurde somit zu einer „geheimen Stadt“.⁶⁴

⁶² Vgl. Cirincione, Bomb Scare, hier 6f.

⁶³ Vgl. Ebd., 8.

⁶⁴ Vgl. Bruce Cameron Reed, *Manhattan Project: The Story of the Century* (Cham 2020), 163.

Nicht nur Uran konnte eine schnelle Kettenreaktion aufrechterhalten, sondern auch Plutonium: 1940 entdeckten Wissenschaftler, dass sich einige U-238 Atome, bei der Absorption eines zusätzlichen Neutrons in ein neues Element mit 93 Protonen umwandeln. Da Plutonium nicht in der Natur vorkommt, wurde es ebenfalls in Oak Ridge produziert, doch um die Umwandlung von Uran in Plutonium zu maximieren gingen, zusätzlich zu „Site X“, in Hanford, Washington, die ersten großen Kernreaktoren in Betrieb.⁶⁵ Auch diese Einrichtung wurde, wie jene in Oak Ridge, aus dem Boden gestampft und erreichte an ihrem Höhepunkt mit der wachsenden Infrastruktur eine Zahl von 51.000 Angestellten.⁶⁶

Der schwierigste Teil – das Material zu beschaffen – war zwar erledigt, jedoch mussten auch andere Aspekte für eine erfolgreiche Kettenreaktion erforscht werden: die Berechnung der Neutronenvervielfachung, die Entwicklung von Verfahren zur Isotopentrennung, experimentelle Versuche mit Uran-235 und Plutonium-239, die Entwicklung und Optimierung der Sprengstofftechnologie, die zur Initialzündung notwendig wäre sowie die Konstruktion des Bombengehäuses und der internen Komponenten. Ein Labor war notwendig, in dem Wissenschaftler gemeinsam die Lösung zu all diesen Fragen finden, um mit maximaler Effizienz den Bau einer Atombombe in kürzester Zeit zu schaffen.

Für diese Zwecke ernannte Leslie Groves J. Robert Oppenheimer zum leitenden Physiker dieses Projekts. Seine Aufgaben umfassten die Standortauswahl, die gemeinsame Rekrutierung der Wissenschaftler und Angestellten mit Groves und die spätere Leitung vor Ort. Als Standort für das Laboratorium schlug Oppenheimer Los Alamos, New Mexico vor, weil es in einer abgelegenen, dünn besiedelten Region lag, und von Bergen, die eine natürliche Abschirmung bieten, umgeben war. Neben den geografischen Vorteilen, darunter auch die Nähe zu anderen wichtigen Einrichtungen des Manhattan-Projekts, wie Oak Ridge und Hanford, hatte die Region auch klimatische Vorteile, sodass Arbeiten das ganze Jahr über durchgeführt werden konnten. Für die Rekrutierung hatte Oppenheimer anfangs nur zwei bis drei erfahrene, hoch angesehene Physiker und einige jüngere vorgesehen. Zwischen Ende 1942 und Frühjahr 1943 reiste Oppenheimer durch das ganze Land, um Wissenschaftler für das Projekt zu rekrutieren, ohne ihnen den Zweck, die Dauer noch den Ort des Projekts verraten zu können. Oppenheimer erklärte ihnen lediglich, dass die Arbeit für den Ausgang des Krieges von großer Bedeutung sei, und versprach ihnen, dass sie ihre Familien zu jenem Ort mitnehmen können, an dem das Projekt stattfinden soll, um mehr Zuspruch zu finden. Die eigentliche Arbeit und die

⁶⁵ Vgl. *Cirincione*, Bomb Scare, 8f.

⁶⁶ Vgl. *Reed*, Manhattan Project: The Story of the Century, 166.

Lebensweise, die die Wissenschaftler erwarten sollte, war ihnen somit unbekannt, dennoch stieg die Zahl der Angeworbenen stetig an. Viele der besten und emigrierten Physiker des Landes, wie Richard Feynman, Hans Bethe und Edward Teller schlossen sich dem Projekt an. Nach den Rekrutierungen und nach dem staatlichen Erwerb der dortigen Los Alamos Ranch School, um sie als Ausgangspunkt der für die benötigte Infrastruktur zu nutzen, konnte der Bau einer Atombombe am 15. April 1943 offiziell beginnen.⁶⁷

Los Alamos war der kleinste und gleichzeitig geheimste Standort des Manhattan-Projekts. Mitte 1945 verzeichnete das dortige Labor mehr als 2000 Angestellte. Oppenheimer – mittlerweile als Direktor des Labors ernannt – teilte es und seine Arbeit in vier Abteilungen: Theoretische Physik, experimentelle Forschung, Chemie und Metallurgie sowie Kampfmittel. Später wurde für Edward Teller eine fünfte Abteilung mit der Aufgabe gegründet, Nachkriegsprojekte, hauptsächlich die Wasserstoffbombe, zu planen, und Hans Bethe wurde stattdessen zum Leiter der Abteilung für theoretische Physik ernannt.⁶⁸ Ein Großteil der Arbeit umfasste die Messung von Wirkungsquerschnitten, sekundären Neutronenzahlen, dem Energiespektrum von durch Spaltung erzeugten Neutronen, die Entwicklung zuverlässiger Auslösemechanismen sowie die Konstruktion und Erprobung von Bombenhüllen.⁶⁹

Hier wurde mit zwei Methoden gearbeitet, die bis heute Anwendung finden: der Waffenmontagemethode, die bei der Atombombe „Little Boy“ verwendet wurde, und der Implusionsmethode, die beim Trinity Test und der Atombombe „Fat Man“ zum Einsatz kam. Anfangs wurde der Implusionsmethode wenig Aufmerksamkeit geschenkt, da die Waffenmontagemethode einfacher und vertrauter war, weshalb sie in beiden Bomben Anwendung finden sollte. Die Implusionsmethode war technisch komplexer und erforderte eine präzise Synchronisation und Symmetrie. Während des Projekts stellte sich heraus, dass Plutonium nicht mit der Waffenmontagemethode kompatibel ist, da es zu vorzeitigen Kettenreaktionen kommen könnte, was die Effizienz und Sicherheit der Waffe beeinträchtigte. Im Gegensatz dazu stellte sich die Implusionsmethode als effektiver heraus, da sie eine gleichmäßige Verdichtung des Plutoniums bewirkte und eine vollständigere Kettenreaktion ermöglichte.⁷⁰

⁶⁷ Vgl. *Reed*, Manhattan Project: The Story of the Century, 233–235.

⁶⁸ Vgl. David C. *Cassidy*, The Physicists' War. In: A Short History of Physics in the American Century (Cambridge, MA 2011), 84.

⁶⁹ Vgl. Bruce Cameron *Reed*, The Manhattan Project. In: *Physica Scripta* 89, Nr. 10 (2014), 108019.

⁷⁰ Vgl. *Hughes*, The Manhattan Project, 77–83.

Bei der Waffenmontagemethode wandelt die Wärme aus der freigesetzten Energie der Explosion das Uran in ein Gas um, welches sich mit großer Geschwindigkeit ausdehnt, die Atome weiter auseinanderdrückt und ermöglicht, dass mehr Neutronen entweichen, ohne Atome zu treffen. Bei der Implosionsmethode wird eine Kugel aus Bombenmaterial von einer Tamperschicht und dann einer Schicht sorgfältig geformter Sprengladungen aus Kunststoff umgeben.⁷¹ Die Tamperschicht verhindert einerseits, dass das Projektilstück durch das vordere Ende der Bombe fliegt und andererseits verzögert der Manipulationsmechanismus kurzzeitig die Expansion des zusammengebauten Bombenkerns bei der Detonation und verschafft so etwas mehr Zeit (Mikrosekunden), über die die Kettenreaktion ablaufen kann.⁷² Mit einem präzisen Mikrosekunden-Takt detonieren die Sprengstoffe und bilden eine gleichmäßige Stoßwelle, die das Material auf die kritische Masse komprimiert und Neutronen reflektiert, wodurch weitere Spaltungen verursacht werden können. Ein Neutronenemitter in der Mitte des Geräts löst die Kettenreaktion aus.⁷³

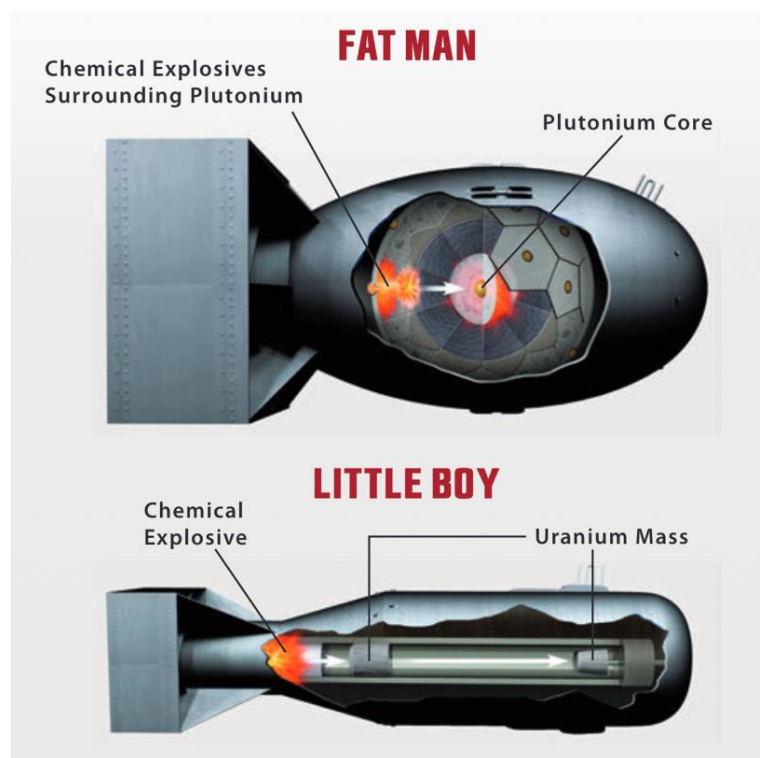


Abbildung 2: Funktionsweise der Bomben. Quelle: Ryan Gale, *The Manhattan Project* (ABDO Publishing Company 2022), 25

⁷¹ Vgl. Cirincione, Bomb Scare, 9–11

⁷² Vgl. Reed, Manhattan Project: The Story of the Century, 10f.

⁷³ Vgl. Cirincione, Bomb Scare, 9–11

Für den Bombentest mit dem Codenamen Trinity waren Kriterien wie ein ebener Standort für erleichterte Messungen, günstige Wetterbedingungen und die Nähe zu Los Alamos entscheidend. Der Standort wurde zwar mit der Alamogordo Bombing and Gunnery Range gefunden, jedoch spielte das Wetter nicht mit, weshalb der Test auf den 16. Juli 1945 verschoben wurde. Auch an diesem Tag herrschten wetterbedingt keine optimalen Testbedingungen, doch der Bericht über die Resultate war entscheidend für das Handeln der USA bei der Potsdamer Konferenz am nächsten Tag, um unter anderem ihre Co-Abhängigkeit von ihren Verbündeten, darunter die Sowjetunion, abwägen zu können.⁷⁴ Der ausführliche Wetterbericht der Meteorologen schlug 5:30 morgens vor, da der Himmel klarer und eine Detonation möglich sein sollte. Die Wissenschaftler verteilten sich auf einem weit gelegenen Aussichtspunkt, einen Südbunker und einem Camp. Vor der Detonation selbst bekamen die Forscher und Militäroffiziere den Befehl sich auf den Bauch zu legen, die Füße zum Nullpunkt auszurichten und das Gesicht auf den verschränkten Armen im Sand zu vergraben. Sonnencreme, Dicke Handschuhe, Sonnenbrillen, Sichtschutzmasken sowie Spiegel, um die Explosion in der Reflexion zu betrachten, wurden an alle Gäste und Diensthabenden ausgehändigt. Die Detonationswelle löste die erwünschte Kettenreaktion aus, deren Kernspaltung sich über 80 Neutronengenerationen hin fortsetzte. Die dabei freiwerdende Energie erreichte im Zentrum etwa über 10 Millionen Grad Celsius, so heiß wie das Innere der Sonne.⁷⁵

Ende 1944, als amerikanische und britische Truppen nach dem D-Day nach Frankreich und Deutschland vordrangen, war bereits klar, dass die Deutschen nicht über die Bombe verfügten und dass Deutschland besiegt sein würde, bevor die Bombe der Alliierten bereit war. Japan hingegen schien nicht in naher Zukunft zu kapitulieren. Die Präsidenten der USA, des Nationalistischen China und der Premierminister Großbritanniens stellten im Juli 1945 Japan in Potsdam das Ultimatum zwischen bedienungsloser Kapitulation oder totaler Zerstörung, ohne eine Atombombe zu erwähnen. Dieses Ultimatum wurde ebenfalls von der japanischen Regierung abgelehnt. Truman entschied sich letztlich aus unterschiedlichen Gründen für den Einsatz der Atombombe. Zum einen würde so eine Kapitulation Japans forciert werden, ohne bei einer Invasion das Leben zehntausender US-amerikanischer Soldaten aufs Spiel zu setzen,

⁷⁴ Vgl. *Reed*, *The History and Science of the Manhattan Project*, 338–346.

⁷⁵ Vgl. Hubert *Mania*, *Kettenreaktion: Die Geschichte der Atombombe*. 1. Aufl. (Reinbek b. Hamburg 2010), 326–328.

zum anderen sollten die Ausgaben für dieses Projekt gerechtfertigt und die Macht der USA demonstriert werden.⁷⁶

Das Manhattan-Projekt hatte große ökonomische und industrielle Folgen für die USA. Insgesamt verzeichnete das Manhattan-Projekt gegen Ende des Zweiten Weltkriegs Kosten in Höhe von knapp über zwei Milliarden USD und beschäftigte mehr als 125.000 Angestellte, darunter auch medizinisches Personal sowie Lehrer und Lehrerinnen, die die Kinder der Wissenschaftler und anderen Angestellten unterrichten sollten. Diese Zahlen machen es zum weltweit größten und teuersten Forschungsprojekt seiner Zeit.⁷⁷ Durch die erheblichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung wurden neue Technologien und Produktionsmethoden entwickelt, die auch nach dem Krieg weiterhin Anwendung fanden. Die für das Projekt errichtete Infrastruktur bildete die Basis für die spätere Entwicklung der Atomindustrie und trug zur Stärkung der industriellen und wissenschaftlichen Ressourcen der Vereinigten Staaten bei.⁷⁸

2.3.3 Vorsichtsmaßnahmen gegenüber der Sowjetunion

Für die USA repräsentierte die UdSSR das exakte Gegenstück zu ihrem eigenen politischen und wirtschaftlichen System. Bereits Jahrzehnte vor Beginn des Kalten Krieges entwickelte die Sowjetunion zahlreiche Mittel, um ihren Einfluss innerhalb der USA zu stärken. Neben dem sowjetischen Geheimdienst spielte die 1919 gegründete Kommunistische Partei der Vereinigten Staaten von Amerika (CPUSA) eine zentrale Rolle als Stütze und wichtiger Verbündeter der UdSSR. Besonders während der Depressionsjahre in den 1930er-Jahren erlebte die CPUSA ein signifikantes Wachstum, was gleichzeitig das sowjetischen Spionagenetzwerkes in den USA stärkte.⁷⁹

Zu Beginn des Zweiten Weltkriegs war die Sowjetunion mit mehreren wirtschaftlichen Krisen konfrontiert. Der Angriff Hitlers auf die Sowjetunion im Jahr 1941, der den Nichtangriffspakt verletzte und die Lage weiter verschärfte, führte zur Initiierung eines Forschungsprojekts zur militärischen Nutzung der Kernspaltung unter der Leitung des Kernphysiker Georgi Flatow.⁸⁰

⁷⁶ Vgl. Erik *Koppe*, The Manhattan Project. In: Use of Nuclear Weapons and the Protection of the Environment During International Armed Conflict (Oxford 2008), 27–33.

⁷⁷ Vgl. Alex *Wellerstein*, Manhattan Project. In: The Encyclopedia of the History of Science 4, Nr. 1 (2019), 2.

⁷⁸ Vgl. Ebd., 4f.

⁷⁹ Vgl. Christopher G. *Cabrera*, Atomic Spies: The Soviet Penetration of the Manhattan Project's Los Alamos Laboratory (ProQuest Dissertations, 1998), 14f.

⁸⁰ Vgl. Mark *Walker*, Die Entwicklung der Atombombe in Amerika, Deutschland und der Sowjetunion. In: Physik in unserer Zeit 26, Nr. 6 (1995), 281.

Obwohl die Sowjets im Laufe des Krieges zu Verbündeten der USA wurden, erreichten sie nicht denselben Status wie beispielsweise Großbritannien. Es bestanden nach wie vor fundamentale Unterschiede in Kultur, Ideologie und politischen Zielen, was einen umfassenden Informationsaustausch, insbesondere bezüglich der Atombombe, verhinderte.⁸¹ Dennoch begann der sowjetische Geheimdienst im selben Jahr, Agenten und Informanten einzusetzen, um Informationen über die amerikanischen und britischen Atomprojekte zu sammeln. Ab 1943 intensivierte die Sowjetunion ihre Anstrengungen aufgrund der Erkenntnisse über das militärische Potenzial der Kernenergie, unterstützt durch die Spionageergebnisse aus dem Manhattan-Projekt. Umfangreiche Ressourcen wurden mobilisiert, neue Labore gegründet und die Arbeit unter strenger Geheimhaltung gestellt der Nutzung der Kernenergie für militärische Zwecke.⁸²

Wissenschaftler, die am Manhattan-Projekt teilnehmen wollten, mussten von den USA oder Großbritannien genehmigt werden. Dennoch war es in akademischen Kreisen üblich, Kontakte zu Personen mit kommunistischen Ansichten zu haben. Aufgrund des Personalmangels in Los Alamos sah die Armee oft über diese Kontakte hinweg. Selbst J. Robert Oppenheimer hatte Schwierigkeiten, eine Sicherheitsfreigabe zu erhalten, da er frühere kommunistische Verbindungen hatte und sein Bruder Frank Oppenheimer Ex-Parteimitglied der CPUSA war.⁸³

Gegen Ende des Krieges entstand in US-Militär die Befürchtung, dass die Sowjetunion durch die Besetzung von Atomanlagen in Ostdeutschland an Informationen zur Herstellung von Atomwaffen gelangen könnte. Die amerikanischen Truppen bemühten sich daher, als erste in strategisch wichtige Orte wie Straßburg einzumarschieren, um zu verhindern, dass die Sowjets deutsche Technologien und Personal für ihre Atomwaffenprojekte nutzen könnten. In diesem Zusammenhang wurde auch das für die Atomproduktion wichtige Werk der "Auergesellschaft" in Oranienburg bombardiert, da es sich in einer für die sowjetische Besetzung vorgesehenen Zone befand.⁸⁴

Spätestens nach dem Atombombenabwurf auf Hiroshima war klar, dass Kernwaffen machbar waren und das Monopol der USA in diesem Bereich nicht lange halten würde, da es andernfalls eine Bedrohung für den Kommunismus darstellte.⁸⁵ Am 29. August 1949 zündete die

⁸¹ Vgl. *Sullivan*, *The German Bomb*, 141f.

⁸² Vgl. German A. *Goncharov* / Lev D. *Ryabev*, *The Development of the First Soviet Atomic Bomb*. In: *Physics Uspekhi* 44, Nr. 1 (2001), 78–80.

⁸³ Vgl. *Cabrera*, *Atomic Spies*, 49f.

⁸⁴ Vgl. *Ershov* und *Chekmenyova*, *The Atomic Race During the Second World War*, 83.

⁸⁵ Vgl. *Walker*, *Die Entwicklung der Atombombe in Amerika, Deutschland und der Sowjetunion*, 282.

Sowjetunion ihre erste Atombombe und beendete damit das Atomwaffenmonopol der Vereinigten Staaten.⁸⁶

Während die USA es für unmöglich hielten, dass die Sowjetunion ohne verräterische Beihilfe an die Kernwaffe gelangen konnten, leugneten die Sowjets jegliche Spionage oder ausländische Unterstützung. Es sollte kein Zweifel daran bestehen, dass der Kommunismus mindestens ebenso leistungsfähig wie der Kapitalismus sei.⁸⁷ Unmittelbar nach der erfolgreichen Zündung der Atombombe durch die Sowjets erstellte das FBI eine Liste potenzieller Spione, darunter der deutsche Physiker Klaus Fuchs. Fuchs arbeitete von 1943 bis 1946 in Los Alamos am Manhattan-Projekt und wurde im Januar 1950 als Spion für die UdSSR enttarnt. Er gestand seine Taten.⁸⁸

Nach seiner Flucht aus dem Nazi-Regime trug Fuchs wesentliche Beiträge zum Gasdiffusionsverfahren zur Trennung von Uranisotopen und zur Implosionshydrodynamik bei der Detonation einer Plutoniumbombe bei. Diese und weitere Informationen leitete er an sowjetische Geheimdienstmitarbeiter weiter. Wissenschaftler wie Hans Bethe und Oppenheimer schätzten ihn als ruhigen und unauffälligen Kollegen, hätten ihn jedoch nie als Spion verdächtigt. Nach dem Manhattan Projekt spionierte Fuchs im Vereinigten Königreich weiter und lieferte den Sowjets auch Informationen über die Wasserstoffbombe. Doch Fuchs war nicht der einzige Spion der Sowjets in Los Alamos. David Greenglass sammelte ergänzende Daten zur Implosionsbombe und war später auch in Oak Ridge stationiert.⁸⁹

Nach seinem Geständnis wurde Fuchs zu 14 Jahren Haft verurteilt, da er Reue zeigte, nie direkt an der Informationsweitergabe beteiligt war und mit dem FBI kooperierte, was zur Entlarvung eines bedeutenden Spionagenetzwerk führte. Dieses umfasste unter anderem David Greenglass und den Chemiker Harry Gold, der als Kurier zwischen Fuchs und der sowjetischen Spionage fungierte. Die Verhaftung Golds führte wiederum zur Aufdeckung des Ehepaars Julius und Ethel Rosenberg, die 1953 wegen ihrer direkten Beteiligung an der Weitergabe von Informationen über das Manhattan-Projekt und dem Mangel an Kooperation hingerichtet wurden. Die USA verhängte strengere Strafen für Spionage als Großbritannien, wo Fuchs verurteilt wurde, unabhängig davon, ob sich das Land im Krieg oder im Frieden befand. Der Fall der Rosenbergs erregte weltweite Aufmerksamkeit und diente zudem der US-

⁸⁶ Vgl. *Schulmann / Rowe*, *The Second World War, Nuclear Weapons, and World Peace, 1939–1950*, 400.

⁸⁷ Vgl. *Walker*, *Die Entwicklung der Atombombe in Amerika, Deutschland und der Sowjetunion*, 277–280.

⁸⁸ Vgl. Robert Chadwell *Williams*, *Klaus Fuchs, Atom Spy* (Cambridge, MA 1987), 119f.

⁸⁹ Vgl. *Williams*, *Klaus Fuchs, Atom Spy*, 76–82.

amerikanische Regierung als abschreckenden Beispiel gegen weitere Spionage und kommunistischer Infiltration.⁹⁰

Klaus Fuchs' Taten trugen zu dem noch heute spürbaren sogenannten nuklearen Patt bei, welcher besonders im Kalten Krieg und während des Wettrüstens zu einem „Gleichgewicht des Schreckens“ führte. Neben ihm waren auch die nach Kriegsende in die Sowjetunion gebrachten deutschen Wissenschaftler und Techniker sowie das in Deutschland eroberte Uran maßgeblich für den Erfolg des sowjetischen Nuklearprogramms verantwortlich.⁹¹ Die Spione von Los Alamos schlossen sich, überzeugt von dem sowjetischen Modell, freiwillig der russischen Verschwörung zum Diebstahl von Atomgeheimnissen an. Dieser Glaube, der Sowjetunion mit wissenschaftlichen Informationen zu helfen, könnte ungewollt zu einem Machtgleichgewicht geführt haben, das zwar zum Kalten Krieg führte, jedoch auch einen potenziellen Machtmissbrauch einer "übergeordneten Nation" verhinderte.⁹²

2.4 Leben in Los Alamos

Als das Manhattan-Projekt 1942 ins Leben gerufen und Brigadengeneral Leslie R. Groves zu dessen militärischer Leitung ernannt wurde, entschied dieser, dass das Projekt ein Zentrallabor benötigte, in dem Wissenschaftler geheim und sicher arbeiten konnten. Die Standortwahl war durch verschiedene Kriterien bestimmt: Der Standort sollte im Landesinneren und fern von Ozeanen und internationalen Grenzen liegen, um sicher vor feindlichen Angriffen zu sein. Ein bereits geräumtes Gelände würde die Errichtung eines Labors beschleunigen und weniger Aufsehen erregen. Zudem sollte der Standort aus Sicherheitsgründen leicht kontrollierbare Anbindungsmöglichkeiten und mildes Wetter haben, damit die Arbeiten, das ganze Jahr über fortgesetzt werden konnten und das Projekt schneller realisierbar wäre. Letztendlich wählte der durch Groves eingesetzte wissenschaftliche Leiter J. Robert Oppenheimer den Standort Los Alamos, New Mexico.⁹³

Trotz der Herausforderung des erschwerten Transports und Lagerung der Baumaterialien, aufgrund der abgelegenen Lage, entstand in kürzester Zeit ein Stützpunkt mit Wohnwagen, Wohnungen, Kasernen, Laboren, einer Schule, einem Krankenhaus und weiteren großen Gebäuden auf dem Gelände. In Los Alamos galt die höchste Sicherheitsstufe. Das gesamte

⁹⁰ Vgl. *Cabrera*, *Atomic Spies*, 109–116.

⁹¹ Vgl. Gerhard *Barkleit*, *How Stalin Got the Bomb: The Share of German Scientists in Soviet Nuclear Arms*. In: *WeltTrends: Internationale Politik und vergleichende Studien* 130 (2017), 59f.

⁹² Vgl. *Cabrera*, *Atomic Spies*, 127.

⁹³ Vgl. Sharon L. *Reith*, *Life at Los Alamos (Los Alamos National Laboratory in New Mexico)*. In: *Cobblestone*, Vol. 34 (2013), 15.

