

BTU – Cottbus - Senftenberg

Bachelor-Arbeit 12194

Erstprüfer: Prof. Dr. phil. Christer Petersen

Zweitprüferin: Dr. rer. nat. Kati Nowack

Sommersemester 2024

Bachelor-Arbeit

Zeit(reisen) im Film

Konstruktion eines Kurzfilms

basierend auf natur- und medienwissenschaftlichen Erkenntnissen

Name: Eddy Quiel

Kultur und Technik (B.A.), 11. Semester

Datum: 12.09.2024

Inhalt

1.	Einleitung.....	2
2.	Die Grundlage – Zeitreisen in der Physik.....	3
2.1	Die Relativitätstheorien	3
2.2	Wurmlöcher	5
2.3	Das Großvaterparadoxon.....	5
2.4	Das Nowikov-Selbstübereinstimmungsprinzip.....	6
2.5	Die Viele-Welten-Theorie	6
3.	Die Vorlagen – Zeitreisen im Film	8
4.	Filme analysiert.....	11
4.1	Methode.....	11
4.2	Analyse	11
4.2.1	Primer (Carruth, 2004).....	11
4.2.2	Palm Springs (Barbakow, 2020).....	13
4.2.3	Interstellar (Nolan, 2014).....	15
4.2.4	Predestination (Spierig & Spierig, 2014).....	18
4.2.5	Beyond the Infinite Two Minutes (Junta, 2020)	19
4.2.6	Tenet (Nolan, 2020).....	21
4.3	Ergebnisse.....	24
5.	Skizzierung des Kurzfilms.....	27
6.	Fazit	29
7.	Quellen.....	31
8.	Selbstständigkeitserklärung	34
9.	Anhang.....	35

1. Einleitung

Es scheint beinahe selbstverständlich zu sein, dass die Zeit stets nach vorn schreitet und dennoch beschäftigen wir uns in Fiktion sowie Wissenschaft mit der Möglichkeit von Zeitreisen, die nicht nur in die Zukunft, sondern auch in die Vergangenheit führen.

Diese Arbeit geht zuerst auf die wissenschaftliche Seite des Zeitreisens ein, wobei zu Beginn physikalische Aspekte betrachtet und auf Fragen wie *Was ist Zeit?* und *Welche Formen von Zeitreisen gibt es?* eingegangen wird. Dies soll ein besseres Verständnis für das Thema im Gesamten bieten, aber auch einige Begriffe erklären, welche später für die Inhaltsanalyse – die Zeit und Zeitreise in insgesamt sechs Filmen betrachtet – aufgegriffen werden. Weiterhin gibt es eine medienwissenschaftliche Aufarbeitung von Zeit im Film. Gemeinsam mit diesen Erkenntnissen und denen aus der Inhaltsanalyse wird ein Kurzfilm konstruiert, welcher den praktischen Teil dieser Arbeit bildet.

2. Die Grundlage – Zeitreisen in der Physik

Die Zeit verläuft in eine Richtung und nur in eine Richtung. Dieses Phänomen nennt man Pfeil der Zeit. Dabei wäre es aus physikalischer Sicht egal, ob die Zeit nun vorwärts oder rückwärts verläuft, denn die physikalischen Grundgesetze sind nicht asymmetrisch, sie verlangen oder bevorzugen keine bestimmte Richtung der Zeit. Es konnten schon zehn unterschiedliche Zeitpfeile identifiziert werden, die scheinbar vorgeben, in welche Richtung die Zeit fließt. Dabei ist die Irreversibilität ein fundamentaler Bestandteil, welcher durch das zweite Gesetz der Thermodynamik in Form von Entropie beschrieben wird. Da Unordnung wahrscheinlicher ist als Ordnung, kann sich die Entropie über die Zeit nur vergrößern (Mersini-Houghton & Vaas, 2012a, S. 5–6). Es gibt mindestens zehn Zeitpfeile:

psychologischer Zeitpfeil, kausaler Zeitpfeil, evolutionärer Zeitpfeil, radioaktiver Zeitpfeil, Strahlungszeitpfeil, thermodynamischer Zeitpfeil, Zeitpfeil der Teilchenphysik, Quantenzeitpfeil, Gravitationszeitpfeil, kosmologischer Zeitpfeil
(Mersini-Houghton & Vaas, 2012a, S. 7–8)

All diese Pfeile zeigen in die gleiche Richtung, was vermuten lässt, dass es eventuell einen Hauptpfeil gibt, der die Richtung für die anderen vorgibt. Für diesen Pfeil würden der thermodynamische, der kosmologische und der Zeitpfeil der Teilchenphysik in Frage kommen. Allerdings ist man sich noch nicht komplett sicher, ob diese Pfeile für immer in dieselbe Richtung zeigen werden (Mersini-Houghton & Vaas, 2012b, S. 9–10). Für uns Menschen aber scheint die Zeit auf jeden Fall eine eindeutige Richtung zu haben, und zwar vorwärts. Das kann man größtenteils auf den psychologischen und den kausalen Zeitpfeil zurückführen, denn immerhin besitzen wir keine Erinnerungen an die Zukunft, sondern nur die aus der Vergangenheit und wir verspüren einen Fluss der Zeit, der von Geburt bis Tod und niemals umgekehrt fließt. Außerdem können wir beobachten, dass jeder Effekt durch eine zeitlich zuvor liegende Ursache ausgelöst wird und ein Effekt niemals vor dessen Ursache auftritt (Mersini-Houghton & Vaas, 2012b, S. 7–8).

2.1 Die Relativitätstheorien

Doch was ist Zeit genau? Sie macht neben dem Raum einen der beiden fundamentalen Bausteine des Universums aus. Wie sich aber herausstellt, kann man Raum und Zeit nicht voneinander separieren, denn sie sind untrennlich miteinander verbunden. Deutlich machen das die Relativitätstheorien mit ihrem Begriff der Raumzeit und den sich darauf bewegenden Weltlinien. Die Raumzeit setzt sich dabei aus den drei Raumkoordinaten und einer Zeitkoordinate zusammen und ist das Kontinuum dieser vier Koordinaten (Hraskó, 2011, S. 29). Weltlinien bewegen sich auf diesen Koordinaten eines Raumzeit-Diagramms und repräsentieren den Weg

von Objekten in der Raumzeit (Hraskó, 2011, S. 40). Die Relativitätstheorien arbeiten mit diesen beiden Konstrukten und zeigen zwei Formen der Zeitdilatation auf, welche auf die Manipulation von Zeit eingehen.

Zeitdilatation durch relative Geschwindigkeit:

In der speziellen Relativitätstheorie wird eine Zeitdilatation durch die relative Geschwindigkeit beschrieben. Dabei vergeht die Zeit für eine sich in Bewegung befindende Person langsamer als für eine Stillstehende. Ein populäres Beispiel, um dieses Phänomen zu erklären, ist die Licht-Pulsuhr. Diese ist so aufgebaut, dass ein Lichtstrahl senkrecht zwischen zwei Platten hin und her geschickt wird und immer eine Sekunde vergeht, wenn der Lichtstrahl zwischen den Platten einmal hin- und zurückgereist ist. Befindet sich diese Uhr in Bewegung, so vergeht für diese Uhr weiterhin eine Sekunde, wenn der Lichtstrahl einmal vor- und zurückwandert. Wird diese Uhr aber von einer stillstehenden Person beobachtet, so vergeht für diese mehr als eine Sekunde in der Zeit, in der der Lichtstrahl zwischen den Platten fliegt. Denn von der stillstehenden Perspektive aus fliegt der Lichtstrahl nicht senkrecht zwischen den Platten, sondern diagonal. Da nun der Weg länger erscheint, benötigt das Licht deswegen auch länger, um zwischen den Platten zu reisen, was dazu führt, dass die Zeit für die sich bewegende Uhr langsamer als für die stillstehende Person vergeht (Cheng, 2010, S. 26–27).

Zeitdilatation durch Gravitation:

In der Anwesenheit von Gravitation ändert sich die Zeit selbst. Das bedeutet, dass Uhren, die sich an verschiedenen Gravitationspotentialen befinden, auch unterschiedlich schnell ticken. Eine Uhr auf der Höhe des Meeresspiegels würde langsamer ticken als eine in 30.000 km Höhe, da diese eine höhere Gravitation erfährt. Im Gegensatz zur Zeitdilatation der speziellen Relativitätstheorie, bei der jede Beobachtende die Uhr der anderen langsam laufen sehen würde. So würde hier bei der Zeitdilatation der allgemeinen Relativitätstheorie eine beobachtende Person auf Höhe des Meeresspiegels die Uhr in 30.000 km Höhe schneller laufen sehen und eine Person in dieser Höhe würde die Uhr auf Meeresspiegelhöhe langsamer tickend beobachten (Cheng, 2010, S. 72).

Die Relativitätstheorien beschreiben schonmal eine Möglichkeit, in die Zukunft zu reisen. Einige Lösungen für die Allgemeine Relativitätstheorie wie beispielsweise das Gödel-Universum (Gödel, 1949) würden geschlossene Weltlinien erlauben, welche Zeitreisen in die Vergangenheit ermöglichen könnten.

2.2 Wurmlöcher

Ein Wurmloch ist eine Art Abkürzung durch den Raum. Eine bekannte Visualisierung des Konzepts ist mit einem Blatt Papier darstellbar. Dabei nimmt man das Blatt und faltet es. Anschließend wird ein Loch, beziehungsweise zwei Löcher in das Papier gestochen, sodass man hindurchsehen kann. Dieses Loch wäre nun die Abkürzung durch den Raum, der in dieser Veranschaulichung durch das Papier dargestellt wird. Dieses ganze Konzept müsste man nun um eine Dimension erhöhen und man erhält die Art Wurmloch, wie sie in der Physik und Fiktion beschrieben werden. Falls die physikalischen Gesetze ein durchschreitbares Wurmloch erlauben würden, wofür passende Raumzeiten bekannt sind, wie beispielsweise der Lorentz-Kobordismus (Yodzis, 1972, S. 39), so wäre es auch möglich, diese Wurmlöcher zu Zeitmaschinen umzubauen (Morris et al., 1988, S. 1446). Indem man ein Wurmloch erschaffen würde, dessen beide Öffnungen nahe aneinander liegen und anschließend eine der beiden Öffnungen auf eine Geschwindigkeit nahe der Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und anschließend zurück zur anderen Öffnung bringt, hätte man so eine Zeitbrücke erschaffen. Da die Bewegung der einen Öffnung dazu geführt hat, dass diese von außen betrachtet langsamer gealtert ist als die stillstehende, wäre es möglich, durch die nicht bewegte Öffnung zu schreiten und damit in der Zeit zurückzureisen (Morris et al., 1988, S. 1447).

2.3 Das Großvaterparadoxon

Bei dem Großvaterparadoxon handelt es sich um einen Einwand gegen die Möglichkeit des Zurückreisens in der Zeit. Es weist auf Logikprobleme bei der Kausalität hin. Dabei stellt es die Frage, was passieren würde, wenn man in der Zeit zurückreist und den eigenen Großvater umbringt, als dieser selbst noch ein kleiner Junge war. Dadurch würde man verhindern, geboren zu werden und im Endeffekt würde es gar nicht dazu kommen, dass man in der Zeit zurückreisen könnte, um den eigenen Großvater zu töten. Dieses Paradox kann an allerhand Szenarien angepasst werden, aber generell umfasst dieses Paradox alle Änderungen an der Vergangenheit. Viele nehmen dieses Paradoxon als Anlass, Zeitreisen in die Vergangenheit als unmöglich zu definieren (Smith, 2023). Natürlich wurde auch versucht, dieses Paradoxon aufzulösen. Einige Theorien verfolgen daher den Ansatz aufzuzeigen, dass Zeitreisen in die Vergangenheit generell unmöglich seien, so zum Beispiel Steven Hawking mit seiner Chronologie-Schutz-Vermutung. In dieser beschreibt er, dass die physikalischen Gesetze geschlossene zeitähnliche Kurven (Weltlinien, die an ihren Startpunkt zurückkehren) nicht erlauben und das Universum somit eine Art Schutzmechanismus vor Zeitreisen in die Vergangenheit und den damit zusammenhängenden Paradoxen besitzt. (Hawking, 1992a, S. 603)

Eine Theorie, die versucht dieses Paradox zu lösen beziehungsweise zu umgehen ist:

2.4 Das Nowikov-Selbstübereinstimmungsprinzip

Dieses Prinzip versucht das Kausalitätsproblem bei Zeitreisen in die Vergangenheit in Angriff zu nehmen. Zwar ist es noch nicht sicher, ob es überhaupt geschlossene Weltlinien gibt, dennoch scheinen diese die Raumzeit unbeschadet zu lassen (Friedman et al., 1990, S. 1927). Eine Zeitreise könnte also keine Verletzung der Kausalität hervorrufen, da die Ereignisse auf einer geschlossenen Weltlinie bereits garantiert selbst konsistent sind (Friedman et al., 1990, S. 1916). Das bedeutet, dass jegliche Veränderung in der Vergangenheit schon vor der eigentlichen Zeitreise passierte und man (nach der Zeitreise in die Vergangenheit) dadurch dazu beiträgt, dass die Ereignisse so eintreten, wie sie es vor der Zeitreise taten. Ebendieses Phänomen ist auch als kausale Schleife bekannt. Das impliziert, dass die Vergangenheit eben nicht verändert werden kann. Man würde durch die physikalischen Gesetze daran gehindert werden, die Vergangenheit zu ändern. Dementsprechend wäre zumindest bei einer Zeitreise in die Vergangenheit der freie Wille eingeschränkt (Friedman et al., 1990, S. 1927–1928). David Deutsch legte dar, dass dieses Prinzip zumindest in der Quantenmechanik zutreffen könnte und dabei auch das zweite Gesetz der Thermodynamik eingehalten werden würde (Deutsch, 1991, S. 3216).

2.5 Die Viele-Welten-Theorie

Die Viele-Welten-Theorie ist eine Interpretation der Quantenmechanik. Falls diese wahr sein sollte, könnten wir in einem von vielen Paralleluniversen leben, in denen scheinbar widersprüchliche Ereignisse auftreten und eine willkürliche Festlegung der Anfangsbedingungen (in anderen Worten eine ‚Zeitreise‘) möglich wäre (Everett, 2004, S. 13). Nach Deutsch würde eine viele Welten umfassende Mischung stattfinden. Man betrachte also zwei Formen von Welten, deren Ursprungszustand +1 betrug. Einige der Welten befinden sich in einem älteren Systemzustand +3, diese seien nun die A-Welten. Die B-Welten befinden sich im Zustand -3. Nach einer Interaktion befinden sich die A-Welten im Zustand -2 und B-Welten in +2. Während der Zeitreise bleibt -2 gleich und wird dementsprechend zum -3 Zustand. Da die betreffenden Systeme von A zu B reisen, müssen in ähnlicher Weise die +2 Zustände der B-Welten in die A-Welten reisen, wodurch die

A-Welten	B-Welten
+1	
	+1
+3	-3
Interaktion	
-2	+2
Zeitreise	
System B	System A
+2 wird zu +3	-2 wird zu -3

Konsistenz erhalten bleibt. Da man in dieser Version nicht wirklich in die Vergangenheit der eigenen Welt reist, sondern in eine Zeit einer anderen Welt, wird diese Form teils nicht als echtes Zeitreisen angesehen. Dennoch würde diese Form die Kausalität und den bei anderen Theorien infrage gestellten freien Willen wahren (Arntzenius & Maudlin, 2002, S. 198).