Gelände war von einem Stacheldrahtzaun umgeben. Die amerikanische Bevölkerung sollte nichts von den Atombomben erfahren, da auch die Gefahr der Informationsverbreitung außerhalb der USA steigen würde. Bewohner, die 50 Kilometer entfernt lebten, hatten keine Ahnung, was sich in der Wüste von New Mexico abspielte. In Los Alamos selbst wussten die Menschen nicht, woran ihre Nachbarn arbeiteten. Über die eigene Tätigkeit durfte weder mit anderen Angestellten noch mit der eigenen Familie gesprochen werden. Ohne Einwilligung der US-Armee war ein Verlassen des Standortes nicht erlaubt und im Falle einer Bewilligung war es den Bewohnern nicht gestattet, weiter als 160 Kilometer von der Stadt zu reisen. Der Briefverkehr wurde strengstens kontrolliert, und Angestellte bekamen nur so viel zu wissen, wie für ihre Position notwendig war. Sie wussten lediglich, dass ihre Arbeit entscheidend für den Kriegsausgang war. Forscher hatten eigene Codenamen, der Gebrauch des Wortes „Physiker“ war verboten, und die Bombe selbst wurde als „das Gerät“ bezeichnet. Es gab keine Grünflächen, die Straßen waren schlammig, das Telefonsystem war nahezu nicht funktionsfähig, und Wasser zum Trinken und Duschen war knapp. Die Versorgung mit Lebensmitteln und Alltagsgegenständen war äußerst unregelmäßig, da der Standort aufgrund der strengen Geheimhaltung, offiziell nicht als Ziel für große Lieferungen ausgewiesen werden durfte. Lebensmitteltransporte wurden oft unter dem Deckmantel ziviler Lieferungen durchgeführt, und die Ankunftszeiten wurden bewusst unregelmäßig gestaltet, um keine Muster zu erzeugen, die Verdacht erregen könnten. Zusätzlich wurde in Los Alamos ein kleines Landwirtschaftsprogramm eingerichtet, um frische Produkte lokal zu erzeugen und die Abhängigkeit von externen Lieferungen zu verringern. Durch die eingeschränkte Privatsphäre der Wohnlichkeit und die Geheimhaltung kam es oftmals zu Spannungen zwischen der Zivilbevölkerung, größtenteils den Wissenschaftlern, die auf den Austausch von Ideen unter Kollegen angewiesen waren, um neue Wege zur Lösung ihrer Probleme zu finden, und dem Militär. Durch ein Angebot an Kultur, Kinos, Kurse, Musikkonzerte sowie Theaterstücke und eine Infrastruktur, wie eine Schule, eine öffentliche Bibliothek und einen Stadtrat, versuchte die Armee den Zivilisten, das Leben so normal wie möglich zu gestalten. Die meisten Bewohner nahmen die Unannehmlichkeiten hin, da ihnen die Wichtigkeit ihrer Arbeit für den Ausgang des Weltkrieges bewusst war.⁹⁴

Einige Physiker bekamen die Aufgabe, anhand von Experimenten mit Röntgenstrahlen, Radium und Tieren Gesundheitsgefahren zu definieren und dementsprechend notwendige Sicherheitsstandards einzuleiten. Die Unsicherheit lag damals eher bei den Langzeiteffekten

⁹⁴ Vgl. *Reith*, *Life at Los Alamos*, 15f.

jener Strahlung. Doch in der Hierarchie der Wichtigkeit standen die Entwicklung der Bombe und die Geheimhaltung an oberster Stelle. Um diese beiden Ziele zu gewährleisten, wurde die Sicherheit bereitwillig aufs Spiel gesetzt. Insgesamt hatte das Manhattan-Projekt knapp zwei Milliarden USD gekostet, von denen wenig in die Sicherheit geflossen war.⁹⁵

Zu Beginn prognostizierte Oppenheimer eine Zahl von 30 Wissenschaftlern, die er für die Forschungsarbeiten benötigen würde. 1945 war die Einwohnerzahl in Los Alamos jedoch bereits auf 6000 Menschen gestiegen. Das Krankenhaus der Stadt hatte die höchste Geburtenrate aller Militärkrankenhäuser zu verzeichnen. Zu den Wissenschaftlern, ihren Familien und Militärangehörigen kamen Techniker, Arbeiter für zusätzlich benötigte Strukturen der schnell wachsenden Stadt, Lehrer⁹⁶ bis hin zu den einheimischen amerikanischen Ureinwohnern, die als Dienstmädchen und Babysitter für die Wissenschaftler aus Los Alamos dienten.⁹⁷ Oppenheimer hatte die Sonntage als freie Tage festgelegt, sodass die Bewohner eine Freizeit von der Arbeit hatten, die Region erkunden und eine Abwechslung vom Alltag haben konnten.⁹⁸

2.4.1 Berichte von Zeitzeugen

Jahrzehnte nachdem das Projekt öffentlich wurde, trauten sich viele Arbeiter und Angestellte, über die Bedingungen und Erlebnisse in Los Alamos zu sprechen. Die damalige Sicherheit in Los Alamos, aber auch viele andere Aspekte, rückten in den Fokus der Erzählungen. Jim Oldshue, ein chemischer Ingenieur in Los Alamos, berichtete, dass niemand wusste, wie schädlich Plutonium tatsächlich für den Körper war. Die Arbeiter hatten die Aufgabe, Verschwendung so gut wie möglich zu minimieren. Selbst wenn Plutonium auf den Boden fiel, mussten sie es mit einem Handtuch aufsaugen und zurück in den Hauptstrom fließen lassen. Schutzanzüge waren auf dem höchsten damals möglichen Stand.⁹⁹ Lilli Hornig, eine Chemikerin, die am Manhattan-Projekt ebenfalls an der Plutonium Chemie arbeitete, unterstrich hingegen die damalige Notwendigkeit strengerer Sicherheitsvorkehrungen aufgrund der unbekannten Gefahren, die mit dem neuen Material einhergingen. Als eine der wenigen Frauen in einer von Männern dominierten Umgebung berichtete sie, dass Frauen, trotz ihrer teils hohen Qualifikation, häufig nur auf administrative oder unterstützende Rollen beschränkt

⁹⁵ Vgl. Katherine Zwickler, A History of Neglect: Negotiating the Role of Safety in the Manhattan Project, 1939–1945. In: *Past Imperfect* 11 (2005), 34–36.

⁹⁶ Vgl. Reith, *Life at Los Alamos*, 15.

⁹⁷ Vgl. Cassidy, *The Physicists' War*, 84.

⁹⁸ Vgl. James L. Nolan, *Life at Los Alamos*. In: *Atomic Doctors* (Cambridge, MA 2020), 17.

⁹⁹ Vgl. Steven Fewster, *Manhattan Project: A Member Reflects on Los Alamos*. In: *Chemical Engineering Progress* 98, Nr. 4 (2002), 5.

wurden. Doch einige fanden Wege, sich gegenseitig zu unterstützen und eine Gemeinschaft zu bilden.¹⁰⁰

Diese Abgeschlossenheit hatte, laut Oppenheimer, mehrere Vor- und Nachteile. Zum einen ermöglichte die Isolation den Wissenschaftler, sich auf ihre Arbeit zu konzentrieren, ohne externen Ablenkungen ausgesetzt zu sein. Allerdings führte diese Isolation zu einem Gefühl der Abgeschlossenheit von der Außenwelt und der Familie. Selbst die Wissenschaftler hatten nicht alle miteinander zu tun. Durch die strenge Kontaktregelung, die Geheimhaltung sowie die Unterteilung in Abteilungen hatten viele keine Interaktionen miteinander.¹⁰¹ Zeitzeugen wie David Hawkins berichteten, wie die strengen Sicherheitsvorkehrungen zu einer abgeschotteten Gesellschaft führten. Ursprünglich wurde er von Oppenheimer für die Position des Historikers des Los Alamos Laboratory ausgewählt, um die administrative und politische Geschichte des Projekts zu dokumentieren. Er musste sich nach dem Zünden der sowjetischen Atombombe einer Untersuchung durch das House Un-American Activities Committee im Jahr 1950 stellen, aufgrund seiner früheren Mitgliedschaft in der CPUSA.¹⁰²

Dieser Sicherheitsaspekt reichte so weit, dass selbst Straßenarbeiter strikter Geheimhaltung unterlagen. Elberta Lowdermilk, die Tochter von Elbert Lowdermilk, dem Bauunternehmer, dessen Bauunternehmen während des Manhattan-Projekts Straßen und Versorgungsleitungen rund um Los Alamos baute, berichtete im Rahmen des Projekts „Voices of the Manhattan Project“ von der Atomic Heritage Foundation von ihren Erfahrungen. Ihr Vater baute die erste Straße nach Los Alamos, transportierte Schwere Ausrüstung und legte neben Reparaturen und Wartungen großer Maschinen auch die Hauptversorgungsleitungen. Zwar nahm Elbert Elberta im Sommer manchmal mit, sodass sie die Umgebung in New Mexiko erkunden konnte, jedoch sprach er daheim kaum über seine Arbeit. Der Familie war die Wichtigkeit und das Ausmaß des Projekts bewusst, aber spezifische Details, technische Aspekte oder geheime Vorgänge, wurden nicht diskutiert, da das Manhattan-Projekt von höchster militärischer Bedeutung war.¹⁰³ Oppenheimer verwies in einem Interview 1965, in dem er über die Organisation und die größten Herausforderungen des Manhattan-Projekts sprach, auf die militärische Reglementierung des alltäglichen Lebens, welche sich in den strengen Regeln und Vorschriften widerspiegelte. Es

¹⁰⁰ Vgl. Lilli Hornig, Interview, Atomic Heritage Foundation. Online abrufbar unter: <<https://ahf.nuclearmuseum.org/voices/oral-histories/lilli-hornigs-interview/>> (07. August 2024).

¹⁰¹ Vgl. J. Robert Oppenheimer, Atomic Heritage Foundation (Interview). Online abrufbar unter: <<https://ahf.nuclearmuseum.org/voices/oral-histories/j-robert-oppenheimers-interview/>> (31. Juli 2024).

¹⁰² Vgl. Mary Palevsky Granados, Atomic Fragments: Conversations with Seven Manhattan Project Veterans Fifty Years after the Making of the Bomb (ProQuest Dissertations, 1998), 182–192.

¹⁰³ Vgl. Elberta Lowdermilk Honstein, Atomic Heritage Foundation (Interview). Online abrufbar unter: <<https://ahf.nuclearmuseum.org/voices/oral-histories/elberta-lowdermilk-honsteins-interview/>> (31. Juli 2024).

gab Bereiche, die nur für autorisierte Personen zugänglich waren und selbst jener Zugang war streng reglementiert und wurde in detaillierten Sicherheitsprotokollen festgehalten. Regelungen für externe Kontakte, Besucher, Gesundheits- und Sicherheitsvorsorge, Verhalten und Disziplin sowie Kommunikation begleiteten den Alltag in Los Alamos. Zusätzlich erwähnt er die enorme Arbeitsbelastung und die ständige geistige Beanspruchung, der die Forscher aufgrund der Dringlichkeit des Projekts ausgesetzt waren. Wissenschaftler arbeiteten oft bis spät in die Nacht und waren durch die ständige Bedrohung und den Zeitdruck mit einem hohen Maß an Stress konfrontiert. Zur Ablenkung war ein gewisses Maß an kulturellem Angebot unentbehrlich, auch um die abgeschottete Gesellschaft zu einer einheitlichen Gemeinschaft zu formieren. Konzerte, Theateraufführungen, Filmabende, regelmäßige Partys und soziale Zusammenkünfte bildeten für ihn „in vielerlei Hinsicht einen kuriosen Balanceakt zwischen intensiver Arbeit und einem ungewöhnlich engen Gemeinschaftsleben“. ¹⁰⁴

Dorothy McKibbin, bekannt als das "Tor zu Los Alamos", spielte eine zentrale Rolle bei der Begrüßung und Unterstützung neuer Wissenschaftler und ihrer Familien. In ihren Interviews sprach sie oft über ihre Arbeit in einem Büro in Santa Fe, das als erster Anlaufpunkt für die ankommenden Wissenschaftler diente. Sie half ihnen dabei, sich in ihrem neuen Umfeld zurechtzufinden, arrangierte ihre Reise nach Los Alamos und half ihnen bei Verwaltungsangelegenheiten. McKibbin bezeichnete ihre Arbeit als äußerst vielfältig, da sie als Verbindungsperson zwischen den neuen Mitarbeitern und der Verwaltung von Los Alamos fungierte. Sie war von entscheidender Bedeutung für die Beruhigung der neuen Bewohner und die Erleichterung des Übergangs in ihre neue Gesellschaft. ¹⁰⁵

Die Erfahrungen in Los Alamos und nach dem Einsatz der Atombomben, haben viele Wissenschaftler und Arbeiter, die an diesem Projekt beteiligt waren, geprägt. Leo Szilard, Hans Bethe, Niels Bohr, J. Robert Oppenheimer, Phillip Morrison, Józef Rotblat und viele andere nutzten ihre wissenschaftliche Autorität und ihren Einfluss, um sich nach dem Krieg für Abrüstung, die friedliche Nutzung der Atomenergie und die Aufklärung der Öffentlichkeit über Wissenschaft und Rüstungskontrolle zu engagieren.

2.4.2 Herausforderungen und ethische Dilemmata

Heisenbergs Memoiren zufolge stellte er bereits 1943 Bohr die Frage, ob es moralisch vertretbar sei, als Physiker an der praktischen Nutzung der Atomenergie zu arbeiten. Das Manhattan-

¹⁰⁴ Vgl. *Oppenheimer*, Atomic Heritage Foundation (Interview).

¹⁰⁵ Vgl. *Dorothy McKibbin*, Atomic Heritage Foundation (Interview). Online abrufbar unter: <https://ahf.nuclearmuseum.org/voices/oral-histories/dorothy-mckibbins-interview-1965/> (07. August 2024).

Projekt intensiviert die ethischen Fragen zur sozialen Verantwortung von Wissenschaftlern weiter. Physiker fanden sich plötzlich in einer politischen Rolle wieder.

Im Gegensatz zu den späteren Stellvertreterkriegen während des Kalten Krieges, unterstützte die Mehrheit der amerikanischen Bevölkerung noch die Bombenabwürfe auf Japan. Bei einer Umfrage zwischen dem 10. und 15. August 1945 äußerten sich nur 10% dagegen. 5% hatte keine Meinung zu den Abwürfen und 85% zeigten ihre Zustimmung. 1990 wurde erneut eine Umfrage durchgeführt, bei der sich nur noch 53% der amerikanischen Bevölkerung unterstützend zum Einsatz der Atombombe äußerten, während 41% ihre Missbilligung ausdrückten.¹⁰⁶

Obwohl viele Wissenschaftler nach dem D-Day begannen den Zweck der Weiterführung des Projekts in Frage zu stellen, war Józef Rotblat, ein dem Nazi-Regime entfloher Pole, der einzige unter Tausenden von Wissenschaftlern, der im Dezember 1944 das Geheimprojekt in Los Alamos aus moralischen Gründen verlassen hat. Genau wie die anfängliche Intention der USA war seine Motivation, eine Waffe zu entwickeln, die Hitler von einem Einsatz ähnlicher Waffen abhalten sollte. Er floh dafür aus Polen nach Großbritannien und kam von dort im Februar 1944 nach Los Alamos. In Los Alamos selbst war bereits bekannt, dass die Deutschen den Bau einer Atombombe nicht in Kriegszeiten vollbringen werden können. Nachdem Rotblat von Geheimdienstschätzungen erfuhr, dass Deutschland keine atomare Bedrohung mehr darstellte und sich der Zweck änderte, sodass sie gegen Japan eingesetzt werden könnte und als Machtdemonstration gegenüber den Sowjets verwendet werden könnte, entschied er sich das Manhattan-Projekt zu verlassen. Als Grund für seinen Abgang nannte er die Sorge um die Sicherheit seiner Frau in Polen. Entsprechend seiner kurzen Aufenthaltsdauer entstand der Verdacht er sei ein russischer Spion, oder würde das Geheimnis von Los Alamos aufdecken, doch dafür gab es keine Beweise.¹⁰⁷ Nach seinem Abschied und der Rückkehr nach Großbritannien engagierte er sich aktiv für nukleare Kontrolle und Abrüstung und kritisierte die Weiterführung des Manhattan-Projekts, nachdem der Besitz einer Atombombe durch die Nazis ausgeschlossen war, sowie die Bedingungen unter denen Wissenschaftler in Los Alamos arbeiten mussten: „Das ist das Grundprinzip. Wissenschaft kann nicht im Verborgenen existieren“, „Wissenschaftler schulden dem Staat keine Treue, sondern Offenheit“. 1995 erhielt

¹⁰⁶ Vgl. Bruce Cameron *Reed*, Nuclear Weapons at 70: Reflections on the Context and Legacy of the Manhattan Project. In: *Physica Scripta* 90, Nr. 8 (2015), 88009.

¹⁰⁷ Vgl. Lucy *Veys*, Joseph Rotblat: Moral Dilemmas and the Manhattan Project. In: *Physics in Perspective* 15, Nr. 4 (2013), 459–463.

er den Friedensnobelpreis für seinen Einsatz, Spannungen abzubauen und die Nuklearpolitik zu beeinflussen, indem er zur Einschränkung von Atomtests und Raketenabwehrwaffen beitrug.¹⁰⁸

Nicht nur Rotblat setzte sich für ein Ende des Wettrüstens ein, sondern auch der deutsche Wissenschaftler Carl Friedrich von Weizsäcker, der neben Heisenberg am deutschen Uranforschungsprojekt mitarbeitete.¹⁰⁹ Leo Szilard stellte mit der Szilard-Petition, die von 70 Wissenschaftlern unterzeichnet wurde, einen weiteren bedeutenden Beitrag zur ethischen Diskussion dar. In dieser Petition forderte Szilard Präsident Truman auf, die Atombomben nicht ohne vorherige Warnung auf Japan abzuwerfen. Die Wissenschaftler betonten die moralische Verantwortung, die mit der Nutzung der Atombombe einhergeht, und forderten, dass Japan die Möglichkeit zur Kapitulation unter Bedingungen erhält, die eine friedliche Entwicklung gewährleisten.¹¹⁰ Gegen die Bombardierung der Städte hatten sich mehrere Wissenschaftler auch im Franck-Report, benannt nach einem der führenden Physiker der Chicagoer Wissenschaftler James Franck, ausgesprochen. Der Bericht schlug vor die Zerstörungskraft der neuen Waffe auf einer unbewohnten Insel oder einem Wüstengebiet zu demonstrieren und die Bilder sowie Ergebnisse vor den Vereinten Nationen, für einen friedlichen Ausgang und einer Deeskalation vorzuführen.¹¹¹

Viele Wissenschaftler blieben in Los Alamos, getrieben von ihrer wissenschaftlichen Neugier. Sie wollten wissen, ob ihre theoretische Arbeit richtig war und ob die Bombe letzten Endes funktionieren würde oder nicht. Sie glaubten, nach dem Trinity-Test genug Zeit zu haben, um über den Einsatz und die moralischen Bedenken zu debattieren, ohne zu berücksichtigen, dass sie, einmal entwickelt, die Kontrolle über die Waffe verlieren würden. Die Mehrheit sah die Entscheidung, wie die Ergebnisse ihrer Arbeit genutzt werden sollten, nicht als Teil ihrer Aufgabe. Ihre Aufgabe bestand lediglich darin, Wissen zu fördern und sich nicht über die Konsequenzen zu sorgen.¹¹²

Ein entscheidender Punkt für viele Wissenschaftler und Arbeiter des Manhattan-Projekts, ihre Arbeit nicht vollkommen zu bereuen, sind die geretteten Leben der alliierten Soldaten. Die bekannte Zähigkeit der japanischen Armee, die bereits vor dem Angriff auf Pearl Harbor

¹⁰⁸ Vgl. New York Times, SCIENTIST AT WORK: Joseph Rotblat; Still Battling Nuclear Weapons 50 Years After Manhattan Project (1996).

¹⁰⁹ Vgl. Michael *Schaaf*, Physik und Philosophie im Schatten der Atombombe. In: Physik in unserer Zeit 38, Nr. 4 (2007), 201.

¹¹⁰ Vgl. Aaron *Barlow*, Leó Szilárd's Petition to Harry Truman. In: The Manhattan Project and the Dropping of the Atomic Bomb (Santa Barbara 2019), 195–202.

¹¹¹ Vgl. *Hughes*, The Manhattan Project, 92f.

¹¹² Vgl. *Veys*, Joseph Rotblat: Moral Dilemmas and the Manhattan Project, 464.

bekannt war, löste die Befürchtung vor hohen personellen Verlusten aus. Hans Bethe, der führende Leiter der theoretischen Abteilung in Los Alamos meint, es hätte nur die Option einer Blockade, einer Invasion oder einer Bombe gegeben und letztere – so schrecklich sie für ihn sein mag – war die einzige, durch die eine Rückkehr der Soldaten garantiert werden konnte. Dem Abwurf auf Nagasaki stand er jedoch kritisch gegenüber, da Japan bereits stark angeschlagen war.¹¹³

Viele bewunderten ihre wissenschaftliche Leistung und die damit verbundenen technologischen Fortschritte, doch auf der anderen Seite quälten sie moralische Bedenken und die Zerstörung, die die Bombe verursacht hatte, sodass sie sich in weiterer Folge vehement gegen die weitere Nutzung von Atomwaffen aussprachen.

2.5 Einsatz und Folgen

Die Auswirkungen des Manhattan-Projekts wurden erst nach dem Abwurf der Atombomben auf Japan vollends sichtbar. Einige Wissenschaftler erfuhren erst nach dem Abwurf der Atombomben, was sie tatsächlich entwickelt hatten. Die verheerende Zerstörung, die durch die Bomben verursacht wurde, und die Frage nach der Notwendigkeit dieser Maßnahmen zur Beendigung des Pazifikkriegs sind bis heute stark umstritten.¹¹⁴ Hitoshi Nagai stellt in „The Dropping of the Atomic Bombs and Shadow of the War Crimes Issue“ fest, dass die Entscheidung zur Bombardierung von Hiroshima und Nagasaki sowohl militärische als auch politische Motive hatte. Präsident Harry S. Truman rechtfertigte den Einsatz der Atombomben mit der Rettung amerikanischer Soldaten, dem japanischen Angriff auf Pearl Harbor 1941 und den Misshandlungen von Kriegsgefangenen durch das japanische Militär. Er und seine Berater waren der Ansicht, dass Japan nicht kurz vor der Kapitulation stand, und begründeten die Entscheidung daher mit dem Wunsch, den Krieg schneller zu beenden. Die japanische Regierung hingegen bezeichnete den Abwurf der Bomben als „Verbrechen gegen das Völkerrecht und die Menschlichkeit“¹¹⁵

Historiker wie Thomas B. Allen und Norman Polmar argumentieren, dass die Zerstörung durch die Atombomben nicht mit den anderenfalls verheerenden Schlachten im Pazifik vergleichbar ist. Im Gegensatz dazu vertritt der Historiker Gal Alperovitz die Ansicht, dass die Bombe hauptsächlich aus politischen und nicht aus militärischen Gründen abgeworfen wurde. Für ihn

¹¹³ Vgl. *Granados*, Atomic Fragments, 86–89.

¹¹⁴ Vgl. *Cirincione*, Bomb Scare, 12.

¹¹⁵ Vgl. *Nagai*, The Dropping of the Atomic Bombs, 110f.

stand eine Machtdemonstration gegenüber der Sowjetunion und die Rechtfertigung der bereits investierten Steuergelder von zwei Milliarden US-Dollar gegenüber dem US-Kongress im Vordergrund.¹¹⁶ Ein bedeutender Grund für den späten Beginn des Manhattan-Projekts war die finanzielle Unsicherheit. Die zuständigen Politiker wussten, dass das anfängliche Budget überschritten werden würde und ein so kostspieliges Projekt ohne unmittelbare Ergebnisse vor dem Kongress schwer zu rechtfertigen war. Ursprünglich auf 133 Millionen USD geschätzt, stiegen die Kosten bis zum Ende des Krieges um beinahe das zwanzigfache, ohne den Kongress darüber zu informieren. Die Baukosten der Anlagen Oak Ridge, Hanford und Los Alamos machten mehr als die Hälfte der ausgegebenen Summe aus. Die Führer im Repräsentantenhaus wurden um Kooperation gebeten, mit der Zusage, eine Erklärung nach Kriegsende abzugeben. Kriegsminister, Roosevelt und die Demokratische Partei wurden vor ernsthaften Konsequenzen gewarnt, falls vor Kriegsende kein „Produkt“ präsentiert werden könne, welches erheblichen Einfluss auf den Verlauf des Krieges haben könnte.¹¹⁷ Die Mehrheit der Historiker, darunter Barton Bernstein, sieht eine Mischung aus beiden Argumenten. Trumans Hauptziel war sicherlich die Beendigung des Pazifikkriegs, aber auch die Möglichkeit, die Sowjetunion einzuschüchtern und sie von einer Beteiligung an einer Invasion Japans abzuhalten sowie die Ausgaben für das Manhattan-Projekt zu rechtfertigen, könnten eine Rolle gespielt haben.¹¹⁸

Im Frühjahr 1945 wurde ein Zielwahlkomitee gegründet, das sich mit den möglichen Zielen Japans für den Abwurf einer Bombe befassen sollte.¹¹⁹ Am 6. August 1945 um 08:15 morgens wurde die erste Atombombe, „Little Boy“, über Hiroshima abgeworfen. Etwa 68 Prozent der Stadt wurden durch die Uranbombe zerstört. Bei einer Bevölkerung von etwa 350.000 Menschen starben schätzungsweise 60.000 sofort durch die Explosion, und rund 100.000 wurden verletzt. In den folgenden Monaten stieg die Todesrate aufgrund der Strahlenexposition weiter an. Trotz der verheerenden Zerstörung und der menschlichen Verluste kapitulierte Japan nicht. Am 8. August 1945 erklärte die Sowjetunion Japan den Krieg und bereitete sich auf eine Invasion vor, ohne zu wissen, dass die USA am 9. August 1945 die zweite Atombombe, „Fat Man“ um 11:02 morgens über Nagasaki abwerfen würden. Auch Nagasaki wurde durch die Explosion weitgehend zerstört und der Angriff führte zu weiteren 40.000 unmittelbaren Todesopfern und etwa 60.000 Verletzten.¹²⁰ Japan kapitulierte dennoch nicht. Die US-Air Force

¹¹⁶ Vgl. *Cirincione*, Bomb Scare, 13.

¹¹⁷ Vgl. *Stanley Goldberg*, Der Endspurt: Zu den Hintergründen der Entscheidung für den Bombenabwurf auf Hiroshima und Nagasaki. In: *Physikalische Blätter* 51, Nr. 9 (1995), 827–830.

¹¹⁸ Vgl. *Cirincione*, Bomb Scare, 13.

¹¹⁹ Vgl. *Hughes*, The Manhattan Project, 92f.

¹²⁰ Vgl. *Greenwell*, The Atom Bombing of Hiroshima and Nagasaki, 37f.

setzte Bombardierungen auf den Gebieten fort, um zu zeigen, dass die Bereitschaft zur Zündung einer dritten Atombombe vorhanden wäre. Am 14. August 1945 kapitulierte die japanische Armee endgültig und akzeptierte die Potsdamer Deklaration.¹²¹ Insgesamt starben bei den beiden Bombenangriffen schätzungsweise 200.000 Menschen, während weitere 100.000 später an den Folgen von Verletzungen, Verbrennungen und Strahlenvergiftung verstarben. Die Zerstörung durch die Atombomben veränderte die Welt in vielerlei Hinsicht. Nach diesen verheerenden Ereignissen rückten das Manhattan-Projekt und seine Geschichte zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses und wurde über die Jahre hinweg intensiv untersucht.¹²²

Das Manhattan-Projekt stellte einen bedeutenden Meilenstein im Atomzeitalter dar und markierte den Beginn des Wettrüstens mit der Sowjetunion. Heisenberg und seine Kollegen in Farm Hall waren von den Nachrichten über die Bombenabwürfe schockiert. Trotz ihres eigenen Scheiterns waren sie sich der tatsächlichen Überlegenheit der USA in diesem Bereich nicht bewusst.¹²³

Studien zu den langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen der Strahlenexposition, insbesondere in Hanford, wurden erst in den späten 1980er- und frühen 1990er-Jahren durchgeführt. Diese Untersuchungen zeigten eine signifikante Erhöhung der Krebsraten und andere gesundheitliche Probleme, die zu mehreren weiteren Untersuchungen führten.¹²⁴ Neben den gesundheitlichen Problemen trugen viele der beteiligten Wissenschaftler lebenslange moralische Bedenken hinsichtlich ihrer Verantwortung für die vielen Todesopfer. Selbst Oppenheimer, der unter Reue litt, wurde vom amerikanischen Geheimdienst überwacht, da man befürchtete, dass seine Haltung den USA im Kalten Krieg schaden könnte. Auch sowjetische Wissenschaftler wie Andrei Sacharow, der Entwickler der sowjetischen Wasserstoffbombe, wurden später Friedensaktivisten, da die Dimension der gesellschaftlichen Verantwortung zunehmend in den Vordergrund rückte.¹²⁵ Sie alle ahnten einen Wettlauf nach dem Weltkrieg, doch niemand hätte sich vorstellen können in welchem Ausmaß dieser stattfinden würde.¹²⁶ Zwar hat der wissenschaftliche Fortschritt seither kein Ende genommen, jedoch sind sich Wissenschaftler dadurch im Klaren geworden, dass ihre Forschung zukünftig nicht in einem wertfreien Raum ohne politische und gesellschaftliche Bedeutung stattfinden kann.¹²⁷

¹²¹ Vgl. *Koppe*, The Manhattan Project, 34–36.

¹²² Vgl. *Cassidy*, The Physicists' War, 84.

¹²³ Vgl. *Ershov* und *Chekmenyova*, The Atomic Race During the Second World War, 83.

¹²⁴ Vgl. *Zwicker*, A History of Neglect, 50.

¹²⁵ Vgl. *Jaeger*, Kernkraft und Atombombe, 289.

¹²⁶ Vgl. *Reed*, Nuclear Weapons at 70, 15.

¹²⁷ Vgl. *Jaeger*, Kernkraft und Atombombe, 289.

3. Einführung in Filmtheorie und -analyse

Filmtheorie etablierte sich nach dem Zweiten Weltkrieg als eigenständige Denkrichtung und erlangte seit den 1970er-Jahren zunehmende institutionelle Anerkennung an Universitäten. Innerhalb dieser Disziplin wurden grundlegende Fragen formuliert: Kann der Film als Kunstwerk oder primär als Massenmedium betrachtet werden? Worin liegen die wesentlichen Unterschiede zwischen diesen beiden Perspektiven? Sollte der Film als Abbild der Wirklichkeit verstanden werden, oder handelt es sich bei ihm vielmehr um eine Form fiktionaler Erzählung? Diese Diskussionen führten zur Ausbildung zweier zentraler Ansätze: dem Formalismus und dem Realismus. Während Formalisten sich vor allem mit ästhetischen Aspekten des Films wie Licht, Musik, Schnitt, Farbgebung und Ausstattung befassen, verfolgen Historiker in der Regel realistische Ansätze. Hierbei steht die Frage nach dem Wahrheitsgehalt des Films im Vordergrund. Filme werden dabei häufig im Kontext der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen ihrer Entstehungszeit analysiert, um ihre Aussagekraft und ihren historischen Bezug zu bewerten.¹²⁸

Filme sind stark mit den gesellschaftlichen Realitäten der jeweiligen Zeit ihrer Entstehung verbunden. Sie bieten Einblicke in soziale Strukturen, Machtverhältnisse, gesellschaftliche Transformationen sowie kulturelle und soziale Identitäten. Diese Verbindungen sind allein dadurch garantiert, dass Filme stets unter den sozialen, politischen, ökonomischen, juristischen, kulturellen und historischen Normen ihrer Produktionszeit entstehen. Daher stellen Filme bedeutende Quellen dar, die nicht nur etwas über ihre Produzenten, sondern auch über das Publikum aussagen. Allerdings müssen sie stets im Zusammenhang mit theoretischen und historischen Hintergründen analysiert werden. Filmanalysen tragen dazu bei, das Bedeutungspotenzial von Filmen für die Gesellschaft und das Leben der Zuschauer zu erschließen.¹²⁹

Um ein breites Publikum anzusprechen und dessen Erwartungen zu erfüllen, sind Filme oft gezwungen, ihre Geschichten innerhalb eines relativ kurzen Zeitrahmens zu erzählen. Je länger ein Film dauert, desto höher ist die Gefahr, Zuschauer zu verlieren, da langatmige Werke gefürchtet werden. Gleichzeitig besteht das Risiko, das Publikum durch eine Überfülle an inhaltlichen Reizen zu überfordern. Daher müssen Bild- und Tonmaterial, die Kameraführung sowie Plot und Story sorgfältig geplant werden. Diese Anforderungen führen jedoch häufig

¹²⁸ Vgl. Elisabeth *Prommer*, Film und Kino (Wiesbaden 2015), 51–54.

¹²⁹ Vgl. Lothar *Mikos*, Aktuelle Methoden der Filmanalyse. In: Lothar Mikos (Hg.), Handbuch Filmsoziologie (Wiesbaden 2022), 368.

dazu, dass die Authentizität der historischen Narration leidet.¹³⁰ Aus diesem Grund bewerten Historiker Filme zwar hinsichtlich der Authentizität ihrer Darstellung, betrachten sie jedoch nicht als historische Quellen im klassischen Sinne. Vielmehr sehen sie Filme als narrative Konstrukte, die politische oder ideologische Botschaften transportieren und Aufschluss über das kollektive Gedächtnis der Zeit ihrer Entstehung geben.¹³¹

3.1 Unterschiedliche Methoden und Modelle

Die Analyse von Filmen kann auf verschiedene Weisen erfolgen, je nachdem, welchem Fachgebiet sie zugeordnet wird. Zu den bekanntesten Methoden zählen der empirisch-sozialwissenschaftliche Ansatz und der hermeneutische Zugang. Der empirische Ansatz konzentriert sich auf die objektive und messbare Erfassung struktureller Merkmale eines Films. Hierbei stehen häufig technische und quantifizierbare Aspekte im Vordergrund, während ästhetische Elemente weniger berücksichtigt werden. Der hermeneutische Ansatz hingegen fokussiert sich auf die Entschlüsselung von Bedeutungsebenen und Sinnpotentialen, wobei subjektive Interpretationen eine größere Rolle spielen.¹³²

Der Fernsehwissenschaftler Mikos Lothar hat die Durchführung einer Filmanalyse in 14 Schritte unterteilt:¹³³

- 1) Entwicklung eines allgemeinen Erkenntnisinteresses
- 2) Anschauung des Materials
- 3) Theoretische und historische Reflexion
- 4) Konkretisierung des Erkenntnisinteresses
- 5) Entwicklung der Fragestellung(en)
- 6) Eingrenzung des Materials bzw. Bildung des Analysekorpus
- 7) Festlegung der Hilfsmittel
- 8) Datensammlung
- 9) Beschreibung der Datenbasis
- 10) Analyse der Daten – Bestandsaufnahme der Komponenten der Filme oder Fernsehsendungen

¹³⁰ Vgl. David Scherrer, *The Last Samurai – Japanische Geschichtsdarstellung im populären Kinofilm* (Hamburg 2009), 15–20.

¹³¹ Vgl. Günter Riederer, Was heißt und zu welchem Ende studiert man Filmgeschichte? Einleitende Überlegungen zu einer historischen Methodik der Filmanalyse. In: *Krieg und Militär im Film des 20. Jahrhunderts* (Berlin/Boston 2016), 88.

¹³² Vgl. Harald Schäfer, Filmsprache und Filmanalyse in der Medienpädagogik. In: *Medienwelten* (Zeitschrift für Medienpädagogik) 3 (2014), 95f.

¹³³ Vgl. Mikos, Aktuelle Methoden der Filmanalyse, 373f.

- 11) Auswertung – Interpretation und Kontextualisierung der analysierten Daten
- 12) Evaluation I – Bewertung der analysierten und interpretierten Daten
- 13) Evaluation II – Bewertung der eigenen Ergebnisse gemessen am Erkenntnisinteresse und der Operationalisierung
- 14) Präsentation der Ergebnisse

Die Wahl der Methode hängt entscheidend von der Perspektive ab, aus der der Film betrachtet wird. Um eine fundierte Analyse durchzuführen, muss vorab klar definiert werden, welche Aspekte des Films untersucht werden sollen. Es gibt eine Vielzahl von Ansätzen, die sich auf unterschiedliche Dimensionen wie Inhalt, Form und den soziokulturellen Kontext konzentrieren.¹³⁴ Sie alle zielen darauf ab, die Komplexität filmischer Werke zu entschlüsseln. Eine differenzierte Betrachtung der Bildebene, der Tonebene und der Montage ist hierbei von zentraler Bedeutung, da diese Elemente gemeinsam das filmische Erzählen formen. Die Bildebene umfasst visuelle Gestaltungselemente, wie Kameraführung, Lichtsetzung und Farbgebung, die spezifische Atmosphären schaffen und bedeutende Momente hervorheben.¹³⁵

Nicht nur visuelle, sondern auch auditive Elemente spielen eine bedeutende Rolle im Spielfilm. Der Ton – einschließlich Sprache, Geräuschen und Musik – erfüllt narrative Funktionen, indem er emotionale Reaktionen beim Publikum auslöst.¹³⁶ Die Tonebene ergänzt somit die Bildebene, indem Musik, Geräusche und Dialoge die visuelle Erzählung verstärken oder kontrastieren. Diese Kombination beeinflusst die emotionale Tiefe des Films und die Interpretation der Handlung durch das Publikum. Die Montage – also die Anordnung und Abfolge der Filmaufnahmen – spielt eine zentrale Rolle bei der Verdichtung zeitlicher Abläufe, der Erzeugung von Spannung und der Schaffung narrativer Zusammenhänge.¹³⁷ Prinzipiell wird zwischen dem Plot und der Story unterschieden. Der Begriff „Plot“ bezieht sich auf den Inhalt des Films, der tatsächlich gedreht wurde, während „Story“ bereits die Rezeption des Publikums, das Wissen der Zuschauer und ihre Emotionen einschließt. Diese Unterscheidung ist wesentlich, da sie verdeutlicht, wie verschiedene Erzählstrukturen und stilistische Mittel die narrative und emotionale Wirkung eines Films beeinflussen.¹³⁸

¹³⁴ Vgl. *Prommer*, Film und Kino, 49f.

¹³⁵ Vgl. Franziska *Reiser*, Rudolf von *Kulessa* und Michael *Gröne*, *Spanische Literaturwissenschaft* (Tübingen 2023), 273f.

¹³⁶ Vgl. Roland-Alexander *Ansorg*, *Filmanalyse*. In: *Dokufiction? Living History? Histotainment? Der Archäologe im Fernsehen zwischen Reenactment und Computeranimation* (Hamburg 2012), 52f.

¹³⁷ Vgl. *Reiser*, von *Kulessa* und *Gröne*, *Spanische Literaturwissenschaft*, 273f.

¹³⁸ Vgl. *Prommer*, Film und Kino, 55.

Viele medienwissenschaftliche Ansätze vernachlässigen jedoch die Rolle von Filmen als Kommunikationsmittel, deren Bedeutung erst im sozialen Kontext entsteht. Historiker analysieren Filme aus einer soziologischen und kommunikationswissenschaftlichen Perspektive, wobei sowohl die inhaltliche Ebene als auch die Inszenierungstechniken, die die Wahrnehmung der Zuschauer lenken, untersucht werden. Eine fundierte Analyse erfordert sowohl theoretische als auch historische Kontextualisierung, um die Wechselwirkungen zwischen Film, Geschichte und Gesellschaft zu erfassen. Erzielt wird das durch eine Analyse filmischer Strukturen nach der Untersuchung inhaltlicher und erzählerischer Kohärenz des Films, sowie der gestalterischen Mittel, die gezielt auf die Aufmerksamkeit und Wahrnehmung des Publikums wirken. Dabei wird auch die „Sinnhaftigkeit“ des Films hinterfragt, also die beabsichtigte Wirkung und Kommunikation sowohl innerhalb des Films als auch zwischen Film und Zuschauer. Für die Rezeption und Aneignung von Wissen sowie die Aufnahme der Kommunikation sind kognitive, emotionale, affektive, habituelle und rituelle sowie sozial-kommunikative Aktivitäten von entscheidender Bedeutung. Diese sind eng mit dem Filmverstehen und Filmelerleben verknüpft. Filmverstehen bezieht sich auf die kognitive Aufnahme und Analyse des Films durch die Zuschauer. Dabei werden filmische Strukturen, Handlungen, Themen und Bedeutungen erkannt und interpretiert, um die Absichten des Films zu entschlüsseln. Im Gegensatz dazu erstreckt sich das Filmelerleben über die intellektuelle Auseinandersetzung hinaus und umfasst die emotionale und affektive Reaktion des Publikums. Letzteres beschreibt, wie der Film in die persönliche Lebenswelt der Zuschauer integriert wird und welche Gefühle oder Erfahrungen dabei ausgelöst werden, wenn bestimmte Szenen persönliche Assoziationen hervorrufen.¹³⁹

Die Analyse der Figuren, insbesondere der Hauptakteure und ihrer gespielten Charaktere, ist von zentraler Bedeutung. Zum einen tragen diese Figuren wesentlich zur Dramaturgie und Narration bei, da Filme oft aus der Perspektive einer oder mehrerer Figuren erzählt werden. Zum anderen helfen sie der Gesellschaft, über Vorstellungen von Identität, Rollenverteilung sowie das Verständnis von Selbst und Persönlichkeit nachzudenken. Dabei ist es wichtig zu untersuchen, wie die Ästhetik und die gestalterischen Mittel zur Charakterdarstellung beitragen. Die filmische Inszenierung der Figuren unterstützt nicht nur die Narration, sondern bietet dem Publikum auch die Möglichkeit, sich mit den dargestellten Rollen und Identitäten auseinanderzusetzen.¹⁴⁰

¹³⁹ Vgl. *Mikos*, Aktuelle Methoden der Filmanalyse, 367–371.

¹⁴⁰ Vgl. *Mikos*, Aktuelle Methoden der Filmanalyse, 372f.

Für Historikerinnen und Historiker – und damit auch für die Analyse des Films „Oppenheimer“ – sind insbesondere die formale, narrative und kulturtheoretische Filmanalyse relevant. Der kulturtheoretische Ansatz untersucht Filme im Kontext ihrer gesellschaftlichen, kulturellen und politischen Rahmenbedingungen und versteht sie als Produkte einer spezifischen Zeit und Gesellschaft.¹⁴¹ Die narrative Analyse befasst sich mit der Erzählstruktur eines Films, der Entwicklung der Protagonisten, der Dramaturgie und der Unterscheidung zwischen Plot und Story.¹⁴² Die formale Analyse konzentriert sich auf die filmtechnischen Aspekte wie Beleuchtung, Schnitt, Kameraführung, Ästhetik, Gestaltungsmittel, Ton und Musik. Diese technischen Mittel werden im Hinblick darauf analysiert, wie sie zur Erzeugung von Bedeutung und Emotionen in verschiedenen Szenen beitragen.¹⁴³

Nach der Filmauswahl ist es unerlässlich, den historischen und kulturellen Kontext des Films zu recherchieren. Vor der eigentlichen Analyse muss das gesellschaftliche Umfeld, in dem der Film produziert wurde, verstanden werden. Politische Ereignisse, kulturelle Bewegungen und soziale Bedingungen prägen Spielfilme mit historischer Handlung maßgeblich. Darüber hinaus sind auch die Produktionsbedingungen, etwa Zensur oder politische und wirtschaftliche Interessen der Regisseure und Drehbuchautoren, von Bedeutung. Die anschließende narrative Analyse untersucht, ob Geschichte realistisch oder idealisiert dargestellt wird, ob bestimmte Ereignisse überbetont oder verfälscht werden und ob symbolische Figuren historische oder kulturelle Gruppen repräsentieren. Auch die Darstellung sozialer Gruppen und Machtverhältnisse im Film wird kritisch betrachtet. In diesem Zusammenhang wird die formale Analyse eingesetzt, um die Kameraführung, Beleuchtung, den Schnitt und den Sound nach ihrem Beitrag zur Atmosphäre, Bedeutung und emotionalen Wirkung der Szene zu beurteilen. Historische Filme arbeiten häufig mit Symbolik und Metaphern, die auf politische oder gesellschaftliche Ereignisse und Figuren anspielen. Schließlich wird die Wirkung des Films auf seine Zeit und seine Rezeption untersucht, wobei auch Vergleiche mit anderen Filmen zum selben Thema oder historischen Ereignis hergestellt werden.¹⁴⁴ Die Reflektion gesellschaftlicher Prägungen zur Entstehungszeit eines (historischen) Films wird von Historiker:innen mittels der soziologischen Filminterpretation untersucht.¹⁴⁵

¹⁴¹ Vgl. Jörg Roche, Film und Gesellschaft. In: Queere Nation? (Bielefeld 2023), 65–67.

¹⁴² Vgl. Filmanalyse.at, Grundlagen der Narration. Online abrufbar unter: <<https://filmanalyse.at/grundlagen/narration/>> (05. September 2024).

¹⁴³ Vgl. Studlib.de, Filmanalyse. Online abrufbar unter: <<https://studlib.de/2542/medien/filmanalyse>> (05. September 2024).

¹⁴⁴ Vgl. Writing Center, Film Analysis. Online abrufbar unter: <<https://writingcenter.unc.edu/tips-and-tools/film-analysis/>> (05. September 2024).

¹⁴⁵ Vgl. Schäfer, Filmsprache und Filmanalyse, 97f.

3.2 „Oppenheimer“ und die Darstellung des Manhattan-Projekts

2023 eroberte der von Syncopy Films und Universal Pictures produzierte Film „Oppenheimer“ die Kinos. Die Regie führte Christopher Nolan, der auch das Drehbuch schrieb, welches sich stark an das mit dem Pulitzer-Preis ausgezeichnete Buch „American Prometheus: The Triumph and Tragedy of J. Robert Oppenheimer“ von Kai Bird und Martin Sherwin orientierte. Neben Nolan als Produzent arbeiteten auch Emma Thomas und Charles Roven am filmischen Werk.¹⁴⁶

Für die Kameraführung war der mehrfach ausgezeichnete Kameramann Hoyte van Hoytema, der bereits in früheren Projekten, wie *Interstellar* und *Dunkirk*, mit Nolan zusammengearbeitet hatte. Für die Ästhetik des Films entschied er sich mit der Regie für Großformatkameras, wie die 65mm Panavision und 65mm IMAX, da ein großer Teil des Films in den Bergen und Wüsten New Mexikos gedreht wurde. Gleichzeitig konnten durch die Nahaufnahmen selbst subtile Veränderungen im Gesichtsausdruck der Schauspieler hervorgehoben werden, wodurch stärker mit Emotionen gearbeitet werden konnte. Die Kombination mit Licht und Schatten in den entscheidenden Szenen verstärken die Wirkung auf das Publikum umso mehr. Diese filmischen Methoden sind vergleichbar mit dem Film-Noir-Stil, welcher die Bedeutung moralischer Ambivalenz hervorhebt und die Komplexität der menschlichen Natur betont.¹⁴⁷ Um die realistischen Szenen des Manhattan-Projekts zu zeigen, wurde der Film an verschiedenen historischen Orten gedreht, darunter in den Wüsten von New Mexico. Besondere Aufmerksamkeit galt der Echtheit der Ausstattung. Ruth Ammon war für das Szenenbild zuständig, das eine detaillierte Nachbildung der 1940er-Jahre lieferte. Die Kostüme, die Ellen Mirojnick gestaltet hat, reflektieren ebenfalls die Epoche des Zweiten Weltkriegs und verleihen der Atmosphäre Tiefe. Ludwig Göransson komponierte den Soundtrack des Films, welcher wesentlich zur emotionalen Tiefe und Spannung des Films beiträgt. Kai Bird, einer der Autoren des zugrundeliegenden Buches, leitete die Reaktion der historischen Beratung, um eine authentische Verfilmung zu ermöglichen.¹⁴⁸

Auch bekannt aus seiner früheren Zusammenarbeit mit Nolan in Filmen wie *Inception* und *Dunkirk*, ist Cillian Murphy, der die Hauptrolle des J. Robert Oppenheimer übernahm. Teil des Erfolgs war neben Murphy die weitere namenhafte Besetzung mit Schauspielern wie Emily Blunt (spielt Kitty, Oppenheimers Frau), Robert Downey Jr. (spielt Lewis Strauss), Matt Damon (spielt Leslie R. Groves), Rami Malek (spielt David L. Hill) uvm. Der andere Teil war jedoch

¹⁴⁶ Vgl. Wikipedia, Oppenheimer (2023). Online abrufbar unter: [https://de.wikipedia.org/wiki/Oppenheimer_\(2023\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Oppenheimer_(2023)) (09. September 2024).

¹⁴⁷ Vgl. Matthew Evangelista, Christopher Nolan, *The Oppenheimer*. In: *Cineaste* 49 (2023), 42.

¹⁴⁸ Vgl. Wikipedia, Oppenheimer (2023).

die hohen Erwartungen der Zuschauer hinter die Kulissen des nuklearen Wettlaufs blicken zu können und so eventuell mehr Einsicht in das Manhattan-Projekt zu gelangen. Zwar liegt der Fokus des Films, wie der Titel schon sagt, auf die gesamte Biografie des Wissenschaftlers J. Robert Oppenheimer, den sogenannten „Vater der Atombombe“, doch das Manhattan-Projekt war ein zentraler Aspekt seines Lebens.¹⁴⁹

Am 21. Juli 2023 feierte der Film seine Premiere und erhielt sowohl von Kritikern als auch vom Publikum hohe Anerkennung, besonders aufgrund der schauspielerischen Leistungen sowie der visuellen und auditiven Gestaltung des Films. Angesichts seiner intensiven Auseinandersetzung mit ethischen und moralischen Fragen, mit denen sich auch die Physiker des Manhattan-Projekts konfrontiert sahen, gilt Oppenheimer als ein bedeutender Beitrag zum Genre der historischen Dramen.¹⁵⁰

In seinem Blockbuster lehnt Nolan lokale oder zeitliche Referenzen ab. Er unterteilt den Film in zwei Teile: „Fission“ (Spaltung) und „Fusion“ (Verschmelzung).¹⁵¹ Auf diese Weise werden sowohl die wissenschaftlichen Konzepte der Atomenergie als auch die emotionale und politische Reise des Protagonisten widerspiegelt. Die „Fission“ – in Farbe projiziert – bezieht sich sowohl auf den physikalischen Prozess der Kernspaltung, der die Grundlage für die Atombombe bildet, als auch auf die innere und äußere Spaltung von Oppenheimers Leben. Dieser Abschnitt des Films zeigt die Entstehung des Manhattan-Projekts, die Erschaffung der Bombe und die moralischen Dilemmata, denen Oppenheimer immer mehr gegenübersteht. Der schwarz-weiße Teil „Fusion“, verweist auf den in Wasserstoffbomben angewandten Fusionsprozess, der eine viel destruktivere Kraft darstellt als die Atomspaltung und symbolisiert die politische Nachspielzeit nach den Bombenabwürfen. In diesem Abschnitt wird Admiral Strauss (Vorsitzender der Atomenergie Kommission), der ins Kabinett von Eisenhower berufen werden möchte, über seine Beziehung zu Oppenheimer befragt, da er ihn nach dem Erfolg in Los Alamos als Leiter der Atomenergie (AEC) einsetzte. Nolans bewusste Trennung der beiden Teile durch Farbe und Schwarz-Weiß dient der visuellen und narrativen Unterscheidung zwischen Oppenheimers persönlicher, emotionaler Reise und den politischen Intrigen, die ihn später verfolgen. Die Farbszenen repräsentieren Oppenheimers subjektive

¹⁴⁹ Vgl. *Evangelista* und *Nolan*, *The Oppenheimer*, 42.

¹⁵⁰ Vgl. CinemaBlend, *Oppenheimer Review: Christopher Nolan's Epic Biopic Is A Cinematic Triumph*. Online abrufbar unter: <<https://www.cinemablend.com/movies/oppenheimer-review-christopher-nolans-epic-biopic-cinematic-triumph>> (18. September 2024).

¹⁵¹ *Oppenheimer*, Regie Christopher Nolan (Syncopy Films, Universal Pictures, USA/GB 2023), 00:01:20–00:02:24.

Wahrnehmung, während die Schwarz-Weiß-Szenen einen objektiveren und distanzierteren Einblick in die historischen Ereignisse ermöglichen.¹⁵²

Der Film arbeitet mit einer großen Menge an Symbolik und Metaphern. Am Anfang betrachtet der Hauptprotagonist Regentropfen auf eine Wasseroberfläche fallen. Die Tropfen, die konzentrische Kreise auf der Wasseroberfläche erzeugen, dienen als visuelle Metapher für den Welleneffekt, den Oppenheimer in der Welt auslösen wird – sowohl wissenschaftlich als auch moralisch. Sie stören das ruhige Wasser und ziehen immer größere Kreise. Ähnlich hat auch seine Arbeit am Manhattan-Projekt unvorhersehbare und weitreichende Konsequenzen für die Welt. Die Kreise symbolisieren den Einfluss, den seine Schöpfung (die Atombombe) auf die Menschheit hat – angefangen bei den unmittelbaren Folgen für Hiroshima und Nagasaki bis hin zu den weltweiten Auswirkungen des Wettbewerbs. Die Wassertropfen und die sich daraus ergebenden Muster können gleichzeitig auch ein subtiler Hinweis auf Oppenheimers wissenschaftlichen Hintergrund in der Quantenphysik sein. In der Quantenmechanik spielen Wellenbewegungen und die Überlagerung von Zuständen eine entscheidende Rolle.¹⁵³

Im Anschluss wird eine Feuerwolke dargestellt. In deren Vordergrund wird dabei folgendes Zitat eingeblendet: „Prometheus stahl den Göttern das Feuer und brachte es den Menschen, dafür wurde er an einen Felsen gekettet und bis in alle Ewigkeit gefoltert“.¹⁵⁴ Der Prometheus-Mythos ist eine kraftvolle Allegorie, die die duale Natur von Wissen und Macht thematisiert: die Fähigkeit der Menschheit, durch wissenschaftlichen Fortschritt Vorteile zu verschaffen, sowie die Risiken und Pflichten, die mit diesem Fortschritt einhergeht. Wie Prometheus das Feuer den Menschen brachte, bringt Oppenheimer die Atomkraft in die Welt, eine revolutionäre und mächtige Technologie, die gleichzeitig Fortschritt und Zerstörung mit sich bringt. Der Mythos deutet darauf hin, dass der Zugang zu solch mächtigem Wissen sowohl als Segen als auch als Fluch betrachtet werden kann. Prometheus Strafe – die ewige Folter und das Anketten an einen Felsen – ähnelt deutlich Oppenheimers eigenen Auseinandersetzungen mit den moralischen Folgen seiner Schöpfung.¹⁵⁵ Oppenheimer und Prometheus sind gleichermaßen dazu bestimmt, die Folgen des „Geschenks“ an die Menschheit zu bewältigen. Während die Bestrafung des Prometheus körperlicher Natur war, litt Oppenheimer emotional und

¹⁵² Vgl. *Evangelista* und *Nolan*, *The Oppenheimer*, 42.

¹⁵³ *Oppenheimer*, Regie Nolan, 00:00:31–00:00:43.

¹⁵⁴ *Oppenheimer*, Regie Nolan, 00:00:44–00:01:11

¹⁵⁵ Vgl. Wikipedia, Prometheus. Online abrufbar unter: <<https://de.wikipedia.org/wiki/Prometheus>> (12. September 2024).

psychologisch unter dem „Blut an seinen Händen“. ¹⁵⁶ Erst nach langer Zeit erlangt Prometheus seine Freiheit durch Zeus Begnadigung zurück ¹⁵⁷, was darauf hindeuten könnte, dass Oppenheimer bis zu seinem Tode die Bürde seiner Entscheidungen übernehmen wird, bevor er Freiheit erlangt. Die Feuerwolke im Hintergrund verleiht der Analogie zwischen dem von Prometheus gestohlenen Feuer und der Atombombe zusätzlichen Nachdruck.

Oppenheimers Anhörung im Film dient vor allem zur Darstellung der politischen Dimension in den USA zum Zeitpunkt des Kalten Krieges. Obwohl er in den 1920er- und 1930er-Jahren studierte, wird er nach seiner Studienzeit in Europa gefragt, die als verdächtig betrachtet wird. ¹⁵⁸ In Europa begegnet er Niels Bohr und stellt ihm einige Fragen. In dieser Szene tritt dieser als weiser Mentor auf und lehrt Oppenheimer: „Man kann den Stein anheben, ohne bereit zu sein für die Schlange, die sich offenbart“. Bohrs Metapher über das Anheben des Steins und das Offenbaren der Schlange kann als Warnung vor den potenziell gefährlichen und unkontrollierbaren Auswirkungen des wissenschaftlichen Fortschritts interpretiert werden. Oppenheimer, der sich durch Bohrs Anstoß der theoretischen Physik zuwendet, beginnt eine Reise in eine Welt des Wissens, die voller unvorhersehbarer Gefahren ist. Hier wird die „Schlange“ als Sinnbild für die düsteren und destruktiven Kräfte dargestellt, die durch die Wissenschaft, speziell die Atomforschung, freigesetzt werden können. Oppenheimer hebt den „Stein“ an, indem er in die theoretische Physik eintaucht, ohne zu wissen, welche Konsequenzen seine Forschung in Zukunft haben können. Die Anschlusszenen werden von schneller Musik mit hellem Klang begleitet, die darauf abzielt, Oppenheimers Lebensphase der Neugier und des theoretischen Denkens zu intensivieren. Über den Film verstreut liefert der Ton einer brodelnden Explosion, mit Hilfe von Lautstärke und Frequenz, Auskunft über den fortschreitenden Weg zur Atombombe. ¹⁵⁹

Inmitten dieser Neugier wird eine Szene eingeblendet, in der Oppenheimer auf das Bild *Femme assise aux bras croisés* (1937) von Picasso starrt. ¹⁶⁰ Picassos Werk zeigt eine Frau, die mit verschränkten Armen sitzt. Die Frau wird in verzerrten und fragmentierten Formen dargestellt. Ihr Gesicht ist in zwei Perspektiven gespalten: eine Frontalansicht und ein seitliches Profil, die miteinander verschmelzen, wodurch der Betrachter mehrere Ansichten der Figur gleichzeitig wahrnimmt. Auf der einen Seite stellt das Bild eine visuelle Metapher für Oppenheimers

¹⁵⁶ Vgl. Kai Bird und Martin J. Sherwin, *American Prometheus: The Triumph and Tragedy of J. Robert Oppenheimer* (New York 2005), 332.