3. Die Vorlagen – Zeitreisen im Film

„Zeit ist ein unumkehrbarer Fluss, der aus der Zukunft kommt und in die Vergangenheit verschwindet.“ (Stephenson, 1962, S. 252) Im Film befindet sich jedes Bild in der Gegenwartsform und die zeitliche Abfolge der Ereignisse (Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft) wird durch künstlerische Mittel vermittelt. Die Montage teilt nicht nur die Zeit auf und ordnet sie neu an, sondern schafft auch neue räumliche Beziehungen. Ähnlich wie in der Physik werden im Film die beiden Konzepte von Raum und Zeit zu Raumzeit kombiniert. Raum und Zeit haben daher eigene Werte und sind unmittelbar miteinander verbunden, weshalb man das eine auch durch das andere substituieren kann. So kann Zeit in Form des Raums ausgedrückt werden, wenn zum Beispiel die Vergangenheit eines Charakters dargestellt wird, indem sie sich in einen anderen räumlichen Teil bewegt (Stephenson, 1962, S. 252–253).

Zeigt man das Wachstum einer Pflanze im Zeitraffer, so erscheint es im Film als die Bewegung der Pflanze im Raum und substituiert somit Raum mit Zeit. Umgekehrt wird Zeit durch Raum ersetzt, wenn man zum Beispiel einen Gewehrschuss in Zeitlupe zeigt, wodurch der Zeitaspekt in den Vordergrund rückt, obwohl es sonst eigentlich die Patrone ist, die sich durch den Raum bewegt (Stephenson, 1962, S. 253). Die Zeit im Film nimmt eben auch räumliche Charakteristiken an, denn Film kann sich frei in der Zeit vor- und zurückbewegen, kann Ereignisse, die in der Zeit voneinander getrennt sind, gleichzeitig darstellen und Ereignisse, die gleichzeitig passieren, separat zeigen (Stephenson, 1962, S. 255).

Neben der räumlichen Komponente nimmt der Film selbst auch nochmal eine gewisse Zeitspanne ein, um eine Geschichte zu erzählen. Diese nimmt jedoch ihre eigene zeitliche Realität ein, welche mit der des Films nicht übereinstimmen muss. Die Geschichte kann also über eine Zeitspanne von Wochen und Monaten erzählen, während der Film an sich nur zwei Stunden an Laufzeit einnimmt. In den meisten Filmen wird die Abfolge der Ereignisse so dargestellt, dass sie unserer Erfahrung der linearen Zeit und Realität ähnelt. Diese ‚symbolische Zeitlichkeit‘ ist aber selbst eine Illusion, da das Gezeigte nicht in der Reihenfolge stattfand, wie es dargestellt wird. So kann die letzte Szene eines Films noch vor der ersten gedreht werden. Zusätzlich entsteht die Filmzeit aus vergangener Zeit, diese kann jedoch durch das Schauen des Films immer wieder in der Gegenwart wieder erlebt werden und die Gegenwart des Zuschauenden einnehmen (Kulezic-Wilson, 2008, S. 256). Mit anderen Worten: Film repräsentiert Zeit mithilfe der Zeit (Yaffe, 2003, S. 117). Die Dauer des gezeigten Bildes entspricht für gewöhnlich der Dauer des repräsentierten Ereignisses. Durch den Einsatz von Zeitlupen und Zeitraffern verschiebt sich das Verhältnis von der Dauer des Gezeigten zu der des Ereignisses (Yaffe, 2003, S. 119). Mithilfe dieser beiden Techniken sowie Flashbacks und Montagen ist es dem Film möglich, die

Zeit zu erforschen, in diese einzugreifen und so die Reihenfolge und die Dimensionen der zeitlichen Realität zu manipulieren (Kulezic-Wilson, 2008, S. 259). Dennoch entfaltet sich die Zeit bei aufeinanderfolgenden Sequenzen für gewöhnlich horizontal, sofern es durch Flashbacks oder ähnliche Techniken nicht anders gekennzeichnet wird, obwohl es eine große Diversität an Erzählstrukturen und Editierstilen gibt (Kulezic-Wilson, 2008, S. 262).

Für Andrey Tarkovsky ist die Zeit ein Konstrukt des Geistes und befindet sich in einer spirituellen Kategorie (Kulezic-Wilson, 2008, S. 263). Für ihn wird das Vergehen der Zeit durch das Verhalten der Figuren, die visuelle Aufarbeitung, den Ton und vor allem durch etwas, was er als ‚Rhythmus‘ bezeichnet, verdeutlicht. Dabei beschreibt er den Rhythmus als den „dominanten, alles beherrschenden Faktor des Filmbildes, der den Zeitverlauf innerhalb des Bildes ausdrückt“ (Tarkovskij & Hunter-Blair, 1989, S. 113). Das Bild entsteht während der Aufnahme und existiert innerhalb des Bildes. Tarkovsky konzentriert sich deshalb während der Dreharbeiten auf den Zeitverlauf im Bild, um diesen wiederzugeben und aufzuzeichnen. Im Schnitt werden dann diese schon mit Zeit gefüllten Sequenzen zusammengebracht und eine einheitliche, lebendige Struktur sowie die variierende Zeit des Film organisiert (Tarkovskij & Hunter-Blair, 1989, S. 114). Dabei erschafft die Montage der Sequenzen nicht den Rhythmus, sondern das Tempo der Zeit, die sich durch die Aufnahmen zieht, bestimmt den Rhythmus des Bildes. Der Schnitt kann also als die Montage der Stücke auf der Grundlage des Zeitempos in ihnen gesehen werden (Tarkovskij & Hunter-Blair, 1989, S. 117).

Es ist allerdings egal, wie schnell die Bilder geschnitten sind. Die Abfolge der bearbeiteten Bilder schafft eine weitere zeitliche Dimension, die diese Bilder einschließt (Kulezic-Wilson, 2008, S. 264). Durch die Einführung von mehreren Erzählsträngen, die mitunter parallel laufen und zwischen denen hin- und hergeschnitten wird, ist es für die Zuschauenden möglich, an mehreren Orten gleichzeitig zu sein, beziehungsweise die gleichen Aktionen von mehreren Blickwinkeln aus zu sehen. Das schafft eine gestrafft und gestotterte Zeitlichkeit. Dabei können kreisartige Narrativen oder rückwärts dargestellte Narrativen (z.B. Memento (Nolan, 2000)) Werkzeuge sein, um den zeitlichen Aspekt unseres Lebens, die Wurzeln unseres Handelns und die Idee der Vorbestimmung zu untersuchen (Kulezic-Wilson, 2008, S. 267).

Neben der Zeitlupe und dem Zeitraffer gibt es noch zwei weitere Konzepte Zeit darzustellen. Zum einen die Anachronie, bei der die Darstellung der Ereignisse in einer anderen zeitlichen Reihenfolge als die dargestellten Ereignisse gezeigt werden, und zum anderen Ellipsen, bei denen der Film über einen bestimmten Zeitraum springt, ohne etwas darzustellen, was in dieser Zeit passiert (Yaffe, 2003, S. 116).

Bei der Einordnung von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft unterscheidet Yaffe (2003, S. 122) in die A- und B-Reihe. In der A-Reihe werden die Ereignisse nach dem Grad ihrer Gegenwärtigkeit, Vergangenheit und Zukunft geordnet. Dieser verändert sich dabei aber stetig, da dieser sich konstant auf der Zeitlinie bewegt. So liegt zum Beispiel der jetzige Moment gleich in der Vergangenheit und später noch viel weiter in der Vergangenheit. Bei der B-Reihe können die Ereignisse in die Reihenfolge „früher als“, „später als“ und „gleichzeitig mit“ in Bezug auf ihre Relationen gebracht werden und sind damit ewig und unveränderlich. So kann man stets sagen, dass die erste bemannte Mondlandung später als der Erste Weltkrieg und gleichzeitig mit dem Kalten Krieg stattfand.