¹⁵⁷ Vgl. Wikipedia, Prometheus.

¹⁵⁸ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:02:57–00:03:35.

¹⁵⁹ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:06:10–00:08:58.

¹⁶⁰ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:08:09–00:08:17.

Annäherung an die Quantenphysik dar, auf der anderen Seite repräsentiert es seine späteren inneren Konflikte, einerseits die Atomphysik zu revolutionieren und andererseits die zerstörerischen Folgen seiner Arbeit zu begreifen. Die Darstellung des verzerrten Gesichts im Gemälde ist eine Vorahnung zu Oppenheimers zunehmend verzerrter Wahrnehmung nach dem Abwurf der Atombombe, insbesondere in der Szene seiner Siegesrede in Los Alamos. Genau wie Picasso mit dem Kubismus die traditionelle, einzelperspektivische Darstellung aufricht und eine fragmentierte, gleichzeitige Ansicht mehrerer Blickwinkel zeigt, beginnt Oppenheimer, die Welt der Atome und subatomaren Teilchen zu verstehen – Phänomene, die nicht unmittelbar sichtbar, aber dennoch real sind. Sowohl Picasso als auch Oppenheimer schufen neue Wege, die Realität zu interpretieren.¹⁶¹

Im Zug wird Oppenheimer von einem ebenfalls jüdischen New Yorker Studienkollegen, Isidor I. Rabi, auf ein zentrales Thema zur damaligen Zeit angesprochen: den zunehmenden Antisemitismus, insbesondere in Europa, wo die nationalsozialistische Ideologie bereits Fuß gefasst hat und die Verfolgung von Juden in Deutschland und anderen Ländern zunimmt.¹⁶² Oppenheimers Antwort, dass er bislang keinen erkennbaren Antisemitismus erlebt habe, bekommt lediglich die Gegenantwort, dass dies darauf zurückzuführen ist, dass alle anderen am Institut ebenfalls Juden sind. Diese Szene verdeutlicht die Wichtigkeit der damals jüdischen Physiker, die maßgeblich zum wissenschaftlichen Fortschritt der 1920er und 1930er Jahre beigetragen haben.¹⁶³ Später soll diese Thematik auch in einer anderen Szene aufkommen, in der Oppenheimer General Leslie R. Groves – Leiter des Manhattan Engineer District – klar macht, dass Hitlers antisemitische Politik ihm womöglich einen entscheidenden Vorteil im Wettrennen um die Atombombe rauben könnte. Das gibt den Amerikanern die Möglichkeit, diesen Wettlauf zu gewinnen.¹⁶⁴

Oppenheimer kehrte mit seiner neuen Kenntnis nach Amerika zurück, um ein Institut für Quantentheorie in Berkeley und an der Caltech zu gründen.¹⁶⁵ Wissenschaftler wie Niels Bohr, Werner Heisenberg und Erwin Schrödinger hatten die Grundlagen der Quantenmechanik in Europa, insbesondere in Deutschland und Dänemark, gelegt.¹⁶⁶ In den Vereinigten Staaten ist dieses Gebiet jedoch noch weitgehend unbekannt. Zu seinem Kollegen sagt er: „Ich lehre etwas

¹⁶¹ Vgl. Korea JoongAng Daily, Picasso in Oppenheimer: The Link Between Cubism and Quantum Mechanics. Online abrufbar unter: <<https://koreajoongangdaily.joins.com/news/2023-10-24/culture/artsDesign/Picasso-in-Oppenheimer-The-link-between-cubism-and-quantum-mechanics/1896535>> (12. September 2024).

¹⁶² Vgl. Bird und Sherwin, American Prometheus, 78f.

¹⁶³ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:14:23–00:14:59.

¹⁶⁴ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:45:33–00:45:49.

¹⁶⁵ Vgl. Bird und Sherwin, American Prometheus, 75.

¹⁶⁶ Vgl. Ebd., 53f.

von dem hier niemand zu träumen wagt, aber wenn erst bekannt wird, was man damit machen kann, gibt es kein Zurück mehr“. Während Oppenheimer in dieser Szene noch die faszinierende Welt der Quantentheorie erforscht, legt diese Aussage bereits den Grundstein für seine späteren Zweifel und die moralische Zerrissenheit, die er als Schöpfer der Atombombe erleben wird. Die Tatsache, dass wissenschaftlicher Fortschritt nicht gestoppt werden kann, wenn seine Möglichkeiten erst einmal entdeckt sind, spiegelt sich später in der katastrophalen Kraft der Nukleartechnologie wider.¹⁶⁷

In der Universität stellen wir erste Überschneidungen zwischen Wissenschaft und politische Überzeugungen fest. Oppenheimer beginnt seine politische Tätigkeit an der Universität, wobei er sich vor allem für soziale Gerechtigkeit und die Rechte der Arbeiter engagiert. Aufgrund der wirtschaftlichen Unsicherheit in den 1930er-Jahren und des Aufstiegs des Faschismus in Europa sind damals viele Intellektuelle in den Vereinigten Staaten von linken Ideen motiviert. Oppenheimers „linke Aktivitäten“, wie die Teilnahme an kommunistischen Versammlungen oder Gewerkschaften, dazu, dass die US-Regierung später seine Loyalität und Integrität in Frage stellt.¹⁶⁸ Dies verzögert zunächst seine Teilnahme am Atomprojekt und erfordert mehrere Überprüfungen seiner Sicherheitsfreigabe. Auch wenn seine politischen Aktivitäten weiterhin Misstrauen hervorrufen sollten, war sein wissenschaftliches Know-how letztendlich zu bedeutend, um ihn vom Projekt auszuschließen. Daher besuchte ihn Groves in Berkeley und engagiert ihn zum wissenschaftlichen Projektleiter.¹⁶⁹

Während des Gesprächs von Oppenheimer und Groves wird die Frage der Uranbeschaffung und die Bedeutung des Antisemitismus im atomaren Wettlauf angesprochen. Oppenheimer behauptet, dass der deutsche Antisemitismus im Wettrennen um die Atombombe ein entscheidender Faktor sei. Laut ihm bezeichnete Adolf Hitler die Quantenphysik als „jüdische Wissenschaft“, weswegen er sie ablehnte. Dies führte dazu, dass viele der besten Physiker, wie Einstein, nach Amerika flohen und das Wissen mitbrachten, das später das Manhattan-Projekt vorantrieb. Die Ironie in Oppenheimers Bemerkung ist, dass Hitlers rassistische Ideologie Deutschland letztlich daran hindern wird, in der Wissenschaft führend zu bleiben und die Amerikaner den Wettlauf gewinnen könnten, solange all diese Köpfe an einem Ort arbeiten würden. Oppenheimer betont, wie wichtig Effizienz gegenüber Sicherheit in diesem Wettlauf ist. Der Mangel des einen wird sie auf jeden Fall den Sieg kosten, das andere nur vermutlich. Aber schon hier wird deutlich, dass Informationen von den Amerikanern keinesfalls an die

¹⁶⁷ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:16:31–00:17:42.

¹⁶⁸ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:19:15–00:24:44.

¹⁶⁹ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 185–189

Sowjetunion weitergegeben werden dürfen, selbst wenn sie keine offiziellen Feinde darstellen. Die nötigen Schritte für die erfolgreiche Durchführung des Projekts wären nach Oppenheimer die Errichtung eines radiologischen Labors in Berkeley, eines methodologischen in Chicago, die Anreicherung von Rohstoffen in Tennessee und Hanford und inmitten von alldem ein Geheimlabor in Los Alamos mit Unterkünften, Schulen, Geschäften, einer Kirche, usw. Damit erhielten sie garantiert die besten Wissenschaftler, die gleichzeitig ihre Familien mitnehmen dürften und die Rekrutierung der Wissenschaftler konnte beginnen.¹⁷⁰

Oppenheimer gliederte das Labor in vier Abteilungen: die Experimental-, die Methodologie-, die Theoretische und die Verwaltungsabteilung.¹⁷¹ Die ersten moralischen Sorgen seines Kollegen zeigen sich schon hier. Ein Bombenabwurf beträfe sowohl gerechte als auch ungerechte Menschen, und die physikalischen Erkenntnisse sollten keine Massenvernichtungswaffe hervorbringen. Doch im Fokus steht wiederum auch hier, dass man diese weder sich selbst noch den Nazis anvertrauen könne. Aber wenn sie jemand haben soll, dann lieber das eigene Lager.¹⁷²

Die angespannte Beziehung zwischen Bevölkerung und Militär wird aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet. General Groves repräsentiert das Militär, das Disziplin, Kontrolle und Einheitlichkeit betont, während die Wissenschaftler Individualität und intellektuelle Freiheit unterstützen. In der ersten Los Alamos Szene ist Oppenheimer der Einzige, der eine militärische Uniform trägt, was seine Rolle als Vermittler zwischen diesen beiden Welten verdeutlicht. Trotz der Notwendigkeit, das Vertrauen des Militärs zu erlangen, vertritt er doch die wissenschaftliche Gemeinschaft, die sich gegen diese zwanghafte Uniformität wehrt.¹⁷³ Die gesellschaftlichen Vorurteile dieser Zeit werden in der Anzweiflung der Qualifikation von Frauen durch das Militär reflektiert. Trotz der Tatsache, dass einige Frauen als Wissenschaftlerinnen tätig waren, wurden sie vom Militär kaum ernst genommen und lediglich in Verwaltungspositionen toleriert. Dies verdeutlicht nicht nur die hierarchische Struktur des Projekts, sondern auch die in den 1940er-Jahren tief verwurzelten Geschlechtervorurteile, die allgegenwärtig waren.¹⁷⁴ Schließlich wird auch die Abschottung der Wissenschaftler thematisiert. Die Wissenschaft ist auf den Austausch und die Kooperation angewiesen, und die strenge Geheimhaltungspolitik des Militärs war dagegen. Die Isolation ist für viele Physiker unangenehm, weil sie das Gefühl

¹⁷⁰ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:43:03–00:49:35.

¹⁷¹ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 207.

¹⁷² Oppenheimer, Regie Nolan, 00:50:27–00:51:41.

¹⁷³ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:50:50–00:52:31.

¹⁷⁴ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:08:15–01:08:32.

haben, dass sie ihre Tätigkeit nicht vollständig ausüben können. Um sie herum sind Stacheldrähte und Waffen. Aus militärischer Sicht ist die Entscheidung, abteilungsübergreifende Diskussionsrunden zu unterbinden, um die Geheimhaltung zu gewährleisten verständlich, aber die Wissenschaftler, die sich an ihre intellektuelle Freiheit und den freien Informationsaustausch gewöhnt hatten, sind frustriert darüber.¹⁷⁵ Infolgedessen verlässt ein Wissenschaftler im Film sogar das Projekt, weil er dem Druck nicht standhalten kann.¹⁷⁶ Als Oppenheimer selbst seiner eigenen Frau nicht direkt mitteilen darf, dass der Trinity-Test erfolgreich war, sondern die Nachricht in Code mitteilen muss, wird deutlich, in welchem Ausmaß das Projekt geheim gehalten wird und wie sehr sich die Beteiligten in ihrem persönlichen Leben isoliert gefühlt haben müssen.¹⁷⁷

Spionage wird zwar im Film thematisiert, erhält aber nicht unbedingt viel Aufmerksamkeit. Einige Wissenschaftler des Manhattan-Projekts sind der Meinung, dass die Forschungsergebnisse, insbesondere in Bezug auf die Atomwaffenentwicklung, nicht nur in amerikanischen Händen bleiben sollten. Sie befürchten, dass der Alleinbesitz dieser Technologie eine gefährliche Machtkonzentration darstellen könnte. Diese Wissenschaftler, die in einer eher internationalistisch gesinnten wissenschaftlichen Gemeinschaft aufgewachsen waren, empfinden den Mangel an Austausch zwischen den Alliierten – insbesondere mit der Sowjetunion – als beunruhigend. Diese Missstimmung führt dazu, dass Informationen über geheime Kanäle weitergegeben werden, was später dazu beiträgt, dass die Sowjets schneller als erwartet ihre eigene Atombombe entwickeln.¹⁷⁸ Klaus Fuchs wird als Teil des britischen Kontingents aufgenommen und ist unauffällig im Hintergrund mehrerer Szenen zu sehen.¹⁷⁹ Die Rolle ist vermutlich so konzipiert, dass das unwissende Publikum genauso erstaunt ist wie Oppenheimer, als er später im Film von der Neuigkeit erfahren soll, dass Fuchs ein Spion war.¹⁸⁰

Um das Fortschreiten des Manhattan-Projekts und die schrittweise Akkumulation der benötigten Ressourcen darzustellen, wird im Film eine 33 Pfund und eine zehn Pfund schwere Kugel als ein einfaches, aber wirkungsvolles visuelles Hilfsmittel verwendet, um den Uran- und Plutoniumanbau zu illustrieren. Die in die Kugeln gegossenen Murmeln sollen die Menge an angereichertem Uran und Plutonium visuell darstellen. Diese Präsentation erleichtert es den

¹⁷⁵ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:05:00–01:05:40.

¹⁷⁶ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:08:33–01:09:12.

¹⁷⁷ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:46:30–01:47:01.

¹⁷⁸ Oppenheimer, Regie Nolan, 00:56:52–00:57:50.

¹⁷⁹ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:04:40–01:04:53.

¹⁸⁰ Oppenheimer, Regie Nolan, 02:14:28–02:15:05.

Zuschauern, die große logistische und wissenschaftliche Herausforderung, die mit der Produktion einer Atombombe einherging, zu begreifen.¹⁸¹

Das gesellschaftliche Leben in Los Alamos wird durch eine Weihnachtsfeier veranschaulicht, auf der auch Niels Bohr als Gast erscheint. Bohrs Darstellung seiner Unterhaltung mit Werner Heisenberg in Kopenhagen ist von großer Bedeutung, da sie die fortwährende Gefahr durch die Nazi-Wissenschaftler thematisiert. Heisenberg, der in Deutschland eine Atomwaffe entwickelt, legt seinen Fokus darauf, schweres Wasser als Moderator zu verwenden. Da Bohrs Aufzeichnungen vom Gespräch eher wie ein Reaktor als eine Bombe klingen, sind die Wissenschaftler in Los Alamos überzeugt, dass sie einen Vorsprung haben. Bohr äußert jedoch seine Besorgnis darüber, dass die von ihnen entwickelte Bombe nicht nur die Nazis beenden wird, sondern auch die Menschheit weit über den Krieg hinaus gefährdet. Diese Aussage deutet bereits während des Projekts darauf hin, dass die Bombe eine Waffe sein wird, die künftige geopolitische Spannungen und das nukleare Wettrüsten prägen wird und nicht nur in einem Krieg eingesetzt werden kann. Sie unterstreicht ebenfalls die Verantwortung, die mit der Arbeit von Wissenschaftlern verbunden ist, und legt den Fokus auf die langfristigen Konsequenzen der wissenschaftlichen Entdeckungen. Als Antwort erwidert Oppenheimer den Spruch, den Bohr ihm bereits als Student am Anfang des Films gesagt hatte: „Man kann den Stein anheben, ohne bereit zu sein für die Schlange, die sich offenbart.“ Noch erkennt er das Ausmaß der Konsequenzen und die Tragweite seiner Verantwortung nicht. Bohrs Bezeichnung von Oppenheimer als „amerikanischen Prometheus“ in dieser Szene, schließt den Kreis zum Anfang des Films und unterstreicht sowohl die Ambivalenz von Oppenheimers Rolle als Schöpfer der Atombombe als auch auf die Bestrafung und den moralischen Preis hin, den er für seine Tat noch zahlen wird.¹⁸²

Das wachsende Unbehagen und die ethischen Bedenken vieler Wissenschaftler werden durch die Poster, die zu Diskussionen über den Einsatz des „Geräts“ und dessen Auswirkungen auf die Zivilisation dienen, symbolisiert. Viele Menschen verloren mit der bevorstehenden Kapitulation der Nazis die Überzeugung, dass der Einsatz der Bombe noch gerechtfertigt sei, und es entstanden moralische Fragen bezüglich der Geheimwaffe.¹⁸³ Oppenheimer begründet den Gebrauch der Bombe mit der Betonung der Gefahr durch Japan. Er argumentiert, dass die USA es in der Hand hätten, mit der Bombe dem Krieg ein schnelles Ende zuzubereiten und so das Leben unzähliger amerikanischer Soldaten zu retten. Oppenheimers Verteidigung beinhaltet

¹⁸¹ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:01:36–01:02:10.

¹⁸² Oppenheimer, Regie Nolan, 01:24:50–01:26:55.

¹⁸³ Vgl. *Koppe*, The Manhattan Project, 27.

auch die Behauptung, dass Wissenschaftler als Theoretiker die Zerstörungskraft der Bombe verstehen, aber dass deren tatsächlicher Einsatz die volle Realität dieses Ausmaßes vermitteln kann. Er behauptet, dass eine bloße Fantasie nicht genügt, um das Bewusstsein für die Tragweite der Bombe zu schärfen – dies könne nur durch eine konkrete Demonstration erreicht werden. Er sieht die Bombe nicht nur als Kriegswaffe, sondern auch als Abschreckungsmittel, das zur Sicherung des internationalen Friedens beitragen könnte.¹⁸⁴

Die Szene zwischen Oppenheimer und Szilard in Washington verdeutlicht wie gespalten die Wissenschaftler kurz vor dem Einsatz der Bombe tatsächlich waren. Szilard, einer der Wissenschaftler, der maßgeblich zur Entwicklung der Nukleartechnologie beigetragen hat, strebte danach die Verwendung der neuen Waffe zu verhindern und setzte sich dafür mit einer Petition der Chicagoer Wissenschaftler ein.¹⁸⁵ Für ihn war der Einsatz der Bombe militärisch und moralisch fragwürdig, da Deutschland bereits besiegt war und Japan seiner Meinung nach nicht lange durchgehalten hätte. Szilard, einst einer der ersten und lautesten Befürworter einer Bombenentwicklung, gehörte nun zu ihren schärfsten Kritikern. Dies verdeutlicht nur die tiefgreifende moralische Veränderung, die viele Wissenschaftler durchliefen, als sie mit den realen Folgen ihrer Arbeit konfrontiert waren.¹⁸⁶ Allerdings zeigt Oppenheimer im Film eine pragmatischere und distanziertere Reaktion. Er erkennt zwar langsam die potenziellen Auswirkungen eines Abwurfes, doch versucht jegliche Schuld von sich selbst abzuweisen. Auf der einen Seite sieht er sich zwar als Wissenschaftler, dessen Arbeit das Projekt vorangebracht hat, auf der anderen Seite distanziert er sich jedoch von der politischen Entscheidung über den Einsatz der Bombe und meint diese läge nicht in seinem Zuständigkeitsbereich.¹⁸⁷

Die Szene, in der Oppenheimer und der Kriegsminister über die Verwendung der Atombomben beraten, verdeutlicht die komplexe politische, militärische und moralische Situation, in der sich die Entscheidungsträger befanden. In der Argumentation für den öffentlichen Zuspruch zum Einsatz einer Bombe sind die Auswirkungen des Angriffs auf Pearl Harbor und die Kämpfe im Pazifik auf die amerikanische Bevölkerung von entscheidender Bedeutung. Die Diskussion beinhaltet Schätzungen von 20.000 bis 30.000 Toten bei einem Bombenabwurf, die Auswahl militärischer und strategischer Ziele sowie die Erwägung einer Warnung der Zivilbevölkerung. Oppenheimer macht auch darauf aufmerksam, dass die psychologischen Konsequenzen noch schwerwiegender sein könnten. Eine Feuersäule mit einer Höhe von 3000 Metern würde den

¹⁸⁴ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:34:32–01:36:06.

¹⁸⁵ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 302f.

¹⁸⁶ Vgl. Ebd., 291f.

¹⁸⁷ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:38:20–01:39:29.

Krieg nicht nur beenden, sondern auch einen psychologischen Schock auslösen, der das Vertrauen in die Wissenschaft und das Weltbild der Menschheit beeinträchtigen könnte. Demnach empfehlen die Wissenschaftler des Projekts, eine Demonstration der Bombe ohne tatsächlichen Einsatz vorzunehmen, um die Macht der Bombe zu demonstrieren, ohne unnötiges menschliches Leid zu verursachen. Allerdings beharrt General Leslie Groves darauf, die Wirksamkeit der Bombe durch eine tatsächliche Anwendung an Japan zu demonstrieren, und zwar zweimal: zum einen, um die Zerstörungskraft zu demonstrieren, zum anderen, um zu zeigen, dass die USA bereit wären, so lange Bomben zu zünden, bis Japan kapituliert. Diese Einstellung deutet auf die Entschlossenheit des Militärs, die Bombe als Kriegsmittel einzusetzen, und dass es in dieser Phase nicht mehr nur um militärische Effektivität geht, sondern auch um eine Demonstration von Macht und Durchsetzungswillen. Daraufhin warnt Oppenheimer vor der Gefahr eines Wettrüstens, wenn es keine Kooperation mit den Verbündeten, vor allem mit den Russen, geben sollte.¹⁸⁸ Jedoch strebten die Amerikaner danach, ihren technologischen Vorsprung aufrechtzuerhalten, was die Basis für eine beginnende Rivalität und das zukünftige nukleare Wettrüsten mit der Sowjetunion bildete.¹⁸⁹

Da die Potsdamer Konferenz, auf der die Alliierten über das Ende des Zweiten Weltkriegs und die Nachkriegsordnung verhandelten, fast gleichzeitig zum Trinity-Test stattfand, war dessen Erfolg nicht nur von wissenschaftlicher, sondern auch von enormer politischer Bedeutung.¹⁹⁰ Diese Atmosphäre wird auch in den nachgespielten Szenen des Films deutlich. Trotz des ungünstigen Wetters und der damit verbundenen Gefahren ist ein Abbruch des Tests keine Option. Die Testergebnisse sind für Präsident Truman als Hebel in den Verhandlungen erforderlich, vor allem gegenüber der Sowjetunion. Der Test soll die technologische Vormachtstellung Amerikas zeigen und Trumans Verhandlungsposition festigen. Obwohl die geografische Anordnung der Aussichtspunkte – das Süd-, West- und das Basislager – die sorgfältige Planung für diesen historischen Moment widerspiegelt, unterstreichen die Unterschiede zwischen den verschiedenen Vorsichtsmaßnahmen, die Wissenschaftler und Militär an den verschiedenen Aussichtspunkten ergreifen, die improvisierten Schutzvorkehrungen sowie die Unsicherheit über die tatsächlichen Auswirkungen der Bombe. Trotz theoretischer Kenntnisse darüber, was bei der Explosion geschehen würde, konnten die tatsächlichen Erfahrungen mit der Detonation und ihren Folgen nicht vollständig vorhergesagt werden. Am westlichen Aussichtspunkt sitzen einige in Autos und nutzen die

¹⁸⁸ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:39:29–01:43:06.

¹⁸⁹ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 295f.

¹⁹⁰ Vgl. Ebd., 304f.

Windschutzscheiben als improvisierten Schutz vor der UV-Strahlung der Detonation, während andere sich lediglich auf Sonnencreme verlassen. Diejenigen im Basiscamp, bekommen spezifische Anweisungen, sich auf den Bauch zu legen und die Explosion nur indirekt, durch die Reflexion eines Schweißerglases zu betrachten. Der 30-sekündige Countdown zur Explosion, läuft beinahe in Echtzeit ab, und die musikalischen Werke von Ludwig Göransson verstärken die Spannung und Dramatik des Augenblicks noch mehr. Die visuelle Repräsentation der Explosion ist eindrucksvoll und veranschaulicht die katastrophale Kraft, die Oppenheimer und sein Team entfesselt haben. Sie wird aus den verschiedenen Perspektiven der Aussichtspunkte gezeigt. Unabhängig vom Standort wird jeder Beobachter von der enormen Kraft der Bombe gefangen, was das Ausmaß der Zerstörung, und die Reichweite dieser neuen Technologie, verdeutlicht. Zusätzlich zeichnet sich diese Szene durch ihre Tonebene aus. Nach dem Countdown folgt ein grelles, blendendes Licht der Explosion, gefolgt von einer Verzögerung und einer vollständigen Stille von eineinhalb Minuten, bis die Beobachter den donnernden Schall der Detonation hören. Zum einen werden hier die verschiedenen Geschwindigkeiten von Licht und Schall dramatisiert dargestellt. Zum anderen lässt es die Zuschauer die unvorstellbare Zerstörung auf einer fast übernatürlichen Ebene erleben und die emotionale Intensität des Moments spüren. Die sofortige Erleichterung und der Erfolg der Wissenschaftler und des Militärs, die jahrelang an diesem Projekt gearbeitet hatten, werden durch die Reaktion der Menge auf den erfolgreichen Atombombentest deutlich. Dieser Augenblick des Glücks bringt jedoch einen tieferen, bittersüßen Nachgeschmack mit sich, insbesondere für Oppenheimer, der mit seinen Worten „Ich bin der Tod geworden, der Zerstörer der Welten“ die volle Tragweite der moralischen und menschlichen Folgen dieses Erfolgs und den Wendepunkt in seinem Leben erkennt.¹⁹¹

Nachdem der Test erfolgreich abgeschlossen wurde, nimmt die Handlung des Films eine tiefere Wendung und fokussiert sich auf Oppenheimers inneren Konflikt. Die Nahaufnahmen, während die Bomben abtransportiert werden, zeigen seine zunehmende Unruhe und den moralischen Zwiespalt, mit dem er konfrontiert wird. Trumans Entscheidung Stalin nicht über die Existenz der Bombe in Kenntnis zu setzen, deutet auf die geopolitischen Spannungen und den Beginn des Kalten Krieges hin. Oppenheimer macht sich immer mehr Sorgen darüber, dass die Entscheidung, die Bombe zu benutzen, weder transparent noch im internationalen Kontext erörtert wird. Er steht nun vor der Tatsache, dass die Waffe, die er zunächst zur Beendigung des Krieges konzipiert hatte, auch für politische Machtdemonstrationen genutzt werden kann. Trotz

¹⁹¹ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:43:53–01:59:51.

des moralischen Zwiespalts distanziert er sich von der politischen Verantwortung für die Entscheidung, die Waffe tatsächlich einzusetzen, weil sein Bewusstsein es nicht zulässt: „Nur weil wir die Bombe gebaut haben, gibt uns das nicht mehr Recht oder Verantwortung als sonst jemandem, darüber zu entscheiden, wie sie eingesetzt wird.“ In den darauffolgenden Tagen ist Oppenheimer jedoch nervös und leidet unter dem Gedanken eines tatsächlichen Einsatzes. Schuldgefühle und Zweifel plagen ihn endgültig, als Truman im Radio das amerikanische Volk über den erfolgreichen Abwurf der Bombe auf Hiroshima berichtet.¹⁹²

Als Reaktion auf die Nachricht tritt Oppenheimer auf ein Podium vor einem Publikum voll Begeisterung und Euphorie. Obwohl das Publikum begeistert ist, offenbaren seine Gesichtsausdrücke seine innere Bedrücktheit. Ab diesem Moment werden Oppenheimers zunehmende Isolation und der moralische Zwiespalt unterstrichen. Die Jubelrufe und der Applaus verwandeln sich plötzlich in Stille und ein lauter Schrei erklingt. Der Kontrast zwischen der verstummten jubelnden Menge und Oppenheimers durch dissonante Geräusche dargestelltes persönliches Leiden, bieten eine künstlerische Darstellung seines inneren Konflikts und der Schuld, die er empfindet. Das grelle Licht, das die Szenerie plötzlich durchdringt, symbolisiert die immense Zerstörungskraft der Atombombe und das erdrückende Bewusstsein, das in Oppenheimer reift: die Verantwortung für das Unheil, das er und sein Team mit der Bombe über die Menschheit gebracht haben. Es verdeutlicht wie sich das Unheil der Bombe bereits auf subtile, aber tiefgreifende Weise in die Gesellschaft einbrennt. Auf dem Weg zum Ausgang löst sich das Gesicht einer Frau im Publikum auf, das Gelächter einer anderen verwandelt sich in tiefe Trauer und Oppenheimer steigt auf eine verkohlte Leiche. Diese symbolische Darstellung unterstreicht noch einmal die Bürde der Verantwortung, die ihm nun bewusst wird. Das Bild der Leiche ist ein starkes visuelles Zeichen dafür, dass er sich der Realität seiner Arbeit und ihrer verheerenden Folgen nicht länger entziehen kann.¹⁹³

Bei Oppenheimers Besuch im Weißen Haus beim damaligen US-Präsident Truman erkennen wir den moralischen Wandel, den der Protagonist durchlebt. Oppenheimer äußert seine Bedenken bezüglich eines Wettrüstens und betont die Notwendigkeit internationaler Zusammenarbeit bei der Kontrolle der Atomenergie, da er die verheerenden Folgen eines unkontrollierten nuklearen Wettstreits erkennt. Das Verlangen nach einem verantwortungsvollen Umgang mit der von ihm geschaffenen Technologie, entspringt der Reue aus den Resultaten der Bombenabwürfe. Trumans Reaktion hingegen illustriert eine

¹⁹² Oppenheimer, Regie Nolan, 02:00:18–02:04:40.