Da die Bilder von Filmen meist den visuellen Erfahrungen des Menschen entsprechen, können Filmen die Eigenschaften der A-Reihe zugeschrieben werden (Yaffe, 2003, S. 125). Film ist aber auch in der Lage durch die Angabe von Informationen, bestimmte Sequenzen der Vergangenheit darzustellen, obwohl die Sequenz an sich ohne diese Informationen die Gegenwart repräsentieren würde (Yaffe, 2003, S. 226). Um die Zeit darzustellen, werden am häufigsten Anachronie, Ellipsen, Zeitlupen und Zeitraffer verwendet. Dabei sind Ellipsen wie das Zeitreisen in die Zukunft und Flashbacks, sowie Flashforwards wie ein Hin- und Herreisen zwischen der Vergangenheit, Zukunft und Gegenwart. Ellipsen und Anachronie verletzen die Erzählzeit. Zusammen mit Zeitlupen und Zeitraffern brechen sie die Eigenschaften der A-Reihe der Ereignisse und Bilder (Yaffe, 2003, S. 133). Bei diesen Verletzungen kann man in Lücken („lapses“), in denen das Bild schneller ‚altert‘ als das repräsentierte Ereignis (z.B. in Flashbacks) und Sprünge („leaps“), bei denen das Bild langsamer altert (z.B. in Flashforwards, Ellipsen) unterscheiden (Yaffe, 2003, S. 135). Weiterhin lassen sich vier Verletzungen der Erzählzeit identifizieren. Ein Flashback beinhaltet eine Lücke, in der Anfang und Ende nicht zusammenhängend dargestellt werden. Flashforwards und Ellipsen enthalten dagegen Sprünge, in denen Anfang und Ende nicht zusammenhängend dargestellt werden. Die Zeitlupe beinhaltet wiederum eine Lücke und der Zeitraffer einen Sprung, in denen Anfang und Ende zusammenhängend dargestellt werden (Yaffe, 2003, S. 136).

4. Filme analysiert

4.1 Methode

Es wurden die Filme *Beyond the Infinite Two Minutes* (Junta, 2020), *Interstellar* (Nolan, 2014), *Palm Springs* (Barbakow, 2020), *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014), *Primer* (Carruth, 2004) und *Tenet* (Nolan, 2020) untersucht. Alle Filme wurden in Originalton mit Untertiteln gesichtet. Dabei wird auf eine zusammenfassende Inhaltsanalyse zurückgegriffen, wobei darauf geachtet wird, wie die Zeitreise an sich dargestellt wird und welche audiovisuellen Mittel dafür verwendet wurden. Es werden auch Stellen erfasst, die Hinweise über die Funktionsweise der Zeitmaschine oder der Zeitreise selbst liefern. Auf die Fragen, wie die Zeitreisen selbst dargestellt werden, wie das Zeitreisen für Nichtzeitreisende aussieht, wie die neue Zeit dargestellt wird und wie das Zeitreisen im Film funktioniert, sollen Antworten gefunden werden. Aus diesen Fragen haben sich induktiv die drei Kategorien "Zeitreise", "Neue Zeit" und "Funktionsweise" gebildet. Hierbei geht die Kategorie „Zeitreisen“ auf die Fragen, wie das Zeitreisen selbst dargestellt wird und wie das Zeitreisen für Nichtzeitreisende aussieht, ein. „Neue Zeit“ fokussiert sich auf die Darstellung der ‚neuen‘ Zeit und „Funktionsweise“ auf die physikalische Funktionsweise sowie die Regeln des Zeitreisens im jeweiligen Film. Wichtig zu erwähnen ist, dass nur Szenen erfasst wurden, welche auch neue für diese Untersuchung relevante Informationen zeigen. Der Beginn jeder referenzierten Szene wird mit einem Time Code, welcher in der Form [Stunden:Minuten:Sekunden] geführt wird, angegeben.

4.2 Analyse

4.2.1 Primer (Carruth, 2004)

Nr.	Kategorie	Time Code	Beschreibung
P1	Zeitreisen	0:11:45	Die beiden Hauptcharaktere testen ihren Prototypen, ohne dabei zu wissen, dass es eine Zeitmaschine ist. Die Zeitmaschine wird dabei als sehr kompliziertes Gerät dargestellt, was einige Schritte braucht, um überhaupt angeschaltet werden zu können. Nach dem Anschalten, ertönt ein magnetisch/ elektrisches Rauschen und die Maschine fängt an zu wackeln. Zusätzlich wird ein Monitor angezeigt, welcher das Innere der Maschine zeigt. Dieser zeigt ein körniges Bild, welches teilweise sehr hell wird. Der Test wird allerdings vorzeitig abgebrochen, da die Maschine einen Ausfall hat.
P2	Zeitreisen	0:15:40	Das Problem wurde gelöst und nun wird der Ton nach dem Anschalten der Maschine, den sie verursacht, graduell hö-

			her und die Maschine wackelt nun auch nicht mehr. Außerdem scheint es, als würde die Maschine die Stromversorgung nach dem Start nicht mehr benötigen.
P3	Funktionsweise	0:36:50	Abe sagt, dass er 6 Stunden in der Maschine verbracht hat, als er in der Zeit zurückgereist ist.
P4	Zeitreisen	0:37:00	Die beiden Hauptcharaktere steigen in die Zeitreisemaschine mit einer Sauerstoffversorgung. Sobald sie drinnen sind, wird das Bild schwarz. Der Ton hört sich nach maschinenartigem Rauschen an, wie es Teils in großen medizinischen Maschinen vorkommt. Die Aufnahmen innerhalb der Zeitmaschine sehen aus, als wären sie mit einer Taschenlampe belichtet worden und sehr unscharf. Anschließend wird es wieder sehr hell.
P5	Zeitreisen	1:04:55	Aaron erzählt, dass er eine Zeitmaschine zusammengefasst hat und mit ihr in einer anderen Zeitmaschine zurückgereist ist.
P6	Neue Zeit	1:06:16	Es wird gezeigt, dass es mehrere Versionen von Aaron gleichzeitig gibt und wenn diese miteinander interagieren, werden sie durch ihre unterschiedlichen Stadien des Bartwachstums voneinander unterscheidbar gemacht.

Primer (Carruth, 2004) findet sich in der Viele-Welten-Theorie wieder. Hierbei interagieren die Zeitreisenden sogar mit anderen zeitreisenden Versionen von sich und reisen mit Zeitmaschinen in einer Zeitmaschine. In dieser Version des Zeitreisens, kann maximal nur zu dem Punkt zurückgereist werden, wo die Zeitmaschine angeschaltet wurde, zudem dauert das Zeitreisen in die Vergangenheit genauso lang wie der Ankunftszeitpunkt in der Vergangenheit liegt (wenn man 6 Stunden in die Vergangenheit reisen will, muss man 6 Stunden in der Zeitmaschine verbringen) (minutephysics, 2017).

Da die Zeitreisen nur innerhalb weniger Tage und Wochen stattfinden, gibt es in der Umgebung keine sichtbaren Veränderungen. In [P6] lässt sich aber erkennen, dass die unterschiedlichen Versionen eines Charakters teilweise durchaus unterscheidbar gezeigt werden, wofür unterschiedliche Stadien eines Bartes verwendet werden.

Die Maschine für das Zeitreisen wird als kompliziertes Konstrukt dargestellt. Das Reisen an sich ist klaustrophobisch, da die Zeitmaschinen nur wenig Platz bieten und die Charaktere müssen währenddessen Sauerstoff mit sich führen. In der Maschine wird mit Unschärfe und Lichtverhältnissen gearbeitet, welche dabei entweder sehr dunkel oder zum Ende hin blendend hell werden. Zudem wird maschinenartiges Rauschen abgespielt. Dennoch wird nicht jede Zeitreise gezeigt, oft wird wie in [P5] sogar nur darüber gesprochen.