¹⁹³ Oppenheimer, Regie Nolan, 02:04:41–02:09:01.

pragmatische und machtpolitische Haltung. Seine abweisende Antwort, dass die Sowjetunion niemals Atomwaffen besitzen werde, betont den kurzsichtigen und nationalistischen Ansatz der US-Regierung zu dieser Zeit. Der Austausch verdeutlicht die Kluft zwischen Oppenheimers ethischen Überlegungen und der Realpolitik, die Truman verkörpert. Oppenheimers Satz „Ich habe das Gefühl, ich habe Blut an meinen Händen“ stellt einen emotionalen Höhepunkt dar, der seine Schuldgefühle nach dem Abwurf der Bomben auf Hiroshima und Nagasaki ausdrückt. Das symbolische Reichen des Taschentuchs durch Truman zeigt, wie kalt und unempfänglich der Präsident Oppenheimers moralischem Dilemma gegenübersteht. Mit dieser abwertenden Geste wird klar, dass Truman Oppenheimers Skrupel für irrelevant hält. Oppenheimer wird als tragische Figur dargestellt, die zwar das Schicksal der Welt mitgeprägt hat, jedoch zunehmend mit den Konsequenzen dieser Entscheidungen konfrontiert ist.¹⁹⁴

Die Paranoia des Kalten Krieges, vor allem in Bezug auf Kommunismus und Spionage, wird durch die Entlassung vieler Wissenschaftler, die während des Manhattan-Projekts trotz früherer „linker Aktivitäten“ eingestellt wurden, und deren anschließende Überwachung durch das FBI widergespiegelt. Dies weist darauf hin, dass sich das politische Klima in den Vereinigten Staaten verschärft hat, was nicht nur Oppenheimer, sondern auch viele Intellektuelle beeinflusst. Sogenannte Helden der Nation werden nun als verdächtige politische Gegner betrachtet.¹⁹⁵ Oppenheimers Einstellung zur Wasserstoffbombe markiert einen Wendepunkt in seiner Karriere und steht im Mittelpunkt seiner Auseinandersetzungen mit der US-Regierung.¹⁹⁶ Seine mehrfachen Aufrufe zur Abrüstung, zur internationalen Kontrolle von Atomwaffen und zu den langfristigen Gefahren eines nuklearen Wettrüstens spiegeln seine moralische Entwicklung wider – von einem Mann, der die Atombombe maßgeblich vorangetrieben hat, zu einem Kritiker der nuklearen Eskalation.¹⁹⁷ Sein Vergleich von Amerika und Russland als zwei Skorpione in einer Flasche ist eine eindrucksvolle Metapher. Beide Nationen können die andere vernichten, doch dies geschieht nur auf Kosten des eigenen Überlebens. Die Ambivalenz seiner Position – von einem gefeierten Wissenschaftler zu einem „Feind“, der von der Regierung verdächtigt wird – wird durch den Wechsel von öffentlichem Lob während des Manhattan-Projekts zu öffentlicher Verurteilung und Verdächtigungen in der Nachkriegszeit dargestellt.¹⁹⁸ Oppenheimers Bereitschaft einen „Scheinprozess“ zu durchlaufen, bei dem er seine Sicherheitsfreigabe verliert, können als ein Versuch Buße zu tun verstanden werden. Er scheint

¹⁹⁴ Oppenheimer, Regie Nolan, 02:09:02–02:12:40.

¹⁹⁵ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 394f.

¹⁹⁶ Vgl. Ebd., 435.

¹⁹⁷ Vgl. Ebd., 465.

¹⁹⁸ Oppenheimer, Regie Nolan, 02:13:28–02:19:11.

davon überzeugt zu sein, dass er durch persönliche Opfer den Weg für eine Versöhnung mit der Welt und moralischen Verantwortung ebnen könnte. Dies verdeutlicht eine tragische Dimension seiner Persona: Seine Hoffnung, durch seine Bestrafung Vergebung zu erlangen. Diese Szenen sind auf filmischer Ebene stark durch Nahaufnahmen und einer düsteren, ernsthaften Stimmung gekennzeichnet.¹⁹⁹

Die Schlussfolgerung des Films ist ein symbolischer und philosophischer Höhepunkt, der die tiefgreifenden moralischen und ethischen Auseinandersetzungen widerspiegelt, die Oppenheimer während seines Lebens durchlebte. Einsteins Erklärung, dass es nun Oppenheimers Aufgabe sei, mit den Konsequenzen seiner Errungenschaft umzugehen, stellt eine klare Anspielung auf die Verantwortung dar, die Oppenheimer für die Erfindung der Atombombe tragen muss. Einstein, der ebenfalls als prominenter Wissenschaftler in das Projekt involviert war, erkennt die Schwere dieser Verantwortung. Diese Bemerkung unterstreicht das Thema des Films, dass wissenschaftliche Entdeckungen nicht isoliert betrachtet werden können, sondern immer auch eine moralische Dimension haben. Die Wissenschaftler müssen sich nicht nur mit den wissenschaftlichen Errungenschaften, sondern auch mit deren Auswirkungen auf die Menschheit auseinandersetzen. Oppenheimers Behauptung, dass er davon überzeugt ist, dass sie eine Kettenreaktion ausgelöst haben, die den Untergang der Welt bewirken wird, betrifft nicht nur die physische Kettenreaktion der Atombombe, sondern auch die politischen und sozialen Folgen ihrer Entstehung. Diese Metapher steht für die unkontrollierbaren Auswirkungen der Atombombe, die zu einem Wettrüsten führen und zur Erkenntnis, dass der Einsatz der Bombe nicht das Ende, sondern der Beginn einer Ära der nuklearen Unsicherheit war, in der die Menschheit ständig am Abgrund ihrer eigenen Zerstörung balanciert. Diese Aussage verweist auf die langfristige Angst vor einem nuklearen Holocaust, die im Kalten Krieg allgegenwärtig war und bis heute ein Thema bleibt.²⁰⁰

3.2.1 Vergleich zur Darstellung in anderen Filmen

Neben „Oppenheimer“ hat das Manhattan-Projekt seinen Weg über die letzten Jahrzehnte unter anderen Titeln auf die Leinwand gefunden. Einer dieser Titel ist der US-amerikanische Fernsehfilm „In der Sache J. Robert Oppenheimer“ aus dem Jahr 1980. Der Film basiert auf dem Theaterstück „In the Matter of J. Robert Oppenheimer“ von Heinar Kipphardt und widmet sich den realen Ereignissen der Anhörung Oppenheimers, bei der er seine Sicherheitsfreigabe verlor. Zwar befasst sich das Werk mit der Politik des Kalten Krieges und die moralischen

¹⁹⁹ Oppenheimer, Regie Nolan, 02:21:55–02:50:20.

²⁰⁰ Oppenheimer, Regie Nolan, 02:51:18–02:54:12.

Dilemmata Oppenheimers nach den Bombenabwürfen, doch diese werden eher aus einer Fragwürdigkeit seiner politischen Loyalität beleuchtet als aus einer ethischen Perspektive. Dem Zuschauer werden manchmal Informationen über das Manhattan-Projekt offenbart, doch die Szenerie eines Gerichtssaales wird nicht verändert, wodurch das Bild statisch wirkt.²⁰¹

Etwas umfangreicher stellt die Dokumentation „The Day After Trinity“ von John Else die historischen Ereignisse dar. Der Schwerpunkt des 88-minütigen Streifen liegt hauptsächlich auf die Jahre 1943-1945 in Los Alamos und kombiniert dafür seltene Aufnahmen, Archivmaterial und Interviews mit Wissenschaftlern, wie Hans Bethe, Robert Serber und I. I. Rabi, um ein lebendiges, aber auch kritisches Bild der Geschehnisse zu zeichnen. Ethische Konflikte, Konfrontationen des Los Alamos Teams, unmittelbare und langfristige Auswirkungen des Trinity-Tests sowie Oppenheimers Persona sind Gegenstand des Films aus dem Jahr 1981.²⁰²

Etwas jünger hingegen ist die Serie Manh(a)ttan aus dem Jahr 2014. In zwei Staffeln werden das geheime Manhattan-Projekt und die Entwicklung der ersten Atombombe näher beleuchtet. Die Serie spielt hauptsächlich in Los Alamos, New Mexico, wo die Forschungseinrichtung war, und legt unter anderem damit bereits den Grundstein für ihr Auge für historische Details. Die Serie verfolgt das Ziel, das gesellschaftliche und soziale Leben fiktiver Wissenschaftler und ihrer Familien in der Geheimstadt darzustellen. Demnach geht es um Themen wie persönliche und moralische Herausforderungen, Geheimhaltung, Misstrauen und das Zusammenleben unter schwierigen Lebensbedingungen.²⁰³

Besonders gut für einen fundierten, geschichtskulturellen Vergleich eignet sich der 1989 erschienene Spielfilm „Die Schattenmacher“, da er strukturelle und thematische Ähnlichkeiten zu Christopher Nolans „Oppenheimer“ zeigt. Als „Die Schattenmacher“ produziert wurde neigte sich der Kalte Krieg zwar zu Ende, war aber dennoch präsent, und das Thema militärischer Überlegenheit stand weiterhin von zentraler Bedeutung für die Öffentlichkeit. Infolgedessen liegt der Fokus des Films, wie auch anderer zeitgenössischer Filme, eher auf Kriegsgeschichte als klassische Heldenerzählung, auf den technischen Errungenschaften und der militärischen Notwendigkeit, um den Krieg zu beenden und die nationale Sicherheit der USA zu gewährleisten. Die moralischen Dilemmata sind zwar Thema, jedoch stehen sie nicht

²⁰¹ Siehe dazu YouTube, In der Sache J. Robert Oppenheimer. Online abrufbar unter: <<https://www.youtube.com/watch?v=gpzPt1Y7dhU>> (24. Dezember 2024).

²⁰² Vgl. John Else und Spencer R. Weart, *The Day After Trinity: J. Robert Oppenheimer and the Atomic Bomb* (film). In: *American Journal of Physics* 50/9 (1982), 862

²⁰³ Vgl. Moviepilot, Manhattan. Online abrufbar unter: <https://www.moviepilot.de/serie/manhattan?utm_source.com> (24. Dezember 2024).

im Vordergrund, da die öffentliche Wahrnehmung stark von der Vorstellung geprägt war, dass der Einsatz der Atombombe ein notwendiges Übel darstellte, um den Weltkrieg zu beenden. Die Geschichte des Manhattan-Projekts wird aus einer konventionellen Perspektive erzählt. Dabei spielen J. Robert Oppenheimer und General Leslie Groves sowie ihre Zusammenarbeit und die Konflikte zwischen den beiden Charakteren eine zentrale Rolle. Im Mittelpunkt der linearen Erzählstruktur stehen die historischen Ereignisse, während symbolische Ebenen weitgehend vermieden werden. Visuell bleibt der Film klassisch und zurückhaltend und nimmt politische Aspekte, wie Oppenheimers spätere Verfolgung, eher wenig in Betracht.²⁰⁴ Mit der Veröffentlichung von „Oppenheimer“ befanden sich die USA und die Welt jedoch in einem anderen geopolitischen Umfeld. Seit dem Ende des Kalten Krieges hat das Bewusstsein für die langfristigen Folgen von Atomwaffen und die ethischen Fragen, die damit verbunden sind, zugenommen. Darüber hinaus werden in der öffentlichen Diskussion heutzutage Themen wie staatliche Überwachung, politische Verfolgung und die moralische Verantwortung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern deutlich mehr thematisiert. Diese veränderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen spiegeln sich in Nolans Werk wider, das seinen Schwerpunkt auf die politischen und ethischen Konsequenzen legt. Oppenheimer wird in Nolans Film als komplexe und zerrissene Figur dargestellt, die sich ihrer moralischen Verantwortung bewusst wird. Dies spiegelt den gegenwärtigen gesellschaftlichen Diskurs wider, der sich stärker auf die ethische Verantwortung von Wissenschaft und Technologie konzentriert. Um diese emotionale Tiefe zu unterstreichen, setzt der Film visuell stark auf symbolische und künstlerische Effekte. Darüber hinaus sind die politischen Konsequenzen, insbesondere Oppenheimers Verfolgung in der McCarthy-Ära und die Auswirkungen des Kalten Krieges, im Mittelpunkt und werden detailliert behandelt.²⁰⁵

3.2.2 Historische Genauigkeit der Verfilmung

„Oppenheimer“ zeichnet sich durch seine überwiegend authentische Darstellung der historischen Ereignisse aus, bedient sich jedoch auch dramatischer Freiheiten, um die emotionale Intensität und narrative Spannung zu steigern. Die bahnbrechenden Fortschritte in der Kernphysik und Quantenmechanik, die im frühen 20. Jahrhundert erzielt wurden, und die Rolle bedeutender Wissenschaftler wie Albert Einstein, Niels Bohr und Werner Heisenberg werden im Film thematisiert, wenn auch nicht in ihrer gesamten Komplexität.²⁰⁶ Durch die Andeutung technischer Details der Atomphysik, statt ihrer detaillierten Erklärung, schafft der

²⁰⁴ Roland Joffé, *Fat Man and Little Boy* (Paramount Pictures, USA 1989).

²⁰⁵ *Oppenheimer*, Regie Nolan.

²⁰⁶ Vgl. *Kleppner, A Short History of Atomic Physics*, 78.

Streifen eine gewisse Vereinfachung, die der besseren Verständlichkeit für ein breites Publikum dient. Selbes gilt für die theoretische Arbeit am Manhattan-Projekt.

Die Wahl von Nolan, Persönlichkeiten wie Albert Einstein und Niels Bohr als moralische Instanz darzustellen, steht in keiner Weise im Einklang mit den historischen Fakten. In der Entwicklung der Quantenphysik und als Berater für das Manhattan-Projekt hatte Bohr zweifellos eine wichtige Funktion, aber seine Darstellung als übergreifender moralischer Mentor für Oppenheimer im Film lässt sich als Dramatisierung betrachten.²⁰⁷ Dasselbe trifft auf Einstein zu. Obwohl sein Brief an Roosevelt den Beginn des Manhattan-Projekts einleitete, gibt es keine historischen Nachweise für die Gespräche zwischen ihm und Oppenheimer sowohl während als auch nach diesem Projekt.²⁰⁸ Diese Szenen, in denen tiefgreifende Gespräche stattfinden, sind eine klare dramatische Übertreibung und sollen nur die ethischen Fragen verdeutlichen, die der Film aufwirft.

Die ausführlichen Untersuchungen zur deutschen Atomwaffenforschung zeigen, dass die historische Darstellung des atomaren Wettlaufs zwischen den USA und Deutschland weitgehend korrekt ist. Die tatsächliche Bedrohung eines deutschen Atomwaffenprogramms wird im Film jedoch zum Teil dramatisiert, um die Spannung zu erhöhen und die Dringlichkeit und die moralischen Konflikte des Manhattan-Projekts zu verdeutlichen. Obwohl das von Werner Heisenberg geleitete deutsche Atomwaffenprogramm bis 1942 durchaus eine Gefahr darstellte, wie aus verschiedenen historischen Quellen hervorgeht, war schon bald danach klar, dass die deutschen Wissenschaftler nicht über die erforderlichen Mittel und politischen Rückhalt zur erfolgreichen Entwicklung der Bombe verfügten. Auf eine ausführliche Erklärung der wissenschaftlichen und logistischen Herausforderungen, denen das deutsche Programm gegenüberstand, verzichtet der Streifen jedoch. Die Begegnung von Heisenberg und Bohr, die im Film einen dramatischen Höhepunkt darstellt, basiert auf einem realen Treffen in Kopenhagen im Jahr 1941. Allerdings ist die Unterhaltung und dessen Inhalt bis heute unklar und umstritten.²⁰⁹ Demnach beruht die Interpretation des Films, in der Heisenberg Bohr indirekt zu verstehen gibt, dass die Deutschen nicht an einer Atombombe arbeiten, reine Mutmaßung, die in den historischen Quellen keine eindeutige Bestätigung findet. In der Tat gibt es Anzeichen dafür, dass Heisenberg Bohr beruhigen wollte. Allerdings ist nicht klar, ob dies aus moralischen

²⁰⁷ Vgl. *Bethe*, *The German Uranium Project*, 35f.

²⁰⁸ Vgl. *Evangelista* und *Nolan*, *The Oppenheimer*, 43.

²⁰⁹ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 270f.

Gründen geschehen ist oder ob es eher ein wissenschaftlich-technisches Eingeständnis der Unmöglichkeit des Bombenbaus war.

Im Film wird das Leben in Los Alamos und die strenge Geheimhaltung, die dort herrscht, sehr detailliert und authentisch beschrieben. Auf diese Weise wird die Bombe auch manchmal als „Gadget“ bezeichnet, ähnlich wie im realen Manhattan-Projekt.²¹⁰ Eindrucksvoll vermittelt der Film die Abgeschiedenheit und die moralischen Dilemmata, die damit einhergingen, an einer so zerstörerischen Waffe zu arbeiten. Die Dynamik zwischen Militärpersonal und Zivilisten spielt eine wichtige Rolle. Oppenheimer war tatsächlich der einzige Zivilist, der eine Militäruniform trug, um eine Brücke zwischen den beiden Welten zu bauen.²¹¹ Die Spannungen, die daraus resultierten, werden spürbar gemacht und reflektieren die tatsächlichen Herausforderungen, die mit der Kooperation einhergingen. Der Trinity-Test, der erste erfolgreiche Test einer Atombombe, wird im Film visuell beeindruckend dargestellt. Sowohl die Vorbereitungen, die Sicherheitsvorkehrungen und die Durchführung des Tests als auch die Entscheidung, den Test trotz ungünstiger Wetterverhältnisse durchzuführen, sowie die Reaktionen der Wissenschaftler auf die Explosion, entsprechen den historischen Aufzeichnungen.²¹² Die Mischung aus wissenschaftlicher Begeisterung und moralischem Schock, die die Beteiligten empfanden, werden überzeugend dargestellt.

Die technischen und militärischen Aspekte der Atombomben treten im Film zugunsten der emotionalen und ethischen Dimension der Ereignisse in den Hintergrund. Doch obwohl Oppenheimer und viele andere Wissenschaftler nach dem Krieg tiefen Schuldgefühlen und moralischen Zweifeln hatten, ist aus den Biographien nichts von überbelichteten Gesichtern und die apokalyptischen Visionen nach den Abwürfen zu entnehmen, wie sie Oppenheimer im Film in der Podiumsrede hatte. Oppenheimer bezweifelte jedoch, dass die Atombombe moralisch vertretbar sei, was sich in realen Debatten widerspiegelte.²¹³ Als Grund für das geschlossene Verfahren der Atomic Energy Commission (AEC) 1954, in dem Oppenheimers Sicherheitsfreigabe entzogen wurde, wurde seine frühere Verbindung zu politisch linken Menschen genannt, doch entscheidend war sein Widerstand gegen die Entwicklung der Wasserstoffbombe. Erst 2022 wurde die Klage der AEC für ungültig erklärt, 55 Jahre nach Oppenheimers Tod. Während sich der Film hauptsächlich mit Oppenheimers persönlichen Tragödie beschäftigt, wirft er doch ein tragisches Licht auf die Beziehung zwischen dem

²¹⁰ Oppenheimer, Regie Nolan, 01:01:40-01:01:44.

²¹¹ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 199.

²¹² Vgl. *Mania*, *Kettenreaktion*, 326–328.

²¹³ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 554.

umfangreichen wissenschaftlichen Wissen und der begrenzten ethnischen Fähigkeiten der Menschen.²¹⁴ Obwohl sowohl interne als auch öffentliche Bedenken im Film ihren Platz finden, wird Józef Rotblat, der Einzige, der das Manhattan-Projekt nach der Kapitulation des NS-Regimes verlassen hat, da er die weitere Erforschung und den Einsatz der Atombombe nicht unterstützte, gar nicht erwähnt.²¹⁵

Nichtsdestotrotz ist der Film nicht als Klagelied auf eine bessere Welt aufzufassen, sondern vielmehr als eine Reflexion darüber, ob das Konzept der gegenseitigen Abschreckung in einer Welt ohne umfassende Rüstungskontrollen, ohne regulärer diplomatischer Bemühungen und unter den extremen Bedingungen eines globalen Konflikts zwischen Atommächten weiterhin bestehen kann. Diese Fragestellung eröffnet wichtige Diskussionsansätze und bietet somit einen bedeutenden didaktischen Mehrwert für den Unterricht.

²¹⁴ Vgl. *Stevenson*, *Oppenheimer: The Man, the Movie and Nuclear Dread*, 153f.

²¹⁵ Vgl. *Bird* und *Sherwin*, *American Prometheus*, 284f.

4. Pädagogische Einsatzmöglichkeiten

Die zunehmende Digitalisierung der Schulen seit dem Ende des 20. Jahrhunderts hat zu einer größeren Zugänglichkeit zum Lehrstoff geführt, insbesondere durch die höhere Anschaulichkeit und Visualisierungsmöglichkeiten. Viele Lehrkräfte geben in Umfragen zwar an, dass sie Schwierigkeiten hätten, Technik im Unterricht sinnvoll einzusetzen – oft aufgrund fehlender Ressourcen oder mangelnder Schulungen –, doch liegt dies nicht selten an der Schwierigkeit, vom traditionellen Unterricht mit Kreide und Tafel wegzukommen.²¹⁶ Gleichzeitig zeigt sich, dass Kinder und Jugendliche immer früher und intensiver visuellen Reizen ausgesetzt sind, sei es durch Handys, Apps, Social Media oder andere digitale Medien. Während diese Medienwelt die Wahrnehmung und Rezeption von Informationen beschleunigen kann, zeigt sich laut aktuellen Studien, dass die digitale Kompetenz vieler Schüler:innen oft geringer ist als erwartet.²¹⁷ Trotz ihrer häufigen Nutzung von Technologie fehlt es häufig an einer reflektierten und gezielten Fähigkeit, digitale Inhalte kritisch zu bewerten und sinnvoll für das Lernen einzusetzen. Diese Kluft zwischen Nutzung und Kompetenz stellt eine Herausforderung für Schulen dar, die digitale Medien im Unterricht gezielt integrieren möchten.²¹⁸

Unterschieden wird zwischen der willkürlichen und unwillkürlichen Aufmerksamkeit. Die eine geschieht intentional, während die andere die automatische Zuwendung zu unerwarteten Reizen darstellt. Um die willkürliche Aufmerksamkeit aufrechtzuerhalten, müssen mit dem Leben verknüpfte Inhalte gezeigt werden. Dafür reicht es oftmals einen Film anzuschauen. Der Film allein, kann jedoch nicht als isoliertes Arbeitsmittel gesehen werden. Wichtig ist, dass die Lehrperson sich das Arbeiten mit Film zu Nutze macht und mit klaren Aufgabenstellungen und Zielorientierungen arbeitet. Ansonsten besteht eine hohe Gefahr der Verwechslung mit dem passiven Fernsehkonsum der Freizeit. Zwar hilft uns die Detailbetrachtung eines (bewegten) Bildes, zusätzliche Bedeutungen, Hintergründe sowie weitere Details zu entdecken, doch dafür bedarf es spezifische Beobachtungsaufgaben und Arbeitsaufträge für das erfolgreiche Arbeiten mit Filmen im Unterricht.²¹⁹

²¹⁶ Vgl. Michael *Kabaum* und Petra Anders, Warum die Digitalisierung an der Schule vorbeigeht. Begründungen für den Einsatz von Technik im Unterricht in historischer Perspektive. In: Zeitschrift für Pädagogik 66 (2020) 3, 318.

²¹⁷ Vgl. Andreas *Sass*, Filme im Unterricht - Sehen(d) lernen. In: Fremdsprache Deutsch 36 (2007), 6.

²¹⁸ Vgl. ORF, „Junge doch keine „Digital Natives“. Online abrufbar unter: <<https://orf.at/stories/3375743>> (28. November 2024)

²¹⁹ Vgl. Ebd.

Der Einsatz von Filmen kann im Unterricht unterschiedliche Rollen einnehmen, beispielsweise als Einführung in ein neues Thema, als Impuls für Diskussionen und kritische Auseinandersetzungen mit einem Problem, als Informationsvermittler oder als Wissensfestiger. Entscheidend hierbei ist, dass der Film nicht als Unterhaltungsangebot missverstanden, sondern an ein didaktisches Unterrichtskonzept angepasst wird. Dementsprechend müssen Lehrer:innen im Vorfeld Kriterien für einen Film festlegen und kontrollieren, ob diese erfüllt werden. Welches Ziel soll mit dem Filmeinsatz erreicht werden? Stimmt die Zielsetzung des Films mit der Zielsetzung des Lehrplans und den spezifischen Lernzielen überein? Sind Inhalt und Darstellungsformen des Films für die Schülerinnen und Schüler verständlich oder Über- oder Unterfordern sie sie womöglich? Wo und wann sollte der Film am besten in den Lernprozess miteingebunden werden? All diese Fragen sind entscheidend vor dem Einsatz eines Films im Unterricht.²²⁰

4.1 Lehrplan und Problematik

Nach dem österreichischen Lehrplan für Geschichte und Politische Bildung bietet sich der Film „Oppenheimer“ am meisten für die Oberstufe als wertvolles pädagogisches Medium im Unterricht an, insbesondere in der 8.Klasse, da er inhaltlich stark mit den im Lehrplan dieser Jahrgangsstufe vorgesehenen Themen und Kompetenzen übereinstimmt. Hier liegt der Schwerpunkt auf „wesentlichen Transformationsprozessen des 20. und 21. Jahrhunderts und grundlegende Einsicht in das Politische“, mit einer starken Fokussierung auf Themen wie: „Akteure der internationalen Politik, zentrale Konfliktfelder und Formen von Sicherheitskonzepten und -strukturen“.²²¹

Die Grundlage für das dafür notwendige Hintergrundwissen wird bereits in der 7. Klasse, mit Themen wie „demokratische, autoritäre und totalitäre Staatensysteme und ihre Ideologien in Europa; Darstellung von Ideologien in geschichtskulturellen Produkten, nationalsozialistisches System und Holocaust; Erinnerungskulturen im Umgang mit dem Holocaust, das bipolare Weltsystem 1945-1990, sein Zusammenbruch und die Transformation des europäischen Systems“, gelegt. In Anbetracht dessen sollte, bei Befolgung des Lehrplans, eine gewisse Grundlage gegeben sein, um sich kritisch mit politischen Ideologien, Entscheidungen und ihren

²²⁰ Vgl. Rainer Kittelberger und Ingrid Freisleben, *Lernen mit Video und Film*, 2., neu ausgestattete Aufl. (Weinheim [u.a.] 1994), 20–24.

²²¹ Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen: Geschichte und Politische Bildung (5. bis 8. Klasse), BGBl. II Nr. 204/2024, Online abrufbar unter: <<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/10008568/Lehrpläne%20-%20allgemeinbildende%20höhere%20Schulen%2c%20Fassung%20vom%2026.12.2024.pdf>> (12. Oktober 2024), 198.

Konsequenzen auseinandersetzen und eine politische Diskussion führen zu können, die das Abwägen verschiedener Standpunkte miteinschließt.²²²

Der Film deckt didaktische Grundsätze wie Lebensweltbezug und Problemorientierung ab, da die Diskussion um Nuklearwaffen und internationale Konflikte bis heute von großer Bedeutung ist.²²³ Darüber hinaus lassen sich die ethischen und moralischen Fragen, die im Film behandelt werden, hervorragend mit den politischen Kompetenzen der Oberstufe verknüpfen. Insbesondere die politische Urteilskompetenz, die es den Schülern ermöglicht, politische Entscheidungen kritisch zu hinterfragen und zu bewerten, wird durch die Diskussion über den Einsatz von Massenvernichtungswaffen gefördert.²²⁴ Der Film bietet den Schülern zudem die Möglichkeit, ihre politische Handlungskompetenz zu entwickeln, indem sie über alternative diplomatische Lösungsansätze nachdenken, wie sie auch in aktuellen geopolitischen Konflikten relevant sind.²²⁵

Zentrale Bildungs- und Lehraufgaben für den Geschichts- und Politikunterricht der Oberstufe umfassen die „Erlangung eines reflektierten und (selbst)reflexiven Geschichts- und Politikbewusstseins“. ²²⁶ Ziel ist es, den Schülern Einsichten in die Grundstrukturen und Wandlungsprozesse der Vergangenheit zu vermitteln, die bis in die Gegenwart und Zukunft wirken. Der Film Oppenheimer erfüllt diese Anforderungen, indem er zur Reflexion über die ethischen Konsequenzen politischer und wissenschaftlicher Entscheidungen während des Zweiten Weltkriegs anregt, besonders im Zusammenhang mit der Entwicklung und dem Einsatz von Atomwaffen. Er beleuchtet dabei die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft, Politik und Krieg und durch die Verknüpfung der historischen Ereignisse mit aktuellen politischen Konflikten kann der Film dazu beitragen, ein tieferes Verständnis für diplomatische Lösungsansätze und die Bedeutung von Frieden und Gerechtigkeit in der internationalen Politik zu entwickeln.

Dennoch sollte der Aspekt der historischen Genauigkeit und Dramatisierung der Ereignisse nicht außer Acht gelassen werden. Eine wesentliche Problematik hierbei ist, dass der Film stark auf die Person von J. Robert Oppenheimer fokussiert ist und die moralischen Konflikte aus seiner Perspektive in den Vordergrund stellt, was den didaktischen Grundsatz der

²²² Vgl. Ebd., 196.

²²³ Vgl. Ebd., 117.

²²⁴ Vgl. Ebd., 197.

²²⁵ Vgl. Ebd., 193.

²²⁶ Ebd., 190.

Multiperspektivität einschränkt.²²⁷ Diese Form der Personalisierung von Geschichte birgt das Risiko, dass Schüler:innen die komplexen historischen Prozesse, die zur Entwicklung und zum Einsatz der Atombombe führten, zu stark auf eine einzelne Figur oder auf vereinfachte narrative Strukturen reduzieren.

Ein weiteres Problem ist die emotionalisierende Darstellung, die das kritische Urteilsvermögen der Schüler:innen beeinflussen könnte. Um der im Lehrplan bestrebten Entwicklung eines multiperspektivischen und analytischen Zugangs zur Geschichte standzuhalten, muss der Film sorgfältig aufgearbeitet und durch zusätzliche Materialien ergänzt werden, um sicherzustellen, dass die Schüler:innen nicht nur die im Film vermittelten dramatischen Höhepunkte rezipieren, sondern auch die politischen, wissenschaftlichen und militärischen Entscheidungen in ihrer Komplexität verstehen.

4.2 Einsatz im Geschichtsunterricht – Arbeit mit Film(ausschnitten)

Besonders im Geschichtsunterricht können Schüler:innen durch die Arbeit mit Filmen wertvolles Wissen aneignen und unterschiedliche Zugänge erwerben, doch dafür ist eine Auseinandersetzung mit Filmanalysen und Filminterpretationen notwendig, sowie die Kontextualisierung zum bereits erworbenen geschichtlichen Wissen. Kinder und Jugendliche haben eine hohe Bereitschaft zum emotionalen Miterleben, besonders wenn die Protagonisten entweder gleichaltrig zu sein scheinen oder Idolen und Ikonen des populären Kinos sind. Die Vermittlung bzw. Aneignung von Medienkompetenz wird unter anderem auch dadurch gefördert, Schüler:innen immer wieder neu herauszufordern und nicht nur Filme rauszusuchen, die ihren üblichen Sehgewohnheiten entsprechen. Für Jugendliche sind Filme mit Identifikationsfiguren und einer gewissen Glaubwürdigkeit erforderlich. Sie wollen keine abgehobene abstrakte oder moralisch belehrende Handlung, sondern eine nachvollziehbare und lebensnahe Darstellung mit normgerechten Verhaltensweisen und Lösungsansätzen.²²⁸ Im Gegensatz zu Fakten und Daten, sind Gefühle und Geschichten das, was tatsächlich Interesse weckt. Alles, was wir hören, sehen oder fühlen, verknüpfen wir vorerst mit unseren eigenen Erfahrungen. Diesen Mehrwert können Filme in den Unterricht bringen, denn sie erzählen von Menschen und ihren Geschichten.²²⁹ Nach Assmann und Brauer weisen sie das Potenzial auf,

²²⁷ Vgl. Ebd., 192.

²²⁸ Vgl. Schäfer, Filmsprache und Filmanalyse, 108–110.

²²⁹ Vgl. Sass, Filme im Unterricht - Sehen(d) lernen, 7.

durch unterschiedliche Perspektiven auf Vergangenes, eine Verknüpfung zwischen Geschichte und Erfahrung herzustellen:

„Die Bilder von historischen Filmen, die den historischen Ort mit der historischen Zeit verknüpfen, laden demgegenüber die Betrachter zur imaginativen Teilnahme ein; er und sie werden mit hineingenommen in die Bilder, die ihnen im markierten Rahmen einer genau abgegrenzten Zeit, die sie aus ihrer eigenen Erfahrungszeit ausschneiden, ein symbolisch vermitteltes Nacherleben ermöglichen. Die Illusion eines Films gestattet es den Betrachtern, mithilfe ihrer Fantasie die vergangene ‚Raum-Zeit‘ als stille und unsichtbare Beobachter zu betreten.“²³⁰

Zusätzlich zur lebhaften Darstellung der Vergangenheit und der tieferen emotionalen Bindung, die dabei entsteht²³¹, bringt die visuelle Darstellung historischer Ereignisse den Vorteil mit sich, dass Lernende dazu befähigt werden, eigenständige Fragen an die Geschichte zu stellen, historische Narrationen zu rekonstruieren oder auch kritisch zu hinterfragen. Die Analyse historischer Spielfilme kann dabei sowohl Konstruktions- als auch Dekonstruktionskompetenz fördern. Während die Konstruktionskompetenz darauf abzielt, dass Schüler:innen eigenständig Narrative und Erzählstrukturen auf Basis historischer Quellen und Darstellungen erstellen, fokussiert die Dekonstruktionskompetenz die kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Narrativen, um deren Struktur, Intention und Perspektive zu hinterfragen.²³² Mit dem richtigen Material lernen Schüler:innen somit, Filminhalte nicht nur als historische Tatsachen zu betrachten, sondern auch deren filmische Gestaltungsmittel (wie Bildsprache, Einstellungen, Ton) zu analysieren und die Differenz zwischen filmischen und schriftlichen Quellen zu erkennen. Eine sorgfältige Vor- und Nachbereitung beim Einsatz von Filmen im Geschichtsunterricht ist essenziell, um eine Vereinfachung oder Verfälschung komplexer historischer Ereignisse zu vermeiden. Dadurch wird die Beeinflussung des Urteilsvermögens der Schüler:innen verringert. Lehrende sollten sicherstellen, dass Filme in einem reflektierten und didaktisch geplanten Unterrichtskontext eingebettet werden, um die positiven Effekte zu maximieren und mögliche negative Auswirkungen zu verringern.

Vor dem Einsatz eines Filmes im Unterricht ist es wichtig, dass Informationen zum besseren Verständnis dessen geliefert werden. Beispielsweise die Auffrischung des bereits erworbenen

²³⁰ Aleida Assmann und Juliane Brauer, Bilder, Gefühle, Erwartungen. Über die emotionale Dimension von Gedenkstätten und den Umgang von Jugendlichen mit dem Holocaust. In: Geschichte und Gesellschaft 37 (2011), 90.

²³¹ Vgl. Bernd Kleinhaus, Filme im Geschichtsunterricht – Formate, Methoden, Ziele (St. Ingbert 2016), 24f.

²³² Vgl. Waltraud Schreiber, Ein Kompetenz-Strukturmodell historischen Denkens. In: Zeitschrift für Pädagogik 54 (2008), H. 2, 198-205.

historischen Wissens oder Informationen, die sich aus dem Film allein nicht erschließen, wie Kontext zu den Autorinnen und Autoren und den Filmemachern. Im Nachhinein kann eine emotionale Einstimmung auf das zu vorstehende Filmerlebnis geschaffen werden. Danach kann der Film beginnen. Als Nachbereitung bewährt sich oftmals die Aufgabe des Schreibens von Kritiken oder ein Rollen- bzw. Theaterspiel, in dem die Jugendlichen die Akteure aus dem Film spielen, mit denen sie sich am meisten identifiziert haben.²³³

Heutzutage stellen die technischen Voraussetzungen für den Einsatz von audiovisuellen Medien im Unterricht an österreichischen Schulen kaum ein Hindernis dar. Internationale Vergleiche weisen eine positive Digitalisierungstendenz auf, durch die häufig moderne Ausstattung audiovisueller Geräte, um interaktiven und digitalgestützten Unterricht zu ermöglichen.²³⁴ Die Vielfalt an Kurz-, Dokumentar-, Fernseh- und Spielfilme, bieten Lehrer:innen genug Material, um es gezielt für bestimmte Themenfelder einzusetzen. Durch die vereinfachte Zugänglichkeit zu Apps und benutzerfreundliche Interface von Videoschnittprogrammen, können Lehrer:innen Filme auf die für den Unterricht essenziellen Szenen kürzen oder gar eigenes Material erstellen. Um eine optimale Aufmerksamkeit zu garantieren, werden Filmsequenzen zwischen 10-15 Minuten empfohlen.²³⁵

Die Eignung von Filmen variiert je nach Gruppengröße. Für kleinere Gruppen (drei bis zehn Schüler:innen) genügt in der Regel eine einfache Projektion. In einer typischen Schulklasse mit mehr als 20 Kindern hingegen empfiehlt es sich, entweder eine Projektion auf eine Leinwand zu nutzen oder die Klasse in kleinere Gruppen zu unterteilen. Jede Gruppe könnte dabei eine spezifische Filmsequenz analysieren und erhält dazu passende didaktische Materialien und Arbeitsmittel.²³⁶

4.2.1 Studien zur Effektivität von Film(ausschnitten) als pädagogisches Werkzeug

Forschungen zum Lernen mit Filmen in den USA aus dem 20. Jahrhundert zeigten bereits eine erhöhte Freude am Lernen bei den Schülerinnen und Schülern und dementsprechend auch

²³³ Vgl. *Schäfer*, Filmsprache und Filmanalyse, 111.

²³⁴ Vgl. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen, 198.

²³⁵ Vgl. *Sass*, Filme im Unterricht - Sehen(d) lernen, 9f.

²³⁶ Vgl. Wolfgang *Cappel*, Fernsehen und Film im Unterricht. In: *Bildung und Erziehung* 23 (1970), 347.

bessere Leistungen in Tests. Wenn richtig vorbereitet und eingesetzt können sie zu einem signifikanten Lernzuwachs führen.²³⁷

„Film und Video zählen zu den audiovisuellen Medien, denn sie sprechen mehrere Sinneskanäle gleichzeitig an, nämlich das Hören (auditiv) und das Sehen (visuell). Gerade diese Eigenschaften bergen jedoch für die Verwendung im Unterricht Probleme [...] Die Bilder sind jedoch flüchtig und wechseln rasch, den Lernenden bleibt wenig Zeit, das Gesehene zu verarbeiten.“²³⁸

Um die Lernenden nicht zu überfordern, muss ein bestimmter Zeitrahmen geboten werden in denen Bilder genauer analysiert werden können, beispielsweise durch das Pausieren des Films, Wiederholung bestimmter Sequenzen, genauere Aufgabenstellungen oder die Aufteilung ausgewählter Filmsequenzen auf mehrere Kleingruppen. Hierfür ist eine konkrete Vor- und Nachbereitung bei der Verwendung von Filmen im Unterricht unerlässlich. So können überfordernde Stellen ausfindig gemacht und mit ihnen entsprechend umgegangen werden. Hinzu kommt, dass – abgesehen von dem historischen Sachverhalt, der im Vorfeld thematisiert werden sollte – eine allgemeine kurze Einführung in den Film und eine Begründung für das Anschauen dessen unausweichlich ist. Nach der Vorführung ergeben sich diverse Möglichkeiten wie Diskussionen im Plenum, Kleingruppenarbeiten und Vorträge.²³⁹

Im Vergleich zu einem rein verbal gestalteten Unterricht mit gleichem Thema und gleicher Unterrichtsdauer zeigen mehrere Studien eine nachweislich 20-prozentige Steigerung der Leistung von Schüler:innen bei der Integration von Filmen in den Geschichtsunterricht. Diese Steigerung wurde durch Tests und Lernstandsanalysen überprüft, die den Wissenszuwachs, das Verständnis historischer Zusammenhänge und die langfristige Behaltensleistung der Lernenden bewerteten. In den 1980er-Jahren stellte Bodo von Borries anhand mehrerer empirischer Untersuchungen fest, dass das Medium Film „historisches Interesse, Wissen, Verständnis und Bewusstsein mehr als die Schule, erst recht mehr als der Geschichts- und Politikunterricht“ beeinflusst. Neuere Veröffentlichungen, wie Meiers und Slanickas „Antike und Mittelalter im Film“ aus dem Jahr 2003, die die Auswirkungen historischer Spielfilme auf Geschichtsbilder betonen, untermauern diese Ergebnisse und zeigen, dass der Einsatz von Filmen insbesondere

²³⁷ Vgl. Kabaum und Anders, Warum die Digitalisierung an der Schule vorbeigeht, 310f.

²³⁸ Simone Ofner, Geschichte einfach erklärt auf YouTube: zum Einsatz von Erklär- bzw. Lernvideos im Geschichtsunterricht am Beispiel des Kanals The Simple History, 2017, 26.

²³⁹ Vgl. Baacke, Der Spielfilm als Gegenstand pädagogischer Analyse, 38f.

die Fähigkeit fördert, historische Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern auch kritisch zu hinterfragen.²⁴⁰

Der Geschichtsdidaktiker Michele Barricelli betont, dass Spielfilme ein besonders passendes Unterrichtsmedium sind, da die historische Erzählung im Mittelpunkt des Geschichtsunterrichts steht und die filmische Darstellung der Geschichte somit gezielt genutzt werden kann, um das Gestalten und Verständnis von Geschichte zu fördern.²⁴¹

Genauso wie Lob wird auch Kritik an der Verwendung von Spielfilmen im Unterricht ausgeübt. Historiker:innen und Zeitzeug:innen betonen die Gefahren und Risiken verzerrter Darstellungen der Vergangenheit durch den fiktiven und dramatischen Charakter, der den Filmen oft beigelegt wird. Daher sollten sie nicht automatisch als faktengetreu oder authentisch angesehen werden, auch wenn heutige historische Filme oft auf einer gründlichen Recherche und die Einbeziehung von Fachleuten basieren. Im Vordergrund bleibt nach wie vor die kritische Auseinandersetzung mit einem filmischen Werk, da finanzieller Erfolg durch hohe Einschaltquoten und das Erreichen eines großen Publikums, häufig an erster Stelle steht.²⁴²

4.2.2 Einsatz als Geschichtskulturelles Produkt

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde mit der Aufarbeitung auch die Auseinandersetzung der breiten Öffentlichkeit mit historischen Themen immer beliebter. Dadurch gewannen geschichtskulturelle Produkte wie Filme und Spiele, sowie weitere Darstellungen historischer Ereignisse, große Popularität. Eine Ursache für die Popularität jener Produkte ist mitunter die Fähigkeit im breiten Publikum bestimmte Emotionen und Empathie auslösen zu können, selbst für sogenannte „Bösewichte“ der Geschichte. Die Geschichte in den Medien ist nämlich immer die Konstruktion eines bestimmten Blickwinkels, der meistens nach wie vor auf historischen Geschehnissen basiert, jedoch unkompliziert dargestellt wird, um den Inhalt einerseits leichter konsumierbar zu machen und sich andererseits an einen gewissen zeitlichen Rahmen zu halten, um das Publikum nicht zu überfordern. Oftmals werden historische Filme aufgrund dessen kritisiert. Erwartungen des Publikums, quotenbringende Dramatisierung und Emotionalisierung werden beim Schreiben des Filmskripts vermischt. Produzent:innen, die über die Gewichtung von Epochen, Ereignissen oder Biografien entscheiden, können einem historischen Ereignis, indem sie historische Begebenheiten nach

²⁴⁰ Siehe dazu Christian Heuer, Historienfilme. In: Markus Furrer und Karl Messmer (Hrsg.), Handbuch Zeitgeschichte im Geschichtsunterricht (Schwalbach/Ts 2013), 319–321.

²⁴¹ Vgl. Eva Demleitner und Claudia Beck-Zangenberg (Hrsg.), Filme im Geschichtsunterricht. Unterrichtsideen für die Sekundarstufen I und II (Hannover 2020), 10.

²⁴² Vgl. Peter Adamski, Erfundene Erinnerungen. In: Geschichte Lernen 27, Nr. 158 (2014), 3.

Unterhaltungswert interpretieren, mehr Bedeutung zumessen. Historiker:innen entscheiden nicht, welche Ereignisse der Geschichte eine Verfilmung „wert“ sind. Daher dienen Spielfilme dazu, historische Inhalte auf eine unterhaltsame, sinnlich erfahrbare und emotionale Weise zu präsentieren, anstatt historisch gesicherte oder durch Forschung belegte Fakten darzustellen. Aufgrund der Tatsache, dass fiktive Filme durch ihre emotionale und dramatisch unterhaltsame Natur unsere Vorstellungen und somit auch das „kollektive Gedächtnis“ beeinflussen können, können unsere Erinnerungen – selbst erlebte oder möglicherweise durch andere Geschichtsdarstellungen erstellt – an Geschichte verzerrt werden.²⁴³

Doch auch wenn eine Emotionalisierung Grund für den ersten Schritt einer Auseinandersetzung mit Geschichte schafft, ist das aus pädagogischer Sicht bereits ein Erfolg.²⁴⁴ Ungeachtet dessen, ob historisch vollkommen nachvollziehbar oder fiktiv dargestellt, sind Filme als Medium im Unterricht geeignet, „da es vor allem auch darum geht, zu untersuchen, wie die Gesellschaft mit historischen Ereignissen umgeht, wie sie diese verarbeitet und in welcher Art und Weise diese für nachfolgende Generationen präsentiert werden“. ²⁴⁵ Solange man sich der Emotionalisierung und Fiktion bewusst, stellen diese geschichtlichen Spielfilme kein weiteres Problem dar. Allerdings ist es wichtig zu bedenken, dass sie auch bei denen, die sich der Fiktion bewusst sind, Bilder formen können. Weiters kann es ein Problem darstellen, wenn die überwiegende Mehrheit der Gesellschaft gefälschte Geschichtsbilder aufgrund dieser Fiktion als glaubwürdig betrachtet, wodurch das relevante historische Wissen bzw. das kollektive Gedächtnis der Gesellschaft beeinflusst wird.²⁴⁶

Spielfilme haben neben der Faszination eines größeren Publikums für Geschichte zweifellos auch einen wesentlichen Nutzen für die Geschichtswissenschaftliche Forschung. Sie fungieren als Zeitzeugnis über das kollektive Gedächtnis, das in der Zeit herrschte, und machen fiktive Filme dadurch wiederum zu historischen Quellen, zum Beispiel im Falle einer Untersuchung der Mentalitäten ihrer Entstehungszeit.²⁴⁷ Geschichtskulturelle Produkte unterliegen dem kulturellen Gedächtnis der Zeit, der sie entstammen und haben somit nicht nur eine Aussagekraft über das historische Ereignis selbst, sondern auch über die Auseinandersetzung

²⁴³ Vgl. Andre M. Kluxen, Populäre Geschichtskultur: Historische Narrative in Film und Fernsehen. In: Medien + Erziehung 64, Nr. 4 (2020), 36–40.

²⁴⁴ Vgl. Eva Neuendank, Film als pädagogisches Setting: ein Medium als Vermittlungs- und Vergewärtigungsinstanz (Bielefeld 2022), 202.

²⁴⁵ Karin Bärnthaler, Der Vietnamkrieg im Film: Eine Analyse des Mediums Film unter Berücksichtigung seiner Verwendung in einem kompetenzorientierten Geschichteunterricht, 2015, 94.

²⁴⁶ Vgl. Kluxen, Populäre Geschichtskultur, 37–39.

²⁴⁷ Vgl. Barbara Wehen, Geschichtsvideos im Netz. In: Dirk Bernsen und Ute Kerber (Hrsg.), Praxishandbuch Historisches Lernen und Medienbildung im digitalen Zeitalter (Opladen, Berlin, Toronto 2017), 239f.

der damaligen Gesellschaft damit.²⁴⁸ Sie sagen viel über den Umgang mit Vergangenheit, Interpretation historischer Ereignisse und Dokumente sowie zur Zeit ihrer Entstehung aus. Die Wahl des historischen Themas sowie deren Darstellungsform sind stets zeit- und ortabhängig und ermöglichen dadurch Einblicke in die Zeit der Entstehung, die gesellschaftlichen Bedingungen, Wertvorstellungen, Mentalitäten und kollektive Erinnerungen.²⁴⁹

Die geopolitischen Spannungen und das aktuelle Wettrüsten der Großmächte spiegeln sich im kollektiven Gedächtnis wider, welches in *Oppenheimer* dargestellt wird. Das kollektive Gedächtnis der Zeit des Kalten Krieges, in dem nukleare Abschreckung und die Angst vor einem nuklearen Konflikt das globale Bewusstsein prägten, hat wieder an Relevanz gewonnen. Dem Film gelingt das gleich auf mehreren Ebenen: zum einen greift er das episodische kollektive Gedächtnis jener Zeit auf und stellt die moralischen und ethischen Konflikte der Wissenschaftler ins Zentrum. Die Diskussionen über die Verantwortung für den Einsatz der Atombombe und die Frage, ob man die „Zerstörung der Welt“ hätte verhindern können, sind nicht nur historische Debatten, sondern spiegeln auch die heutigen Sorgen um atomare Eskalationen wider, wodurch er über das semantische Gedächtnis zu einer erneuten öffentlichen Auseinandersetzung mit der Bedeutung und Gefahr von Atomwaffen führt, die bereits während des Kalten Krieges in der Öffentlichkeit stark ausgeprägt war. Zum anderen verknüpft das assoziative kollektive Gedächtnis den Film mit den aktuellen Konflikten. So können derzeitige Sorgen vor einem direkten Konflikt zwischen atomaren Großmächten, ausgelöst durch den Russland-Ukraine-Krieg und den Spannungen zwischen den USA und China, an die Angst vor einem Atomkrieg erinnern, die bereits während des Kalten Krieges das kollektive Bewusstsein prägten. Durch die Fokussierung des Films auf die moralischen Dilemmata werden die aktuellen politischen und ethischen Probleme erneut reflektiert und im kollektiven Gedächtnis der Zuschauer festgehalten.²⁵⁰

4.3 Rolle für politische Bildung

Aufgrund der historischen Genauigkeit des Films kann *Oppenheimer* auch als Medium im Unterricht verwendet werden. Hierbei steht der Film selbst im Mittelpunkt als Vermittler von Informationen und Emotionen, indem er bestimmte historische Ereignisse und Persönlichkeiten darstellt und durch filmische Mittel – wie Kameraarbeit, Musik und Schauspiel – eine intensive

²⁴⁸ Vgl. Andreas *Sommer*, *Geschichtsbilder und Spielfilme: eine qualitative Studie zur Kohärenz zwischen Geschichtsbild und historischem Spielfilm bei Geschichtsstudierenden* (Berlin [u.a.] 2010), 64.

²⁴⁹ Vgl. *Kluxen*, *Populäre Geschichtskultur*, 40.

²⁵⁰ Vgl. Christoph Rehrmann, *Allgegenwärtige Vergangenheit: Das kollektive Gedächtnis*. In: *Der Zypernkonflikt* (Wiesbaden 2020), 120.

Stimmung erzeugt und historische Ereignisse eindringlich veranschaulicht. Im Rahmen des hier entwickelten didaktischen Konzepts wird Oppenheimer als geschichtskulturelles Produkt betrachtet, das sich als Teil des kollektiven historischen Gedächtnisses und der Erinnerungskultur etabliert hat.

Diese Perspektive eröffnet die Möglichkeit, den Film gezielt für politische Bildung einzusetzen. Als geschichtskulturelles Produkt bietet Oppenheimer nicht nur eine filmische Darstellung historischer Ereignisse, sondern spiegelt auch die kollektiven Ängste und ethischen Dilemmata unserer Zeit wider. Themen wie Aufrüstung, atomare Abschreckung und Friedenspolitik werden im Film nicht nur historisch beleuchtet, sondern schlagen eine Brücke zur Gegenwart und ihren Herausforderungen – Aspekte, die sowohl damals als auch heute die internationale Politik und gesellschaftliche Debatten prägen. Indem der Film die Frage nach der Verantwortung von Staaten und Wissenschaftler:innen für die Konsequenzen ihres Handelns aufwirft, wird Oppenheimer im Unterricht zum Ausgangspunkt, um die fortwährende Relevanz dieser Fragen für aktuelle globale Konflikte, wie den Ukraine-Russland-Krieg oder den Nahost-Konflikt, zu erkennen. Indem der Film solche ethischen und politischen Dilemmata aufwirft, bietet er den Schüler:innen die Möglichkeit kritisch zu reflektieren, ob und wie sich die Lehren der Vergangenheit auf die heutige Weltordnung übertragen lassen.

Jenes Ziel, eine tiefgehende Auseinandersetzung mit dem Manhattan-Projekt und der nuklearen Aufrüstung während des Zweiten Weltkriegs zu ermöglichen, wird im nachstehenden Unterrichtskonzept für die 8. Klasse AHS-Oberstufe verfolgt. Es umfasst drei Unterrichtseinheiten von jeweils 50 Minuten und beinhalten den Schwerpunkt „wesentliche Transformationsprozesse des 20. und 21. Jahrhunderts und grundlegende Einsicht in das Politische“ sowie die Fokussierung auf Themen, wie „Akteure der internationalen Politik, zentrale Konfliktfelder und Formen von Sicherheitskonzepten und -strukturen“ aus dem österreichischen Lehrplan. Darin sollen die langfristigen Auswirkungen des Einsatzes der Atombombe und deren gegenwärtige Verbindung zur geopolitischen Situation erschlossen werden. Das Konzept verfolgt das didaktische Ziel, die Sensibilisierung für ethische Fragen und politische Verantwortung zu fördern.

Zu diesem Zweck wird der Film Oppenheimer als Medium eingesetzt, um eine Verknüpfung zwischen historischen und gegenwärtigen politischen Herausforderungen herzustellen. Die Darstellung des wissenschaftlichen Fortschritts im Zusammenhang mit moralischen Dilemmata ermöglicht eine Reflexion über die Rolle der Wissenschaft und deren Verantwortung im

gesellschaftspolitischen Kontext. Das Unterrichtskonzept wird im Folgenden zunächst in den verschiedenen Phasen erläutert und im Anhang in einer klaren Planungsmatrix präsentiert.

Phase 1: Einführungsphase (ca. 15 Minuten)

Die Unterrichtseinheit beginnt mit einer Einführung in das Thema Atomwaffen und deren Bedeutung im Zweiten Weltkrieg. Ziel dieser Phase ist es, die Schüler:innen zur aktiven Teilnahme zu motivieren und deren Vorwissen abzurufen. Durch die Verwendung offener Fragen, die auf die Entwicklung der Atombombe und deren aktuelle Relevanz abzielen, wird eine Verbindung zur Lebenswelt der Schüler:innen hergestellt und eine erste Annäherung zum Thema ermöglicht. Mithilfe des Materials „Das Manhattan-Projekt im Überblick“ (M1) werden anschließend die zentralen Akteure, die wichtigsten Etappen des Projekts sowie eine Zeitlinie vorgestellt. Bereits hier erfolgt ein erster Verweis auf den Film Oppenheimer als zentrales Lehrmedium, um das Interesse an der historischen und moralischen Dimension des Themas zu wecken.