4.2.2 Palm Springs (Barbakow, 2020)

Nr.	Kategorie	Time Code	Beschreibung
S1	Zeitreisen	0:13:30	Sarah gerät in die Zeitschleife und Nyles startet seinen Loop neu. Das Ganze findet in einer Höhle statt, welche in orangefarbenem Licht pulsiert. Er kriecht tiefer in die Höhle hinein und wird optisch lang gezerrt, und es tritt etwas Rauch aus der Richtung des Lichts. Die Höhle selbst gibt eine Art mystisches klingendes Rauschen von sich. Seine Schleife beginnt mit den geflüsterten Worten „Wake Up!“. Danach wird gezeigt, wie sich alles wieder von vorn abspielt.
S2	Zeitreisen	0:15:02	Es wird nochmal genau gezeigt, wie sie die Höhle betritt. Als Nyles in seine Zeitschleife neu startet, indem er weiter in die Höhle kriecht, ertönt ein kurzes Rauschen. Als sie sich dem Licht nähert, wird sie ab einem bestimmten Punkt magnetartig zu diesem Licht gezogen, dabei ertönt ein düsenjetartiges Geräusch, welches gegen Ende invertiert klingt oder auch wie eine zurückspulende Kassette. Anschließend realisiert sie schnell, dass sie den gleichen Tag erneut erlebt. Das „Wake Up!“ oder etwas Ähnliches begleitet sie beim Aufwachen nicht.
S3	Funktionsweise	0:20:49	Nyles erklärt, dass der Tag wieder von vorn beginnt, wenn man die Höhle betritt oder einschläft. Dabei endet der Tag nur für eine Person, jedoch nicht für die anderen sich in der Zeitschleife befindenden Personen.
S4	Zeitreisen	0:23:00	Sarah schläft zu Hause in Texas ein und ein invertiertes Zischen/ Rauschen ertönt, als sie wieder aufwacht. Zudem ist nun zum dritten Mal dieselbe erste Einstellung von einer Nahaufnahme ihres Auges zu sehen und Howard sagt wieder „It’s gonna be a beautiful wedding.“.
S5	Funktionsweise	0:24:18	Es wird erklärt, dass man der Zeitschleife auch durch den Tod nicht entkommen kann.
S6	Funktionsweise	1:05:20	Man sieht, wie sich Sarah über Quantenmechanik informiert. Dann spricht sie mit einem Wissenschaftler und behauptet, dass eine beobachtende Person den Chauchy Horizont zum nichtdeterministischen Universum überschreiten könnte.
S7	Zeitreisen	1:06:29	Bei dem Versuch, eine in der Zeitschleife gefangene Ziege aus der Schleife zu befreien, wird diese mit Sprengladungen in die Höhle geführt. Dabei wird das Verlassen der Schleife mit einem kurzen Lichtblitz eingeleitet und durch hallende Zisch- und Rauschgeräusche begleitet. Objekte, die an Sterne, Sternennebel und Galaxien erinnern, ziehen

			an der Kamera vorbei, bis die Sequenz in einem immer heller werdenden Licht endet.
S8	Funktionsweise	1:08:05	Sarah erklärt, wie die Zeitschleife beschaffen ist. Die in der Zeitschleife gefangenen Personen sind in einer Energiekiste gefangen. Das Reisen durch die Schleife dauert 3,2 Sekunden, wenn man sich und die Höhle währenddessen sprengt, ist es möglich, die Zeitschleife zu verlassen, indem die Explosion die Personen aus dieser Energiebox herausbefördert.
S9	Zeitreisen	1:20:47	Die beiden verlassen die Schleife. Je näher sie auf das Licht hinlaufen, desto lauter wird die Musik. Dieses Mal wird direkt das orangefarbene Licht der Höhle gezeigt. Während sie wieder in das Licht gezogen werden, zündet Sarah die Sprengladung und es wird in etwa wieder dasselbe gezeigt, wie bei der Ziege in [S7], nur dass dieses Mal noch zusätzlich Flashbacks mit eingestreut werden, bis es mit einem Explosionsgeräusch und einem weißen Licht mit anschließender Schwarzblende endet.
S10	Neue Zeit	1:21:55	Es wird gezeigt, wie Nyles und Sarah im Pool liegen. Kurz danach wird aufgelöst, dass sie es aus der Zeitschleife geschafft haben, indem gezeigt wird, wie die Nachbarfamilie aus ihrem Urlaub zurückkommt.
S11	Funktionsweise	1:23:53	Es wird gezeigt, wie Roy auf Nyles auf der Party trifft und dieser sich nicht an ihn erinnern kann.

[S11] lässt nochmal eindeutiger die Vermutung zu, dass es sich um eine Viele-Welten-Theorie handelt, wobei die Zeitschleife nicht im gleichen Universum immer zum Anfang des Tages springt, sondern immer in das Nächste zum Tagesanfang. So sind Nyles und Sarah in Welt 99 aus der Zeitschleife entkommen und leben fortan in dieser, während Roy weiter zu Welt 100 gesprungen ist (Die Zahl der Welten dient hierbei nur zur Veranschaulichung und entspricht nicht der Anzahl der im Film gezeigten Zeitsprünge). Da der Film nicht zeigt, wie die Personen miteinander interagieren, die an unterschiedlichen Zeitsprüngen/ Welten der Schleife entkommen sind, bleibt es nur eine Vermutung, zumal der Film die Zeitschleife selbst als eine Box voller Energie erklärt. Grundsätzlich könnte man aber dennoch davon ausgehen, dass es sich hier um die Viele-Welten-Theorie handelt. Nach minutephysics (2017), kann man hier ähnlich wie bei Groundhog Day (Ramis, 1993) davon ausgehen, dass das Bewusstsein von Nyles und Sarah täglich wieder in der Zeit zurückreist und sie mit dem vorhandenen Wissen aus den Vortagen die Zukunft verändern können.

Der Film setzt stark auf Repetition, um die Zeitschleife darzustellen, wobei man zusätzlich mit der Höhle noch eine konkretere Interaktion mit der Zeit darstellt. Die Höhle selbst, welche zum

Betreten, Neustarten und dem Verlassen der Zeitschleife genutzt wird, beinhaltet ein orange pulsierendes Licht, aus dessen Richtung Rauch austritt und ein Rauschen erklingt. Nähert man sich diesem Licht, so wird man ab einem bestimmten Punkt magnetartig angezogen und hineingesogen, während dies mittels optischer Verzerrungseffekte dargestellt wird. Dabei ertönt ein lauterer jetartiges Geräusch und es werden auch invertiert klingende Töne abgespielt. Beim Beginn jedes Tages in der Schleife werden bei Sarah und Nyles sich immer wieder wiederholende (bis eventuell auf [S2]) Tonspuren und Einstellungen, wie die Nahaufnahme des Auges beim Aufwachen, abgespielt. Beim Verlassen der Schleife werden Sterne und andere astronomische Strukturen, die an der Kamera vorbeifliegen, gezeigt. Sobald sich die Sequenz dem Ende neigt, wird die Helligkeit angehoben und es ertönt ein explosionsartiges Geräusch. Zusätzlich werden in [S9] Flashbacks eingeblendet und die Musik ertönt fortwährend lauter. Das Darstellen der durchbrochenen Zeitschleife beziehungsweise der neuen Zeit, erfolgt in [S10] durch das Brechen der Repetition.

4.2.3 Interstellar (Nolan, 2014)

Nr.	Kategorie	Time Code	Beschreibung
I1	Zeitreisen	0:14:35	Die Bücher fallen aus dem Regal. Wie später im Film zu sehen ist, ist Cooper aus der Zukunft dafür verantwortlich. Die Zeitreisekommunikation ist für Beobachtende nur durch Gravitationsanomalien wahrzunehmen.
I2	Zeitreisen	0:19:50	Ein weiterer Kommunikationsversuch aus der Zukunft wird gezeigt. Diesmal sind Streifen im Sand zu sehen. Kurze Zeit darauf wird bei dieser Nachricht herausgefunden, dass es sich um eine Gravitationsanomalie handelt. Die Nachricht wird entschlüsselt und deutet auf Koordinaten.
I3	Zeitreisen	0:31:55	Eine Aufnahme einer Raum-Zeit-Anomalie wird gezeigt. Diese zeigt ein Wurmloch nahe Saturn, welches verzerrt und fluid dargestellt wird.
I4	Zeitreisen	0:58:00	Das Raumschiff nähert sich dem Wurmloch. Aus der Ferne sieht es aus wie eine Sphäre beziehungsweise eine Scheibe, deren Ränder etwas heller sind und es zur Mitte hin dunkler wird. Auch hier sieht es eher verzerrt aus. Als sie sich dem Wurmloch weiter nähern, wird es drehend dargestellt, wobei es so aussieht, als würde man die Kugel von innen sehen können. Je weiter sie heranfliegen, desto mehr verbiegt sich der Raum, bis die Lichter immer schneller am Raumschiff vorbeiziehen. Als sie es betreten, wird das Raumschiff geschüttelt, die Musik wird lauter und es ertönen schnelle piepende Geräusche. Von innen