Phase 2: Vorarbeit – Auseinandersetzung mit historischen Quellen (ca. 15 Minuten)

In dieser Phase analysieren die Schüler:innen den Quellenauszug von Einsteins Brief an Roosevelt (Material M2: „Einsteins Warnung“). Nach einer kurzen Einführung in den Kontext betreffend Entstehung des Briefes und hinsichtlich der Beweggründe für Einsteins Warnung vor einem nationalsozialistischem Atomwaffenprogramm bearbeiten die Schüler:innen in Einzelarbeit dazugehörige Aufgaben. Auf diese Art soll die historische Bedeutung des Briefes und die moralischen Dimensionen der Entscheidung, das Manhattan-Projekt zu starten, reflektiert werden.

Diese Einführung schafft einen stabilen Wissensrahmen, der den Schüler:innen dabei hilft, die filmischen Darstellungen in der folgenden Phase zu bewerten und ihre historische Relevanz zu erkennen. Zudem bietet die Auseinandersetzung mit den wissenschaftlichen und moralischen Hintergründen eine Grundlage für die analytischen Beobachtungsaufträge im nächsten Schritt.

Phase 3: Arbeit mit dem Filmausschnitt (ca. 20 Minuten)

Ein 20-minütiger Filmausschnitt²⁵¹ aus Oppenheimer, der zentrale Ereignisse und moralische Dilemmata des Manhattan-Projekts thematisiert, wird gezeigt. Die Schüler:innen erhalten vorab konkrete Beobachtungsaufträge, die im Arbeitsblatt (Material M3: Filmanalyse Oppenheimer) zusammengefasst sind, z. B.: „Analysiere, wie die Figuren im Film die ethischen Konflikte

²⁵¹ Oppenheimer, Regie Nolan, (00:06:13-00:07:04; 00:43:03-00:47:32; 01:34:38-01:36:06; 01:39:35-01:43:06; 01:49:24 - 01:58:34; 02:53:02-02:54:12)

darstellen, die Wissenschaftler:innen bei der Entwicklung neuer Technologien erleben.“, „Erkläre, welche Gründe im Film für den Einsatz der Bombe genannt werden.“ oder „Interpretiere, wie die Macht der Bombe symbolisch dargestellt wird.“ Diese Aufgaben fördern die Fähigkeit, filmische Darstellungen kritisch zu hinterfragen und historische sowie ethische Inhalte herauszuarbeiten.

Phase 4: Gruppenarbeit zur thematischen Vertiefung (ca. 50 Minuten)

Die zentrale Phase des Unterrichtskonzepts ist die Gruppenarbeit. Die Schüler:innen arbeiten in fünf Kleingruppen mit jeweils vier bis fünf Personen, wobei jede Gruppe spezifische Aspekte des Manhattan-Projekts mit Bezug zu im Film dargestellten Szenen bearbeitet (Material M4: Gruppenarbeit). Die Leitfragen und Szenen sind thematisch gegliedert:

- Gruppe 1: Moral, Verantwortung und ethische Dilemmata
- Gruppe 2: Logistik und Leben in Los Alamos
- Gruppe 3: Atomarer Wettlauf und der Nationalsozialismus
- Gruppe 4: Kalter Krieg und geopolitische Spannungen
- Gruppe 5: Symbolik und Metaphern.

Die Gruppenarbeit ermöglicht eine multiperspektivische Analyse und fördert die Fähigkeit, historische Ereignisse kritisch zu hinterfragen. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit dienen als Grundlage für die anschließenden Diskussionen und Reflexionen.

Phase 5: Plenumsdiskussion (ca. 30 Minuten)

Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden im Rahmen einer Plenumsdiskussion im Fishbowl-Format zusammengeführt. Mit Hilfe eines vorbereiteten Diskussionsleitfadens (Material M5: Diskussionsleitfaden) moderiert die Lehrperson die Diskussion. Dabei stehen Fragen zu moralischen und ethischen Dilemmata, den Folgen der atomaren Abschreckung sowie den Parallelen zu heutigen geopolitischen Konflikten (z. B. Ukraine-Russland) im Fokus. Ziel ist es, mit der ausgewählten Methode, alle Schüler:innen aktiv in die Diskussion einzubinden, ihre politische Urteilskompetenz zu fördern und sie zur reflektierten Meinungsbildung anzuregen.

Phase 6: Abschluss und Reflexion (ca. 20 Minuten)

Die letzte Phase dient der individuellen Reflexion. Mithilfe des World-Café-Formats bearbeiten die Schüler:innen offene Reflexionsfragen an fünf thematisch gestalteten Tischen (Material M6: Reflexionskarten):

- Tisch 1: Reflexion über Geschichte und Gegenwart

- Tisch 2: Moralische und ethische Fragen
- Tisch 3: Persönliche Meinung und Emotionen
- Tisch 4: Verknüpfung von Vergangenheit und Zukunft
- Tisch 5: Kreative Fragen

Dieser Abschluss verdeutlicht die Bedeutung historischer Erkenntnisse für aktuelle und zukünftige Herausforderungen. Die Schüler:innen setzen sich nicht nur mit den moralischen Konflikten des Manhattan-Projekts auseinander, sondern entwickeln einen kreativen und reflektierten Zugang zu Geschichte, der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft miteinander verbindet.

Dieses Unterrichtskonzept trägt letztendlich dazu bei, die Geschichte kritisch zu hinterfragen und eine reflektierte politische Urteilskompetenz zu entwickeln. Dabei lernen die Schüler:innen die Fähigkeit, historische Ereignisse nicht nur in ihrem zeitlichen Rahmen zu betrachten, sondern auch deren Auswirkungen auf aktuelle politische und ethische Fragen zu erkennen. Der multiperspektivische Ansatz und die gezielte Einbindung des Films Oppenheimer als Analysebasis verbinden historisches Lernen mit politischem Bewusstsein und schaffen Raum für eine kritische Reflexion über die gesellschaftliche Verantwortung der Politik und Wissenschaft.

Die Verknüpfung der filmischen Darstellung mit historischen Quellen und ethischen Reflexionen schafft einen interdisziplinären Zugang, der die Inhalte der Geschichts- und politischen Bildung miteinander verbindet. Die Diskussion über die langfristigen Auswirkungen der Entwicklung von Atomwaffen und deren Bedeutung in aktuellen geopolitischen Konflikten, wie der Ukraine-Russland-Krise, gewährleistet, dass der Unterricht nicht nur Fakten vermittelt, sondern auch das Bewusstsein für die Verantwortung und die Konsequenzen politischer Entscheidungen schärft sowie einen Gegenwartsbezug schafft.

Das Konzept zeigt, dass die Auseinandersetzung mit der Geschichte stets in Bezug auf ihre Relevanz für die gegenwärtige Gesellschaft und zukünftige Generationen erfolgen sollte. Indem Vergangenheit und Gegenwart bewusst miteinander verknüpft werden, entsteht ein tiefes Verständnis für die Auswirkungen wissenschaftlicher Innovationen und die ethische Verantwortung, die mit ihrer Anwendung einhergehen. Oppenheimer dient hier als Ausgangspunkt für einen reflektierenden und engagierten Geschichtsunterricht, der das Lernen als mehr versteht als reine Wissensvermittlung – es geht um die Förderung eines

verantwortungsbewussten Denkens, das die Schüler:innen dazu anregt, die Konsequenzen wissenschaftlicher Innovationen sowie die damit verbundenen ethischen und politischen Entscheidungen kritisch zu reflektieren und in einen gesellschaftlichen Kontext einzuordnen. Somit leisten diese Unterrichtseinheiten einen wertvollen Beitrag zur politischen Bildung und helfen den Schüler:innen auf abwechslungsreiche Art, eine eigenständige und kritische Haltung zu entwickeln, sowohl gegenüber historischen Ereignissen als auch gegenüber den ethischen Herausforderungen unserer Gegenwart.

5. Fazit

Die vorliegende Arbeit hat anhand von Christopher Nolans Film „Oppenheimer“ die Darstellung des Manhattan-Projekts und dessen historische Genauigkeit sowie die didaktischen Einsatzmöglichkeiten des Films für Geschichte und politische Bildung untersucht. Der Film stellt den Bau der Atombombe als Meilenstein im Zweiten Weltkrieg dar, jedoch nicht als glorifizierbare Waffe, sondern als eine Erfindung, die das Potenzial hat, die Menschheit zu vernichten. Im Zentrum stehen die aus dem Manhattan-Projekt resultierenden ethischen Dilemmata der Wissenschaftler:innen und Fragen, rund um die Verantwortung sowie das Verhältnis zwischen Forschung und Politik, werden in den Raum geworfen.

Im Laufe der Analyse wurde die Forschungsfrage „Wie wird das Manhattan-Projekt in Christopher Nolans ‘Oppenheimer’ historisch und ethisch dargestellt, und welche Möglichkeiten bietet der Film für die Förderung von Geschichtsbewusstsein und ethischer Reflexion im Unterricht?“ beantwortet. Es wurde herausgearbeitet, dass der Film eine überwiegend authentische, wenn auch dramatisierte Darstellung des Manhattan-Projekts liefert. Die Trennung von Farbe und Schwarz-Weiß spiegelt sowohl die subjektive Wahrnehmung der Protagonisten als auch die objektiven politischen Realitäten wider, während Metaphern wie der Prometheus-Mythos die moralischen Konflikte der Beteiligten unterstreichen. Gleichzeitig beleuchtet der Film die ethischen Fragen der nuklearen Aufrüstung und die Verantwortung der Wissenschaftler:innen, was ihn zu einem wertvollen didaktischen Instrument macht. Für den Unterricht bietet der Film die Möglichkeit, historische Ereignisse kritisch zu analysieren, ethische Fragestellungen zu diskutieren und Verbindungen zu gegenwärtigen globalen Herausforderungen herzustellen. Gleichzeitig fehlt es im Film an Persönlichkeiten wie Lise Meitner, die als Frau in der Physik wichtige Beiträge zur Atomforschung geleistet hat. Diese Unterrepräsentation weiblicher Wissenschaftlerinnen verweist auf eine weitere Dimension der Geschichtsdarstellung: die Frage, wer die Geschichte erzählt und wessen Perspektiven unzureichend beleuchtet werden.

Diese Überlegungen sind im Rahmen eines kritischen Geschichtsunterrichts relevant, um Schüler:innen aufzuzeigen, dass Geschichtsbilder – selbst jene, die eine hohe Authentizität anstreben – oft selektiv sind. Infolgedessen sind sie nie vollkommen neutral, dass sie als geschichtskulturelle Produkte eine Gesellschaft einen oder spalten können.²⁵² Diese Ansätze

²⁵² Vgl. Dieter Seybold, *Geschichtskultur und Konflikt: Historisch-politische Kontroversen in Gesellschaften der Gegenwart* (Bern/Wien [u.a.] 2005), 11.

eröffnen wertvolle Zugänge zur Diskussion über Verantwortung, Ethik und Macht, die in einem Unterrichtskontext durch gezielte Aufgabenstellungen und Diskussionen vertieft werden können, sowie die Notwendigkeit filmische Darstellungen von Geschichte stets reflektiert und kritisch zu betrachten.

Das hier entwickelte Konzept legt dar, wie *Oppenheimer* als Medium eingesetzt werden kann, um Schüler:innen nicht nur Wissen über das Manhattan-Projekt zu vermitteln, sondern auch deren Urteilskompetenz und ethische Reflexionsfähigkeit zu fördern. In einer zunehmend digitalisierten Gesellschaft mit einem Überangebot an Informationen sollte die Schule nicht nur Wissen vermitteln, sondern auch Schüler:innen dazu befähigen, zwischen fundierter und weniger fundierter Information zu unterscheiden. Historische Spielfilme sollen im Unterricht nicht isoliert genutzt werden, sondern stets in einen fundierten Kontext eingebettet sein, um Missverständnisse und eine bloße Emotionalisierung zu vermeiden. Lehrkräfte sind gefordert, Filmmaterial durch Vor- und Nachbereitung sowie begleitende Diskussionen so einzusetzen, dass historische Inhalte hinterfragt und reflektiert werden können. Ein Ziel ist es, Schüler:innen dazu zu befähigen, filmische Darstellungen nicht als abschließende Wahrheit zu akzeptieren, sondern die Rolle von Filmen als Deutungsmuster von Geschichte zu verstehen, die von bestimmten Absichten und Perspektiven geprägt sind. Dadurch werden sie selbst zu einer wertvollen Quelle, die gesellschaftliche Wahrnehmungen und Geschichtsbilder reflektiert und dabei auch Erinnerungsprozesse der Entstehungszeit sichtbar macht.²⁵³ Durch die Kombination aus Filmanalyse, Quellenarbeit und Reflexion entwickeln die Schüler:innen zusätzlich eine differenzierte Perspektive auf die historischen Ereignisse und erkennen, dass historische Filme mehr sind als bloße Unterhaltung.

Des Weiteren trägt die Arbeit dazu bei, Spielfilme im Bildungskontext zu nutzen, indem sie historische Analysen und didaktische Perspektiven miteinander verbindet. Sie verdeutlicht, dass historische Spielfilme wie *Oppenheimer* mithilfe von filmischen Mitteln komplexe historische Ereignisse effektiv darstellen und dabei im Geschichtsunterricht eine wichtige Funktion übernehmen können, sofern sie angemessen genutzt werden. Historische Filme vermitteln Geschichtsbilder, die die kollektiven Vorstellungen über die Vergangenheit prägen und gesellschaftliche Diskurse beeinflussen. Daher kann jeder Film genutzt werden, unabhängig davon, ob er historisch genau ist oder nicht. In diesem Zusammenhang gilt das Werk als ein Mittel zum Zweck und nicht als der Zweck selbst. Durch das Hervorrufen von Emotionen ermöglichen Filme es, historische Erfahrungen und Erkenntnisse als lebendige,

²⁵³ Vgl. *Bärnthaler*, *Der Vietnamkrieg im Film*, 97.

nachvollziehbare Prozesse zu erfahren, was wiederum ein vertieftes Geschichtsbewusstsein fördert.

Abschließend lässt sich festhalten, dass ein Film wie Oppenheimer in einer Ära, in der wissenschaftlicher Fortschritt und seine ethischen Auswirkungen weltweit diskutiert werden, Schüler:innen für die Verantwortung sensibilisieren kann, die mit der Anwendung von Wissen verbunden ist. Die Betrachtung historischer Filme ist somit ein bedeutender Schritt in Richtung eines aufgeklärten und verantwortungsbewussten Umgangs mit Geschichte, Politik, Wissenschaft und Technologie in der Gegenwart und in der Zukunft.

6. Quellenverzeichnis

6.1 Literatur

Peter *Adamski*, Erfundene Erinnerungen. In: *Geschichte Lernen* 27 (158, 2014).

Roland-Alexander *Ansorg*, Filmanalyse. In: *Dokufiction? Living History? Histotainment? Der Archäologe im Fernsehen zwischen Reenactment und Computeranimation* (Diplomica Verlag, Hamburg 2012).

Aleida *Assmann* und Juliane *Brauer*, Bilder, Gefühle, Erwartungen. Über die emotionale Dimension von Gedenkstätten und den Umgang von Jugendlichen mit dem Holocaust, In: *Geschichte und Gesellschaft* 37 (2011), Göttingen.

Dieter *Baacke*, Der Spielfilm als Gegenstand pädagogischer Analyse. Methodisches Konzept und Gliederung der Veranstaltung (1981). In: *Medienwelten* (Zeitschrift für Medienpädagogik) 3 (2014): 33–74, doi: 10.13141/zfm.2014-3.69.

Karin *Bärnthaler*, Der Vietnamkrieg im Film: Eine Analyse des Mediums Film unter Berücksichtigung seiner Verwendung in einem kompetenzorientierten Geschichteunterricht, 2015.

Aaron *Barlow*, Einstein-Szilárd Letter. In: *The Manhattan Project and the Dropping of the Atomic Bomb* (ABC-CLIO, LLC, 2019), doi: 10.5040/9798400682483.0117.

Aaron *Barlow*, Leó Szilárd's Petition to Harry Truman. In: *The Manhattan Project and the Dropping of the Atomic Bomb* (ABC-CLIO, LLC, 2019), doi: 10.5040/9798400682483.0211.

Gerhard *Barkleit*, How Stalin got the bomb: The share of German scientists in Soviet nuclear arms. In: *WeltTrends: internationale Politik und vergleichende Studien* 130 (2017): 58–62.

Hans A. *Bethe*, Bethe on the German Bomb Program. In: *Bulletin of the Atomic Scientists* 49, no. 1 (1993): 53–54.

- Hans A. *Bethe*, The German Uranium Project. In: *Physics Today* 53, no. 7 (2000): 34–36, doi: 10.1063/1.1292473.
- Kai *Bird* und Martin J. *Sherwin*, *American Prometheus: The Triumph and Tragedy of J. Robert Oppenheimer* (Knopf, New York 2005).
- Christopher G. *Cabrera*, *Atomic Spies: The Soviet Penetration of the Manhattan Project's Los Alamos Laboratory*, ProQuest Dissertations Publishing, 1998.
- Wolfgang *Cappel*, Fernsehen und Film im Unterricht. In: *Bildung und Erziehung* 23 (1970), doi: 10.7788/bue-1970-jg33.
- David C. *Cassidy*, The Physicists' War. In: *A Short History of Physics in the American Century* (United States: Harvard University Press, 2011), doi: 10.4159/harvard.9780674062740.c4.
- Joseph *Cirincione*, *Bomb Scare: The History and Future of Nuclear Weapons* (United States: Columbia University Press, 2007).
- Eva *Demleitner* und Claudia *Beck-Zangenberg* (Hrsg.), *Filme im Geschichtsunterricht. Unterrichtsideen für die Sekundarstufen I und II* (Hannover: Friedrich Verlag GmbH, 2020).
- Francis *Duncan*, The German Atomic Bomb: The History of Nuclear Research in Nazi Germany. In: *Isis*, University of California Press, 1968.
- John *Else* und Spencer R. *Weart*, The Day After Trinity: J. Robert Oppenheimer and the Atomic Bomb (film). In: *American Journal of Physics* 50/9 (1982): 862–863, doi: 10.1119/1.13083.
- Bogdan A. *Ershov* und Tatianna G. *Chekmenyova*, The Atomic Race During the Second World War. In: *Bulletin Social-Economic and Humanitarian Research* 13 (2022): 78–86, doi: 10.52270/26585561_2022_13_15_78.

Matthew *Evangelista*, Christopher *Nolan*, The Oppenheimer. In: *Cineaste* 49 (2023): 42–52.

Steven *Fewster*, Manhattan Project: A Member Reflects on Los Alamos. In: *Chemical Engineering Progress* 98, no. 4 (2002).

Kees *Gispen*, Review of Paul Lawrence Rose, Heisenberg and the Nazi Atomic Bomb Project: A Study in German Culture. In: *Central European History* (New York, USA: Cambridge University Press, 2001), 463, doi: 10.1017/S0008938900007421.

Stanley *Goldberg*, Der Endspurt: Zu den Hintergründen der Entscheidung für den Bombenabwurf auf Hiroshima und Nagasaki. In: *Physikalische Blätter* 51, no. 9 (1995): 827–31, doi: 10.1002/phbl.19950510906.

German A. *Goncharov* und Lev D. *Ryabev*, The Development of the First Soviet Atomic Bomb. In: *Physics Uspekhi* 44, no. 1 (2001): 71–93, doi: 10.1070/PU2001v044n01ABEH000875.

Klaus *Gottstein*, Werner Heisenberg and the German Uranium Project 1939–1945, Myths and Facts, 2016, doi: 10.48550/arxiv.1609.02775.

Mary Palevsky *Granados*, Atomic Fragments: Conversations with Seven Manhattan Project Veterans Fifty Years after the Making of the Bomb, ProQuest Dissertations Publishing, 1998, doi: 10.5040/9781474247166.

John *Greenwell*, The Atom Bombing of Hiroshima and Nagasaki: Were They War Crimes? *ISAA Review* 12, no. 2 (2013): 35–44.

Christian *Heuer*, Historienfilme. In: Markus Furrer und Karl Messmer (Hrsg.), *Handbuch Zeitgeschichte im Geschichtsunterricht* (Schwalbach/Ts: Wochenschau Verlag, 2013).

Lars *Jaeger*, Kernkraft und Atombombe. In: *Die Naturwissenschaften: Eine Biographie* (Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014), 285–290, doi: 10.1007/978-3-662-43400-0_13.

Fred *Jerome*, *The Einstein File: The FBI's Secret War Against the World's Most Famous Scientist* (Montréal: Baraka Books, 2018).

Michael *Kabaum* und Petra *Anders*, Warum die Digitalisierung an der Schule vorbeigeht. Begründungen für den Einsatz von Technik im Unterricht in historischer Perspektive. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 66 (2020) 3, 309–323, doi: 10.25656/01:25796.

Rainer *Kittelberger* und Ingrid *Freisleben*, *Lernen mit Video und Film*, 2., neu ausgestattete Aufl. (Weinheim [u.a.]: Beltz, 1994).

Bernd *Kleinhans*, *Filme im Geschichtsunterricht – Formate, Methoden, Ziele* (St. Ingbert: Röhring Universitätsverlag GmbH, 2016).

Daniel *Kleppner*, A Short History of Atomic Physics in the Twentieth Century. In: *Reviews of Modern Physics* 71, no. 2 (1999): S78–S84, doi: 10.1103/revmodphys.71.s78.

Andre M. *Kluxen*, Populäre Geschichtskultur: Historische Narrative in Film und Fernsehen. In: *Medien + Erziehung* 64, no. 4 (2020).

Erik *Koppe*, The Manhattan Project. In: *Use of Nuclear Weapons and the Protection of the Environment During International Armed Conflict* (United Kingdom: Hart Publishing Limited, 2008).

Hubert *Mania*, *Kettenreaktion: Die Geschichte der Atombombe*, 1. Aufl. (Reinbek b. Hamburg: Rowohlt, 2010).

Lothar *Mikos*, Aktuelle Methoden der Filmanalyse. In: Lothar Mikos (Hg.), *Handbuch Filmsoziologie* (Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, o.J.), doi: 10.1007/978-3-658-10729-1_26.

Hitoshi *Nagai*, The Dropping of the Atomic Bombs and Shadow of the War Crimes Issue. In: *Peace Research* 35, no. 2 (2003): 110–113.

Eva *Neuendank*, Film als pädagogisches Setting: ein Medium als Vermittlungs- und Vergegenwärtigungsinstanz (Bielefeld: transcript, 2022).

New York Times, SCIENTIST AT WORK: Joseph Rotblat; Still Battling Nuclear Weapons 50 Years After Manhattan Project, 1996.

James L. *Nolan*, Life at Los Alamos. In: Atomic Doctors (United States: Harvard University Press, 2020), doi: 10.2307/j.ctv2jfvd0c.4.

Simone *Ofner*, Geschichte einfach erklärt auf Youtube: zum Einsatz von Erklär- bzw. Lernvideos im Geschichtsunterricht am Beispiel des Kanals The Simple History, 2017.

Manfred *Popp*, Why Hitler Did Not Have Atomic Bombs. In: Journal of Nuclear Engineering 2, no. 1 (2021): 9–27, doi: 10.3390/jne2010002.

Elisabeth *Prommer*, Film und Kino (Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden 2015), doi: 10.1007/978-3-658-09086-9_5.

Bruce Cameron *Reed*, The History and Science of the Manhattan Project, 2nd ed. (Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg, 2019), doi: 10.1007/978-3-642-40297-5.

Bruce Cameron *Reed*, Manhattan Project: The Story of the Century (Cham: Springer, 2020).

Bruce Cameron *Reed*, Nuclear Weapons at 70: Reflections on the Context and Legacy of the Manhattan Project. In: Physica Scripta 90, no. 8 (2015): 88001–88020, doi: 10.1088/0031-8949/90/8/088001.

Bruce Cameron *Reed*, The Manhattan Project. In: Physica Scripta 89, no. 10 (2014): 108003–108026, doi: 10.1088/0031-8949/89/10/108003.

Christoph *Rehrmann*, Allgegenwärtige Vergangenheit: Das kollektive Gedächtnis. In: Der Zypernkonflikt (Germany: Springer Vieweg in Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2020), doi: 10.1007/978-3-658-31192-6_7.

Franziska *Reiser*, Rudolf von *Kulessa* und Michael *Gröne*, Spanische Literaturwissenschaft (Narr Francke Attempto, Tübingen 2023).

Sharon L. *Reith*, Life at Los Alamos (Los Alamos National Laboratory in New Mexico). In: Cobblestone, Vol. 34 (Peterborough: Cricket Media, 2013), 15.

Günter *Riederer*, Was heißt und zu welchem Ende studiert man Filmgeschichte? Einleitende Überlegungen zu einer historischen Methodik der Filmanalyse. In: Krieg und Militär im Film des 20. Jahrhunderts (De Gruyter Oldenbourg, Berlin/Boston 2016), doi: 10.1524/9783486596243-005.

Jörg *Roche*, Film und Gesellschaft. In: Queere Nation? (transcript Verlag, Bielefeld 2023), doi: 10.1515/9783839468418-005.

Paul L. *Rose*, Heisenberg and the Nazi Atomic Bomb Project: A Study in German Culture (Berkeley, Kalifornien: University of California Press, 1998).

Paul L. *Rose* und J. W. *Grove*, Heisenberg & the Nazi Atomic Bomb Project: A Study in German Culture. In: Queen's Quarterly (Kingston: Queen's Quarterly, 1999), 535.

T. M. *Sanders*, Heisenberg and the German Bomb. In: Contemporary Physics 43, no. 5 (2002): 401–403, doi: 10.1080/00107510210159936a.

Andreas *Sass*, Filme im Unterricht - Sehen(d) lernen. In: Fremdsprache Deutsch 36 (2007), 5–13.

Michael *Schaaf*, Physik und Philosophie im Schatten der Atombombe. In: Physik in unserer Zeit 38, no. 4 (2007), doi: 10.1002/piuz.200790047.

Harald *Schäfer*, Filmsprache und Filmanalyse in der Medienpädagogik. In: Medienwelten (Zeitschrift für Medienpädagogik) 3 (2014), doi: 10.13141/zfm.2014-3.60.

David *Scherrer*, The Last Samurai – Japanische Geschichtsdarstellung im populären Kinofilm (Diplomica Verlag, Hamburg 2009).

- Robert *Schulmann* und David E. Rowe, The Second World War, Nuclear Weapons, and World Peace, 1939–1950. In: *Einstein on Politics* (Princeton: Princeton University Press, 2013), 358–379.
- Waltraud Schreiber, Ein Kompetenz-Strukturmodell historischen Denkens. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 54 (2008), Heft 2.
- Andreas *Sommer*, Geschichtsbilder und Spielfilme: eine qualitative Studie zur Kohärenz zwischen Geschichtsbild und historischem Spielfilm bei Geschichtsstudierenden (Berlin [u.a.]: Lit-Verl., 2010).
- Werner *Sonne*, Albert Einstein und die Bombe. In: *Leben mit der Bombe* (Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, n.d.), doi: 10.1007/978-3-658-28374-2_12.
- Neil J. *Sullivan*, The German Bomb. In: *The Prometheus Bomb* (Potomac Books, 2016), doi: 10.2307/j.ctt1gr7dpz.12.
- Jonathan *Stevenson*, Oppenheimer: The Man, the Movie and Nuclear Dread. In: *Survival* 65, no. 5 (2023): 153–160, doi: 10.1080/00396338.2023.2261262.
- Lucy *Veys*, Joseph Rotblat: Moral Dilemmas and the Manhattan Project. In: *Physics in Perspective* 15, no. 4 (2013): 451–469, doi: 10.1007/s00016-013-0125-1.
- Mark *Walker*, Die Entwicklung der Atombombe in Amerika, Deutschland und der Sowjetunion. In: *Physik in unserer Zeit* 26, no. 6 (1995): 276–282, doi: 10.1002/piuz.19950260610.
- Mark *Walker*, Heisenberg Revisited. In: *Nature* (London: Macmillan Magazines Ltd, 1998).
- Mark *Walker*, Physics, History, and the German Atomic Bomb. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 40, no. 3 (2017): 271–288, doi: 10.1002/bewi.201701817.