			sieht das Wurmloch wie ein Tunnel aus, dessen Wände aus dem Licht der Sterne bestehen. Zusätzlich erscheint eine weitere Anomalie und schüttelt die Hand von Brand. Dies wird, wie eine Art Flüssigkeit dargestellt, welche eigentlich die Verzerrung des Raums ist und ebenfalls das Licht verbiegt.
I5	Funktionsweise	1:02:31	Es wird erklärt, dass Millers Planet so nah am Schwarzen Loch ist, dass durch dessen Gravitation jede Stunde, die man auf dem Planeten verbringt, 7 Jahre auf der Erde entspricht. Es wird auch gesagt, dass dieses Phänomen der Relativität zuzuschreiben ist.
I6	Zeitreisen	1:08:16	Es wird erwähnt, dass jede Stunde 7 Jahre auf der Erde vergehen, danach ertönt die gesamte Zeit über ein Ticken und die Musik passt sich diesem an.
I7	Neue Zeit	1:16:55	Als sie wieder auf Romilly treffen, sind für ihn 23 Jahre vergangen, während für die anderen beiden nur ein paar Stunden vergangen sind. Hierbei wird Romilly älter dargestellt, wobei er nun zum Beispiel graue Bartstellen besitzt. Zusätzlich wird das Vergehen der Zeit auch in den Video-nachrichten an Cooper gezeigt, wo auch die Charaktere, welche auf der Erde zurückgeblieben sind, nun alternd dargestellt werden.
I8	Zeitreisen	2:18:05	Cooper fliegt ins Schwarze Loch. Er sieht nur schwarz, die Lichter in seinem Shuttle gehen aus und der Funkkontakt bricht ab. Es ertönen metallisches Rauschen und Knarzen. Kurz darauf sind ein Schwarm weißer Partikel zu sehen sowie Lichtblitze. Die Partikel rieseln wie Sand auf das Raumschiff, was im Inneren auch so zu hören ist. Je weiter er hineinfliegt, desto mehr Lichtstreifen/ funkenartige Partikel streifen ihn. Als er sich aus dem Raumschiff katapultiert, ist nur noch Stille und er selbst zu hören. Sein Stöhnen hört sich aber an, als würde er dabei auf einer holprigen Straße fahren, was seine Stimme regelmäßig unterbricht. Er wird nun von mehreren hellen Lichtern umgeben und fliegt auf eine sich wiederholende Struktur zu, welche das Bücherregal seiner Tochter darstellt. Als er sich in diesem Konstrukt befindet, kann er von der Rückseite des Regals in die Vergangenheit des Zimmers sehen. Der Rest ist eine streifenartige Weiterführung des Regals und der Bücher. Jeder Raum ist der Raum in einer anderen Zeit.

			Als er sich weiter in diesem Konstrukt fortbewegt, sieht er verschiedene Zeiten des Raums und was sich darin abgespielt hat.
I9	Zeitreisen	2:23:46	Indem Cooper an den Streifen drückt, interagiert er mit den Büchern der Vergangenheit und schickt so Nachrichten dorthin.
I10	Zeitreisen	2:29:12	Cooper malt die Koordinaten, die ihn in [I2] zu NASA geführt haben, in den Sand. Das Gebilde ist für Cooper mit Fäden manipulierbar.
I11	Zeitreisen	2:33:28	Cooper verlässt das Gebilde beziehungsweise es wird geschlossen. Die ganzen Räume falten sich zusammen, wobei Licht entsteht. Sobald beinahe alles aufgelöst ist, wird das Licht heller, bis das Bild komplett weiß ist. Anschließend sieht man stark verschwommene Bilder, wie das Raumschiff aus [I4] durch das Wurmloch fliegt und er Brands Hand aus der Vergangenheit schüttelt.
I12	Neue Zeit	2:34:51	Zum Schluss schwebt er viele Jahre in der Zukunft bewusstlos nahe Saturn im All herum, bis er im Krankenhaus aufwacht. Hierbei wird die Zukunft mittels stark fortgeschrittener Technik, in Form einer Raumstation und seiner nun mittlerweile sehr alten Tochter dargestellt.

Interstellar (Nolan, 2014) beinhaltet sowohl die Reise in die Zukunft mittels gravitationsbedingter Zeitdilatation als auch den Informationsaustausch mit der Vergangenheit, welcher durch das Konstrukt im Schwarzen Loch ermöglicht wird. Alle Interaktionen mit der Vergangenheit führen dazu, dass alles so passiert, wie es zuvor schon passiert ist. Während die Reise in die Zukunft auf der Zeitdilatation der Relativitätstheorie basiert, basiert der Nachrichtenaustausch mit der Vergangenheit auf dem Nowikovschen-Selbstübereinstimmungsprinzip. Tatsächlich wurde für diesen Film sogar mit Kip Thorne ein wissenschaftlicher Berater konsultiert, welcher die Aufgabe hatte, den Film nicht zu sehr von unserer physikalischen Realität beziehungsweise von den wissenschaftlichen Theorien abweichen zu lassen (Thorne & Nolan, 2014). So konnte er über die Visualisierung von Interstellars Wurmloch (James, Von Tunzelmann, et al., 2015) und Schwarzen Loch (James, Tunzelmann, et al., 2015) zwei Fachartikel veröffentlichen. Die neue Zeit wird hier mittels der Alterung der anderen Charaktere und im Fall von [I12] durch stark fortgeschrittene Technik vermittelt.

Von außen sind die Informationen aus der Zukunft nur wie Anomalien dargestellt, welche ohne ersichtlichen Grund auftreten, beziehungsweise wie geisterähnliches Verhalten von Gegenständen dargestellt werden. Generell werden viele Linsen- und Verzerrungseffekte, sowie in [I11]

verschwommene Bilder eingesetzt. In [I6] wird das Zeitreisen durch Dialog kommuniziert. Zusätzlich wird ein Ticken, sowie eine sich dessen anpassende Musik abgespielt. In [I8] werden Partikel, Licht und Rauschen eingesetzt. Ein Objekt mit einem sich wiederholenden Muster, was ein Zimmer zu unterschiedlichen Zeiten darstellt, wird gezeigt, um mit der Vergangenheit zu interagieren. Dies wird mittels stoff- und fadenartiger Elemente, die mit dem Zimmer verbunden sind, dargestellt. Das Verlassen des Schwarzen Lochs wird durch einen Zusammenfalteneffekt des Konstrukts in Kombination mit Licht und des immer Hellerwerdens dessen realisiert.