J. Samuel *Walker* und Paul Lawrence *Rose*, Heisenberg and the Nazi Atomic Bomb Project: A Study in German Culture (Book Review). In: Technology and Culture (Detroit, Mich: Wayne State University Press, 1999), 910.

Barbara *Wehen*, Geschichtsvideos im Netz. In: Dirk Bernsen und Ute Kerber (Hrsg.), Praxishandbuch Historisches Lernen und Medienbildung im digitalen Zeitalter (Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich, 2017).

Alex *Wellerstein*, Manhattan Project. In: The Encyclopedia of the History of Science 4, no. 1 (2019), doi: 10.34758/9aaa-ne35.

Paul *Williams*, Race, Ethnicity and Nuclear War: Representations of Nuclear Weapons and Post-Apocalyptic Worlds (Liverpool: Liverpool University Press, 2011).

Robert Chadwell *Williams*, Klaus Fuchs, Atom Spy (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1987).

Katherine *Zwicker*, A History of Neglect: Negotiating the Role of Safety in the Manhattan Project, 1939–1945. In: Past Imperfect 11 (2005).

6.2 Internet

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen: Geschichte und Politische Bildung (5. bis 8. Klasse), BGBl. II Nr. 204/2024, <<https://www.ris.bka.gv.at>>, zuletzt abgerufen am 12.10.2024.

CinemaBlend, Oppenheimer Review: Christopher Nolan's Epic Biopic Is A Cinematic Triumph, <<https://www.cinemablend.com/movies/oppenheimer-review-christopher-nolans-epic-biopic-cinematic-triumph>>, zuletzt abgerufen am 18.09.2024.

Filmanalyse.at, Grundlagen der Narration, <<https://filmanalyse.at/grundlagen/narration/>>, zuletzt abgerufen am 05.09.2024.

Elberta Lowdermilk Honstein, Interview, Atomic Heritage Foundation, <<https://ahf.nuclearmuseum.org/voices/oral-histories/elberta-lowdermilk-honsteins-interview/>>, zuletzt abgerufen am 31.07.2024.

Lilli Hornig, Interview, Atomic Heritage Foundation, <<https://ahf.nuclearmuseum.org/voices/oral-histories/lilli-hornigs-interview/>>, zuletzt abgerufen am 07.08.2024.

Korea JoongAng Daily, Picasso in Oppenheimer: The Link Between Cubism and Quantum Mechanics, <<https://koreajoongangdaily.joins.com/news/2023-10-24/culture/artsDesign/Picasso-in-Oppenheimer-The-link-between-cubism-and-quantum-mechanics/1896535>>, zuletzt abgerufen am 12.09.2024.

Dorothy McKibbin, Interview, Atomic Heritage Foundation, <<https://ahf.nuclearmuseum.org/voices/oral-histories/dorothy-mckibbins-interview-1965/>>, zuletzt abgerufen am 07.08.2024.

Moviepilot, Manhattan. <https://www.moviepilot.de/serie/manhattan?utm_source.com>, zuletzt abgerufen am 24.12.2024.

Newsweek, The Man Who Started It All, 10. März 1947, 58., <https://archive.org/details/sim_newsweek-us_1947-03-10_29_10/page/64/mode/2up>, 27.11.2024).

J. Robert Oppenheimer, Interview, Atomic Heritage Foundation, <<https://ahf.nuclearmuseum.org/voices/oral-histories/j-robert-oppenheimers-interview/>>, zuletzt abgerufen am 31.07.2024.

ORF, „Junge doch keine „Digital Natives“, <<https://orf.at/stories/3375743>>, zuletzt abgerufen am 28.11.2024.

Studlib.de, Filmanalyse, <<https://studlib.de/2542/medien/filmanalyse>>, zuletzt abgerufen am 05.09.2024.

U.S. Department of Energy, Einstein Letter Photograph, 2. August 1939, <https://www.osti.gov/opennet/manhattan-project-history/Resources/einstein_letter_photograph.htm#1>, zuletzt abgerufen am 09.08.2024.

Wikipedia, Oppenheimer (2023), <[https://de.wikipedia.org/wiki/Oppenheimer_\(2023\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Oppenheimer_(2023))>, zuletzt abgerufen am 09.09.2024.

Wikipedia, Prometheus, <<https://de.wikipedia.org/wiki/Prometheus>>, zuletzt abgerufen am 12.09.2024.

Writing Center, Film Analysis, <<https://writingcenter.unc.edu/tips-and-tools/film-analysis/>>, zuletzt abgerufen am 05.09.2024.

Youtube, In der Sache J. Robert Oppenheimer, <<https://www.youtube.com/watch?v=gpzPt1Y7dhU>>, zuletzt abgerufen am 24.12.2024.

6.3 Filmographie

Roland *Joffé*, Fat Man and Little Boy (Paramount Pictures, USA 1989).

Christopher *Nolan*, Oppenheimer (Syncopy Films, Universal Pictures, USA/GB 2023).

7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Standorte des Manhattan-Projekts. Quelle: Carla McConnell (Hg.), Manhattan Project Sites: Newsletter #1 – Los Alamos (National Park Service, Mai 2006).....	24
Abbildung 2: Funktionsweise der Bomben. Quelle: Ryan Gale, The Manhattan Project (ABDO Publishing Company 2022), 25	27
Abbildung 3: Fishbowl-Methode. Quelle: Projekte leicht gemacht – Blog, „Fishbowl-Methode: Definition, Ablauf und Tipps“. Online abrufbar unter: < https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/softskills/kommunikation/fishbowl-methode/ > (27.12.2024)	107

8. Anhang

Planungsmatrix

M1 – „Das Manhattan-Projekt im Überblick“

M2 – „Einsteins Warnung“

M3 – Filmanalyse Oppenheimer

M4 – Gruppenarbeit

M5 – Diskussionsleitfaden

M6 – Reflexionskarten

Planungsmatrix

Zeit	Phase	Inhalt	Kompetenzen	Material
10 min	Einstieg	Einführung in das Thema Atomwaffen und das Manhattan-Projekt. Vorstellung der Zeitlinie und der zentralen Akteure mithilfe von Material M1. Aktivierung des Vorwissens durch Leitfragen.	Historische Kontextualisierung, Aktivierung von Vorwissen.	Beamer/Smartboard, Material M1 („Das Manhattan-Projekt im Überblick“) und Schreibmaterial.
15 min	Vorarbeit: Historischer Kontext	Analyse von Einsteins Brief an Roosevelt mit Material M2. Einzelarbeit zu den moralischen und historischen Dimensionen des Briefes.	Kritische Auseinandersetzung mit historischen Quellen.	Arbeitsblatt M2 („Einsteins Warnung“) und Schreibmaterial.
25 min	Filmsichtung	Zeigen eines 20-minütigen Filmausschnitts aus Oppenheimer. Bearbeitung der Beobachtungsaufträge aus Material M3 zur Analyse filmischer Darstellungen und ethischer Konflikte.	kritische Auseinandersetzung mit historischen Verfilmungen, Analysefähigkeit	Beamer/Smartboard, Filmausschnitt Oppenheimer (15 Minuten), Arbeitsblatt M3 („Filmanalyse – Oppenheimer“).
50 min	Gruppenarbeit: Filmszenenanalyse	Thematische Vertiefung in fünf Kleingruppen zu den Aspekten Moral, Logistik, Wettlauf, Kalter Krieg und Symbolik mithilfe von Material M4.	Multiperspektivität, Analysefähigkeit, Teamarbeit	Material M4 („Szenenanalyse Oppenheimer – Gruppenarbeit“).

		Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse.		
30 min	Plenumsdiskussion	Fishbowl-Diskussion zu ethischen und politischen Dilemmata sowie aktuellen Konflikten (z. B. Ukraine-Russland). Moderation durch Material M5.	Politische Urteilskompetenz, Reflexionsfähigkeit.	Material M5 („Diskussionsleitfaden“), Sitzordnung im Fishbowl-Format.
20 min	Abschluss und Reflexion	Individuelle Reflexion im World-Café-Format mit offenen Fragen an fünf thematischen Tischen (z. B. Geschichte und Gegenwart, ethische Fragen, persönliche Meinungen). Bearbeitung der Reflexionskarten aus Material M6.	Reflexionsfähigkeit, Transferdenken.	Material M6 („Reflexionskarten – World Cafe“), thematische Karten für Tische, optional Schreibmaterial.

Das Manhattan-Projekt im Überblick

Das Manhattan-Projekt war ein streng geheimes Forschungs- und Entwicklungsprogramm der USA während des Zweiten Weltkriegs. Ziel war es, die erste Atombombe zu bauen – eine Waffe mit unvorstellbarer Zerstörungskraft, die den Krieg entscheidend beeinflussen sollte. Es begann 1942 und wurde zu einem der größten wissenschaftlichen Projekte der Geschichte.

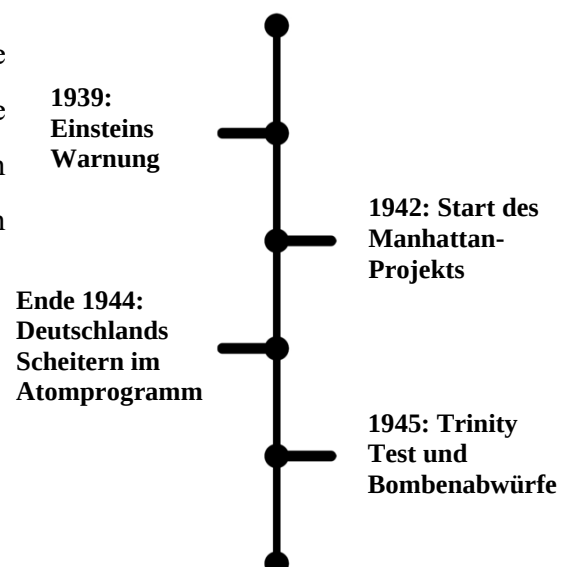
Wichtige Informationen

Manhattan Project Sites Special Resource Study Locations



Die USA wollten verhindern, dass Nazi-Deutschland die Atombombe zuerst entwickelt. Sie befürchteten, dass eine solche Waffe das Kriegsgeschehen dramatisch verändern könnte. Ziel war es, einen militärischen Vorteil zu erlangen und den Krieg schneller zu beenden.

(Quelle: Cirincione, 2013, 12–13)



Kurzfristig Folgen	Langfristige Folgen
• Die Demonstration der nuklearen Waffe etablierte die Vereinigten Staaten als globale Supermacht, was zu einem Machtungleichgewicht in der internationalen Politik führte.	• Der Kalte Krieg begann: USA und Sowjetunion lieferten sich ein Wettrüsten mit Atomwaffen.
• Der Zweite Weltkrieg endete im Pazifik, Japan kapitulierte am 14. August 1945.	• Wissenschaftler und Politiker diskutieren bis heute über die ethische Verantwortung für diese Waffe.
• Die Bombenabwürfe töteten Hunderttausende Menschen in Hiroshima und Nagasaki.	• Die Welt lebt seither in Angst vor einem nuklearen Konflikt.

(Quellen: Cassidy, 2003, 84; Jaeger, 2010, 289; Reed, 2015, 15)

Einsteins Warnung

Albert Einstein, einer der bedeutendsten Wissenschaftler des 20. Jahrhunderts, spielte indirekt eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung der Atombombe. Sein Brief an den damaligen Präsidenten der Vereinigten Staaten, Franklin D. Roosevelt im Jahr 1939, veränderte den Lauf der Geschichte. Obwohl Einstein zunächst skeptisch war, gelang es dem Physiker Leo Szilard, ihn zu überzeugen, indem er die realistische Möglichkeit eines nuklearen Wettrüstens betonte. Einstein stimmte schließlich zu, den Brief mit seinem Namen zu versehen und so dem Anliegen größere Aufmerksamkeit zu verleihen. In einem späteren Kommentar schrieb Szilard: „Ich war mir sicher, dass Einstein, einmal überzeugt, seine ganze Autorität einbringen würde. Und ich wusste, dass wir ohne ihn kaum Gehör gefunden hätten.“

In dem Brief warnte Einstein vor der Möglichkeit, dass Nazi-Deutschland eine Atombombe entwickeln könnte, und rief dazu auf, ein eigenes amerikanisches Atomwaffenprogramm zu starten. Dieser Brief leitete das Manhattan-Projekt ein, das später zur Entwicklung der ersten Atombombe führte. Einstein selbst sah seine Beteiligung später kritisch und distanzierte sich von den Konsequenzen. Sein berühmter Satz „Hätte ich gewusst, dass die Deutschen keine Bombe bauen würden, hätte ich keinen Finger gerührt“ verdeutlicht die moralischen Konflikte, die ihn nach seiner Entscheidung begleiteten.

(Quellen: Crincione, 2013, 1f.; Jaeger, 2010, 288; Barlow, 2019, 24f.)

Einstein-Szilárd-Brief (Auszug) - 2. August 1939

„Sir,

[...]

In the course of the last four months it has been made probable [...] that it may become possible to set up a nuclear chain reaction in a large mass of uranium. This new phenomenon would also lead to the construction of bombs of extreme power. [...]

It is conceivable, though much less certain, that extremely powerful bombs of a new type may thus be constructed. A single bomb of this type, carried by boat and exploded in a port, might very well destroy the whole port together with some of the surrounding territory. However, such bombs might very well prove to be too heavy for transportation by air.

[...]

Germany has actually stopped the sale of uranium from the Czechoslovakian mines it has taken over. That it should take such an action might perhaps be understood on the ground that the son of the German Undersecretary of State [...] is attached to the Kaiser Wilhelm Institute in Berlin where some of the American work on uranium is now being repeated.

[...]

Yours very truly,

Albert Einstein“

Quelle:	U.S.	Department	of	Energy,
< https://www.osti.gov/opennet/manhattan-project-history/Resources/einstein_letter_photograph.htm#1 >, zuletzt				
abgerufen am 09.08.20				

Aufgaben

1. Fasse die Warnung zusammen, die Einstein in seinem Brief ausspricht.
2. Erläutere, welche Bedrohung von Nazi-Deutschland ausgeht und wie sie im Brief beschrieben wird.
3. Analysiere, warum Einstein glaubte, die USA müssten auf diese Bedrohung reagieren.
4. Erkläre, welche wissenschaftliche Grundlage die Herstellung von Atomwaffen möglich machte und warum diese Forschung in Deutschland von Bedeutung war.

Filmanalyse Oppenheimer

Der Film *Oppenheimer* erzählt die Geschichte des Manhattan-Projekts und der Entwicklung der ersten Atombombe. Er zeigt nicht nur die historischen Ereignisse, sondern beleuchtet auch die moralischen und politischen Konflikte, mit denen Wissenschaftler und Politiker damals konfrontiert waren. Mit der Analyse dieses Films kannst du lernen, wie Geschichte auf der Leinwand dargestellt wird, welche Botschaften vermittelt werden und wie diese auf aktuelle Themen angewendet werden können. Dabei geht es darum, die Figuren, Symbole und Konflikte genauer zu betrachten. In weiterer Folge gilt es die Ereignisse im Film mit unserer heutigen Welt in Verbindung zu setzen.



Aufgabenstellung

Schau dir die ausgewählten Filmausschnitte aufmerksam an. Notiere dir, wie der Film Themen wie Verantwortung, Wissenschaft, Politik und Ethik zeigt:

1. Inwiefern spiegelt der Film die ethischen Konflikte wider, die Wissenschaftler:innen oft bei der Entwicklung neuer Technologien erleben? Warum ist die Frage nach der Verantwortung so zentral?
2. Welche Gründe werden für den Einsatz der Bombe genannt? Welche alternativen Vorschläge gibt es, und warum werden diese abgelehnt?
3. Welche Wirkung wird auf die Zuschauer:innen bei der Szene des Trinity Tests erzeugt? Wie wird die Macht der Bombe symbolisch dargestellt?
4. Wie könnten die im Film dargestellten ethischen Konflikte auf aktuelle geopolitische Spannungen (z. B. Ukraine-Russland) übertragen werden? Welche Parallelen und Unterschiede erkennst du?

Szenenanalyse Oppenheimer – Gruppenarbeit

Gruppe 1: Moral, Verantwortung und ethische Dilemmata

Untersucht anhand der Filmausschnitte aus “Oppenheimer” das zentrale Thema der Verantwortung der Wissenschaftler:innen, moralische Entscheidungen und langfristige Folgen.

Folgende Aufgaben sollen euch als Anhaltspunkt für eure Analyse dienen:

1. Beschreibt, wie der Film moralische Konflikte darstellt. Welche Entscheidungen mussten die Wissenschaftler treffen?
2. Diskutiert, ob der Einsatz der Bombe gerechtfertigt war und ob die Wissenschaftler:innen Mitverantwortung tragen.
3. Überlegt, welche Verantwortung Wissenschaftler:innen heute für ihre Arbeit tragen, z. B. im Bereich Künstlicher Intelligenz oder Gentechnik.

Fasst die zentralen Erkenntnisse eurer Gruppe zusammen und verwendet ggf. Beispiele aus den Filmausschnitten, um diese anschließend der Klasse zu präsentieren.

Gruppe 2: Logistik und Leben in Los Alamos

Untersucht anhand der Filmausschnitte aus “Oppenheimer” das zentrale Thema der Organisation des Manhattan-Projekts sowie der Geheimhaltung und sozialen Dynamik in Los Alamos.

Folgende Aufgaben sollen euch als Anhaltspunkt für eure Analyse dienen:

1. Analysiert die logistischen Herausforderungen, die im Film dargestellt werden. Wie war das Projekt organisiert?
2. Beschreibt, wie die Geheimhaltung das Leben der Wissenschaftler:innen und ihrer Familien beeinflusst hat.
3. Diskutiert, ob eine solch strenge Geheimhaltung heutzutage in ähnlichen Projekten noch möglich wäre.

Fasst die zentralen Erkenntnisse eurer Gruppe zusammen und verwendet ggf. Beispiele aus den Filmausschnitten, um diese anschließend der Klasse zu präsentieren.

Gruppe 3: Atomarer Wettlauf und der Nationalsozialismus

Untersucht anhand der Filmausschnitte aus “Oppenheimer” das zentrale Thema der Rolle von Antisemitismus im nuklearen Wettlauf.

Folgende Aufgaben sollen euch als Anhaltspunkt für eure Analyse dienen:

1. Beschreibt, wie der Film den Einfluss jüdischer Wissenschaftler auf das Manhattan-Projekt darstellt.
2. Erklärt, warum die USA das Wettrennen um die Atombombe gewinnen konnten.
3. Erläutert, wie der Antisemitismus der Nationalsozialisten die deutsche Wissenschaft geschwächt hat.

Fasst die zentralen Erkenntnisse eurer Gruppe zusammen und verwendet ggf. Beispiele aus den Filmausschnitten, um diese anschließend der Klasse zu präsentieren.

Gruppe 4: Kalter Krieg und geopolitische Spannungen

Untersucht anhand der Filmausschnitte aus “Oppenheimer” das zentrale Thema der Geopolitischen Spannungen und Informationskontrolle, die später in den Kalten Krieg resultierten.

Folgende Aufgaben sollen euch als Anhaltspunkt für eure Analyse dienen:

1. Beschreibt, wie der Film den Beginn des Kalten Krieges und die Spannungen mit der Sowjetunion darstellt.
2. Analysiert die Rolle von Spionage und Informationskontrolle im Manhattan-Projekt.
3. Diskutiert, ob die Kontrolle von Informationen in der heutigen Zeit (z. B. bei technologischen Entwicklungen) gerechtfertigt ist.

Fasst die zentralen Erkenntnisse eurer Gruppe zusammen und verwendet ggf. Beispiele aus den Filmausschnitten, um diese anschließend der Klasse zu präsentieren.

Gruppe 5: Symbolik und Metaphern

Untersucht anhand der Filmausschnitte aus “Oppenheimer” die symbolische Darstellung und Metaphern des Films.

Folgende Aufgaben sollen euch als Anhaltspunkt für eure Analyse dienen:

1. Beschreibt, welche Symbole und Metaphern im Film vorkommen. Was repräsentieren sie?
2. Analysiert, wie die Symbolik dazu beiträgt, die Themen des Films zu verdeutlichen.
3. Diskutiert, ob die Benutzung von Symbolen und Metaphern in historischen Filmen eine geeignete Methode ist, um bestimmten Themen Nachdruck zu verleihen. Welche Vor- und Nachteile seht ihr in der Anwendung?

Fasst die zentralen Erkenntnisse eurer Gruppe zusammen und verwendet ggf. Beispiele aus den Filmausschnitten, um diese anschließend der Klasse zu präsentieren.

Diskussionsleitfaden (für Lehrperson)

Diskussionsformat: Fishbowl-Methode

Ablauf:

- Ein innerer Kreis (4–6 Stühle) für aktive Diskutant:innen.
- Ein äußerer Kreis für Zuhörer:innen, die durch Besetzen von freien Stühlen in der Mitte aktiv teilnehmen können.
- Moderation durch die Lehrkraft, die den Gesprächsfluss unterstützt und Eingriffe bei Bedarf vornimmt.

Fishbowl-Methode



Abbildung 3: Fishbowl-Methode. Quelle: Projekte leicht gemacht – Blog, „Fishbowl-Methode: Definition, Ablauf und Tipps“. Online abrufbar unter: <<https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/softskills/kommunikation/fishbowl-methode/>> (27.12.2024)

Mögliche Diskussionsfragen für Phase 1 – Historischer Kontext

1. Welche ethischen und moralischen Konflikte wurden im Film Oppenheimer dargestellt?
2. War der Einsatz der Atombombe zur Beendigung des Zweiten Weltkriegs gerechtfertigt? Warum oder warum nicht?
3. Wie bewertet ihr die Rolle der Wissenschaftler:innen im Manhattan-Projekt? Hatten sie eine moralische Verantwortung für die Auswirkungen ihrer Forschung?
4. Welche Alternativen zur Bombe hätten vor ihrem Einsatz in Betracht gezogen werden können? Welche Argumente sprechen damals für oder gegen diese Optionen?

Mögliche Diskussionsfragen für Phase 2 – Gegenwartsbezug

1. Welche Parallelen seht ihr zwischen der atomaren Abschreckung in Stellvertreterkriegen während des Kalten Krieges und heutigen geopolitischen Konflikten (z.B. Ukraine-Russland oder Nahost-Konflikt)?
2. Ist atomare Abschreckung heute noch ein effektives Mittel zur Friedenssicherung, oder birgt sie mehr Risiken als Nutzen?

3. Welche Verantwortung tragen Wissenschaftler:innen und Politiker:innen heute im Umgang mit neuen Technologien wie KI oder Biotechnologie? Gibt es ähnliche ethische Dilemmata wie beim Manhattan-Projekt?
4. Welche Lehren können aus den Ereignissen rund um das Manhattan-Projekt für die heutige Weltordnung gezogen werden?

Reflexionskarten – „World Café“

Das „World Café“ ermöglicht eine strukturierte Reflexion zu verschiedenen Aspekten des Films Oppenheimer. An fünf Tischen befinden sich thematisch unterschiedliche Reflexionskarten (jeweils 8 pro Tisch). Die Schüler:innen bewegen sich frei durch den Raum, ziehen eine Karte von einem beliebigen Tisch, je nach Interesse an einem spezifischen Thema, und bearbeiten diese schriftlich.

Tisch 1: Reflexion über Geschichte und Gegenwart

Um euch bei eurer Reflexion zu unterstützen, könnt ihr den bereitgestellten QR-Code scannen. Dieser führt euch zu einer Seite mit weiteren Informationen über das Atomwaffenverbot und internationale Bemühungen zur Abrüstung. Nutzt diese Quelle, um eure Gedanken zu vertiefen und eure Argumente zu stützen.



Wie hat das Manhattan-
Projekt die internationale
Politik geprägt?

Welche langfristigen Folgen
des Manhattan-Projekts
sehen wir heute?

Inwiefern beeinflusst
atomare Abschreckung noch
immer die globale
Sicherheit?

Was könnte passieren, wenn
eine Atombombe in einem
aktuellen Konflikt eingesetzt
wird?

Welche Argumente wurden damals für und gegen die Entwicklung der Atombombe vorgebracht? Welche Gewichtung hättest du diesen Argumenten gegeben?.

Tragen Wissenschaftler:innen Verantwortung für die Folgen ihrer Arbeit? Warum (nicht)?

Was könnten Wissenschaftler heute von den Erfahrungen des Manhattan-Projekts lernen?

Sollte es eine internationale Regelung für Atomwaffen geben? Warum (nicht)?

Welche Rolle spielt Diplomatie, um den Einsatz von Atomwaffen in Schach zu halten?

Welche Parallelen erkennst du zwischen dem Kalten Krieg und aktuellen Konflikten wie Ukraine-Russland?

Tisch 2: Moralische Dilemmata und ethische Verantwortung

Welche Verantwortung
haben Wissenschaftler:innen
für die Konsequenzen ihrer
Arbeit und wie könnten sie
damit umgehen?

Sollten moralische
Überlegungen Vorrang vor
politischen und militärischen
Entscheidungen haben?

Kann Wissenschaft neutral
sein? Diskutiere das anhand
des Films.

Wie hätte dich die Arbeit am
Manhattan-Projekt emotional
und moralisch beeinflusst?
Begründe.

Was unterscheidet den
Einsatz von Atomwaffen im
Zweiten Weltkrieg von
einem möglichen Einsatz
heute?

Welche Argumente sprechen
für oder gegen eine Mitarbeit
am Manhattan-Projekt? Wie
hättest du dich unter den
damaligen Bedingungen
entscheiden?

Tisch 3: Persönliche Meinung und Emotionen

Welche Entscheidungen
Oppenheimers im Film
findest du nachvollziehbar
und welche nicht? Begründe.

Welche Argumente im Film
sprechen dafür, dass
Oppenheimer richtig
gehandelt hat und welche
dagegen?

Welche Szene im Film hat
deiner Meinung nach die
stärkste emotionale
Wirkung? Begründe.

Welche Bedeutung hat eine
Entschuldigung von
Wissenschaftler:innen für die
Folgen ihrer Arbeit? Welche
Wirkung könnte sie haben?

Welche Botschaften
vermittelt der Film und wie
beeinflussen sie deine
Wahrnehmung der
Ereignisse?

Welche Herausforderungen
und Dilemmata hätten
Wissenschaftler:innen
während des Manhattan-
Projekts bewältigen müssen?

Wie denkst du über die
Aussage „Ich bin der Tod
geworden, der Zerstörer der
Welten“? Welche Bedeutung
hat sie im historischen und
moralischen Kontext?

Wie hat der Film deine
Sichtweise auf die
Verantwortung von
Wissenschaftler:innen
verändert? Begründe.

Tisch 4: Verknüpfung von Vergangenheit und Zukunft

Welche Lehren können wir
aus dem Manhattan-Projekt
für die Zukunft ziehen?

Wie könnte eine Welt ohne
Atomwaffen aussehen?

Glaubst du, dass Atomwaffen
jemals vollständig
abgeschafft werden können?
Warum (nicht)?

Welche Verantwortung
haben Politiker:innen, um
Frieden zu sichern?

Welche Rolle könnte internationale Zusammenarbeit spielen, um globale Krisen zu verhindern?

Wie könnte Wissenschaft genutzt werden, um zukünftige Konflikte zu vermeiden?

Was denkst du über die Idee, dass technologische Entwicklungen unaufhaltsam sind?

Wie könnte die Gesellschaft zukünftige wissenschaftliche Entwicklungen besser regulieren?

Tisch 5: Kreative Fragen

Schreibe eine Schlagzeile für eine Zeitung von 1945, die über den Trinity-Test berichtet.

Wähle eine Szene aus dem Film und beschreibe in wenigen Sätzen, wie du sie ändern würdest, um die Botschaft des Films zu verstärken.

Was wäre passiert, wenn
Deutschland zuerst die
Atombombe entwickelt
hätte? Schreibe eine
alternative Kurzgeschichte.

Beschreibe in fünf bis zehn
Sätzen ein alternatives Ende
für den Film Oppenheimer.

Schreibe eine Botschaft an
die Wissenschaftler des
Manhattan-Projekts. (5-10
Sätze)

Erstelle ein kurzes Gedicht
oder einen kurzen Text über
das Gefühl der
Verantwortung.

Schreibe eine kurze fiktive
Nachricht aus der Zukunft,
die von der Abschaffung
aller Atomwaffen berichtet.
(5-10 Sätze)

Wenn du ein Denkmal für
Oppenheimer entwerfen
könntest, wie würde es
aussehen?