4.2.4 Predestination (Spierig & Spierig, 2014)

Nr.	Kategorie	Time Code	Beschreibung
O1	Zeitreisen	0:02:35	Man sieht den ersten Zeitsprung. Ein Geigenkoffer wird benutzt und nach einigen wenigen Einstellungen daran sowie einem Draufschlagen sieht man die verwundete Person mit Bandagen in einem Krankenhaus. Das Ankommen und das Verschwinden werden nicht direkt gezeigt.
O2	Neue Welt	0:08:18	Durch einen Establishing Shot, welcher zeitgemäß gekleidete Menschen, Autos und die Umgebung zeigt, wird zusätzlich auf die Armbanduhr des Barkeepers gefilmt, welche neben der Uhrzeit auch das Datum inklusive Jahr anzeigt, wobei die Jahresanzeige eine besonders große Fläche einnimmt.
O3	Zeitreisen	0:53:30	Der Barkeeper und John begeben sich in die Vergangenheit. Dazu verwenden sie die Zeitmaschine, die wie ein Geigenkoffer aussieht. Anstelle eines Zahlenschlosses kann man mithilfe eines Drehreglers die Koordinaten für den Zeitsprung einstellen. Als sie springen, verschwinden sie einfach und eine Art Druckwelle geht durch den Raum, welche Papier und kleine Gegenstände umherwirft. Kurz vor dem Sprung stellen sich die Haare etwas auf und es wird ein tiefes Rauschen, was etwas an Magnete erinnert, abgespielt, welches sich in seiner Tonalität anhebt. Das Erscheinen wird auch als ein Aufpoppen mit Druckwelle dargestellt, der Ton des Rauschens scheint hier umgekehrt zu sein.
O4	Neue Zeit	0:55:10	Der Barkeeper und John müssen sich umziehen, um in die neue Zeit zu passen, dabei wird diese mittels anderer Kleidung dargestellt.
O5	Funktionsweise	1:09:30	Die Folgen des Zeitreisens werden erklärt, welche aus Psychosen und Demenz bestehen. Außerdem wird gesagt, dass der Barkeeper/ Jane/ John durch ein Prädestination-Paradox existiert.

O6	Funktionsweise	1:25:48	Der Barkeeper trifft auf sein zukünftiges Ich, den Fizzle-Bomber, welcher erklärt, dass er durch seine Anschläge viele schlimmere Zeitlinien verhindert hat. Dabei zeigt er als Beweise verschiedene Zeitungsausschnitte, die er aus den verhinderten Zeitlinien mitgebracht hat.
----	----------------	---------	---

Die Handlung von *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) basiert auf dem gleichnamigen Paradox, welches auch als kausale Schleife bekannt ist und unter das Nowikovschen-Selbstübereinstimmungsprinzip fällt. Der Film selbst agiert nur in dieser ‚echten‘ Zeitreise, zeigt aber in [O6] auch, dass es unterschiedliche Zeitlinien in der Welt des Films gibt. So scheint der Film sich zusätzlich noch im Territorium der Viel-Welten-Theorie zu bewegen. Ob diese Behauptung aber auch wahr ist, scheint man aber anzweifeln zu können. Da der Fizzle-Bomber viele illegale Zeitsprünge unternommen hat, wodurch sich die Folgen des Zeitreisens durch Demenz und Psychosen bei ihm ausprägten, könnten seine vorgelegten ‚Beweise‘ für verhinderte Realitäten beziehungsweise andere Zeitlinien als falsch und Produkt seiner Psyche deklariert werden.

Die vergangene Zeit wird bei den Charakteren beziehungsweise dem Charakter zum einen anhand des Geschlechts, zum anderen am Gesicht und des Weiteren an Alterungsmerkmalen wie Bart, grauen und längeren Haaren dargestellt. Andere Zeiten werden mittels zeitgemäßer Kleidung, Umgebung und Technik sowie Uhren, welche neben der Zeit auch das Datum anzeigen, dargestellt.

Von außen betrachtet wird das Zeitreisen als einfaches Verschwinden und Aufpoppen gefolgt von einer Druckwelle dargestellt. Kurz vor dem Zeitsprung stellen sich die Haare etwas auf und es ertönt ein magnetischer und höher werdender Rauschton. Beim Erscheinen wird dieser Ton umgekehrt abgespielt.

4.2.5 Beyond the Infinite Two Minutes (Junta, 2020)

Nr.	Kategorie	Time Code	Beschreibung
B1	Zeitreisen	0:02:00	Kato nimmt sich seine Gitarre, der Bildschirm ist währenddessen noch aus. Als er anfängt, sein Gitarrenpick zu suchen, flackert der Bildschirm kurz auf, bleibt wieder schwarz und als der Bildschirm nicht mehr im Bild ist, fängt Kato aus der Zukunft an, mit seiner suchenden Version zu reden. Als der Monitor wieder zu sehen ist, sieht man Kato, wie er in seinem Zimmer ist, und auf dem Monitor sieht man ihn unten im Café. Die beiden reden wie in einem Videoanruf miteinander und Bildschirm-Kato verrät darauf, wo sich das Pick befindet.

B2	Funktionsweise	0:03:38	Es wird erklärt, dass sich der Kato auf dem Bildschirm zwei Minuten in der Zukunft befindet und der Monitor in seinem Zimmer mit einer zweiminütigen Verzögerung mit dem im Café verbunden ist.
B3	Zeitreisen	0:04:11	Kato begibt sich in das Café, um mit seinem Vergangenheitsselbst zu reden. Der Bildschirm ist dabei schon angeschaltet sobald man ihn sieht, und zeigt den Kato von vor zwei Minuten. Anschließend redet er mit sich selbst aus der Vergangenheit, dabei sieht man nun das gleiche Gespräch aus [B1] von der anderen Seite aus.
B4	Zeitreisen	0:26:00	Die Monitore werden gegenübergestellt, was dazu führt, dass das Bild sich rekursiv wiederholt, man weiter in die Zukunft schauen kann und mehrere in der Zukunft verteilte Versionen derselben Person zu sehen sind.
B5	Funktionsweise	0:54:40	Kato und die Nachbarin treffen auf die Zeitreisepolizei. Diese erklären, dass die beiden Bildschirme eine Wurmlochstörung geformt haben.
B6	Funktionsweise	0:57:35	Der Bildschirm, der das Geschehen in zwei Minuten zeigt, zeigt, wie die Nachbarin und Kato die ‚Medizin‘ schlucken und anschließend ohnmächtig werden. Danach wird erklärt, dass es die fundamentalen Regeln des Universums sind, dass die beiden die ‚Medizin‘ nehmen, obwohl Kato dies nicht tun möchte. Da man gesehen hat, wie die beiden die Lösung schlucken, ist es laut der Zeitreisepolizei in Stein gemeißelt, dass es auch so passieren wird. Anschließend sieht man, wie die Nachbarin niest und das Gemisch verschüttet, wodurch sie nicht mehr in der Lage ist, es rechtzeitig einzunehmen. Nachdem auch Kato sein Gemisch verschüttet, sieht man die Zeitreisepolizei langsam transparenter werden, bis sie komplett verschwinden. Währenddessen hallen die Stimmen der beiden Polizisten immer stärker.
B7	Zeitreisen	1:05:45	Man sieht, wie die Zeitverbindung durch das Ausschalten des Monitors beendet wird.

Dieser Film scheint ähnlich wie *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) auf kausalen Schleifen, beziehungsweise dem Nowikovschen-Selbstübereinstimmungsprinzip zu basieren, da die Charaktere von ihren zukünftigen Versionen so beeinflusst werden, dass ihre Handlungen immer konsistent zu dem auf dem in die Zukunft blickenden Bildschirm Gezeigten sind. Bei [B6] bricht der Film aber aus dieser Schleife aus, was dazu führt, dass die Zeitreisepolizei verschwindet. Das weist darauf hin, dass hier die Zeitlinie gewechselt wurde und man sich doch in den Gefilden der Viele-Welten-Theorie bewegt. Hierbei ähnelt der Film der Struktur von *Looper*

(Johnson, 2012), wobei jede Interaktion mit der Vergangenheit dazu führt, dass die Zeitlinie verändert wird, wobei die Charaktere der Zukunft trotzdem wieder mit denen der Vergangenheit reden (minutephysics, 2017).

Das Zeitreisen oder hier eher das Reden mit dem zukünftigen und vergangenen Selbst erfolgt über Monitore. Diese Videoschleife beginnt mit einem kurzen Aufflackern des Bildschirms und wird ansonsten wie ein normaler Videoanruf dargestellt. Dabei wird beinahe jedes Gespräch zweimal gezeigt. Einmal aus der Seite, die mit der Zukunft spricht und dann, wie in die Vergangenheit gesprochen wird. Das zuvor auf dem Bildschirm Gesehene spielt sich dabei stets so ab, wie es vorher wahrgenommen wurde. [B6] bricht aus diesem Muster aus und stellt das Wechseln der Zeitlinie so dar, dass die Zeitreisepolizisten langsam transparenter werden und anschließend verschwinden, begleitet von ihren immer stärker hallenden Stimmen.

4.2.6 Tenet (Nolan, 2020)

Nr.	Kategorie	Timecode	Beschreibung
T1	Zeitreisen	0:06:02	Es wird das erste Mal ein invertierter Schuss gezeigt sowie ein vermutlich invertierter Soldat. Dabei werden der Schuss und das Entstehen des Einschussloches umgekehrt gezeigt, während alles andere sich normal/ vorwärts abspielt. Der eventuell invertierte Soldat sieht allerdings so aus, als würde er sich, wie alle anderen auch, vorwärts in der Zeit bewegen.
T2	Zeitreisen/ Funktionsweise	0:13:55	Der Protagonist befindet sich in einer Forschungseinrichtung, und ihm wird gezeigt, was invertierte Gegenstände sind. Er ‚schießt‘ mit einer invertierten Waffe invertierte Patronen zurück in das leere Magazin. Dabei wird der Ton des Schusses auch umgekehrt abgespielt. Die Wissenschaftlerin lässt eine Patrone umgekehrt fallen. Das Fallenlassen der Patrone scheint umgekehrt abgespielt zu werden, ohne dass sich die Wissenschaftlerin selbst rückwärts in der Zeit bewegt. Es wird auch eine Aufnahme im Film rückwärts abgespielt, um zu verdeutlichen, dass es so aussieht, als wäre die Kugel fallen gelassen worden.
T3	Funktionsweise	0:14:37	Die Wissenschaftlerin zeigt und erklärt anhand einer Patrone, dass die Entropie bei diesen Objekten umgekehrt ist.
T4	Zeitreisen	0:44:30	Der Protagonist und Neil treffen auf eine zukünftige Version des Protagonisten. Durch eine Art Drehtür kommen die beiden zukünftigen Versionen des Protagonisten. Der Protagonist kämpft gegen die invertierte Version von sich. Dabei werden invertierte Gegenstände benutzt und die Version im Schutzanzug scheint sich rückwärts zu bewegen.

T5	Funktionsweise	0:48:16	Es wird erklärt, dass es sich hierbei nicht um Zeitreisen, sondern umgekehrte Entropie handelt und dabei die Chronologie umgekehrt wird. Neil vergleicht es mit Feynman und Wheeler's Idee, dass ein Positron ein Elektron ist, welches sich in der Zeit rückwärts bewegt.
T6	Neue Zeit	1:22:45	Der Raum, der sich vorwärtsbewegt, wird in einem rötlichen Licht gezeigt, während der invertierte blau ist.
T7	Zeitreise	1:24:00	Die invertierte Version von Sator spricht scheinbar rückwärts mit dem Protagonisten. Nachdem er das Verhör beendet hat und seine normale Version seine Fragen gestellt hat, begeben sich beide gleichzeitig in die Zeitumkehrmaschine. Als diese sich wieder öffnet, scheint es so, als wäre er verschwunden. Danach wird gezeigt, wie die vorher normal durch die Zeit reisende Person nun das Gleiche nochmal rückwärts erlebt, wodurch das ‚Verschwinden‘ aufgeklärt wird.
T8	Zeitreisen	1:27:50	Der Protagonist und die anderen betreten die Invertierungsmaschine. Als sie in der Maschine sind, dreht sich die Öffnung, wobei sie sich vom roten in den blauen Raum verschiebt. Währenddessen ist das metallische Bewegen der Maschine zu hören.
T9	Funktionsweise	1:29:38	Wheeler erklärt, dass invertierte Menschen an der normalen Luft invertierte Sauerstoffflaschen benötigen, um weiterzuatmen. Es wird auch erklärt, dass wenn man mit den Partikeln des Vergangenseibstes in Berührung kommt, sich diese gegenseitig auslöschen. Zudem soll sich bei einem Feuer Eis an den eigenen Klamotten bilden, da Hitze auch umgekehrt ist.
T10	Zeitreisen	1:30:58	Nach dem Betreten der normal vorwärts laufenden Außenwelt wird alles rückwärts ablaufend gezeigt (Wind, Vögel, Rauch) und die Töne rückwärts abgespielt. Nur der Protagonist wird ‚normal‘ ablaufend gezeigt. Die Kamera und das Laufen sehen unnatürlich aus, als wären diese Sequenzen rückwärts aufgenommen worden.
T11	Zeitreisen	1:41:40	Der Kampf aus [T4] wird nun aus der Sicht der invertierten Seite gezeigt und findet nun in umgekehrter Reihenfolge statt.
T12	Neue Zeit	1:57:00	In dem Zangenangriff werden die beiden Teams mittels Farben voneinander getrennt. Das invertierte Team trägt dabei blaue Aufnäher, während das andere rote trägt. Die Uhren der SoldatInnen sind ebenfalls rot oder blau, je nachdem auf welcher zeitlichen Seite diese sich befinden. Neil ist die einzige Ausnahme, was die Farbkodierung angeht, da er mitten im Kampf eine Invertierungsmaschine betritt.

T13	Zeitreisen	2:00:15	Der Protagonist nimmt an einem zeitlichen Zangenangriff teil, wobei in der Schlacht invertiert, und normal fortbewegende SoldatInnen teilnehmen. Die Schlacht zeigt sowohl invertierte als auch nicht invertierte SoldatInnen. Dabei wird, je nach Sichtweise, die eine Seite rückwärts gezeigt, während die andere sich vorwärtsbewegt. Sich vorwärts bewegende SoldatInnen werden von invertierten Explosionen getötet, Fahrzeuge fahren rückwärts, SoldatInnen erkennen eine bevorstehende invertierte Explosion anhand des sich rückwärts bewegenden Rauchs und gehen in Schutzstellung, die Musik beinhaltet vorwärts als auch sich invertiert anhörende Elemente.
T14	Zeitreisen	2:06:35	Ein Gebäude wird gleichzeitig von beiden temporalen Seiten bombardiert, baut sich bei der normalen Seite wieder zusammen und verliert die oberen Etagen, während es bei der invertierten in sich zusammenfällt und nur die oberen Etagen halbwegs intakt auf den Trümmern zurückbleiben.

Der Film *Tenet* (Nolan, 2020) ist wie das gleichnamige Wort wie ein Palindrom aufgebaut, was vorwärts, als auch rückwärts gelesen den gleichen Sinn ergibt (*Palindrom* ▷ *Rechtschreibung, Bedeutung, Definition, Herkunft* | *Duden*, o. J.). Das Zeitreisen funktioniert hierbei ähnlich wie bei *Primer* (Carruth, 2004), indem man keine Zeitsprünge macht, sondern die Zeit in umgekehrter Richtung zurückreist, wobei man bei *Tenet* (Nolan, 2020) allerdings nicht in der Zeitmaschine bleiben muss, bis man den gewünschten Zeitpunkt erreicht hat. Tenets Zeitmaschine invertiert lediglich die Zeit der Gegenstände oder Personen, die sich in ihr befinden und lässt diese sofort wieder austreten. Nach dem Invertieren können sich die invertierten Menschen frei in der Welt (vorausgesetzt sie tragen Sauerstoffmasken) bewegen und mit ihr interagieren. Zusätzlich können sie beliebig lang in der Zeit zurückreisen. Eine weitere Parallele zu *Primer* (Carruth, 2004) sind die verschiedenen Versionen der Charaktere, die gleichzeitig zum selben Zeitpunkt existieren können. So existiert der Protagonist zur Zeit der Flugzeugexplosion dreimal in derselben Zeit.

Das Zeitreisen ist an sich selbst konsistent und kann auch auf das Nowikovsche-Selbstübereinstimmungsprinzip zurückgeführt werden. Zudem scheint der Film auf der Idee von Richard Feynmans und John Wheelers Ein-Elektronen-Universum zu fußen, wie es der Film bei [T5] durchscheinen lässt.

Die neue Zeit beziehungsweise die beiden Zeitformen werden ab [T6] mit Einsatz von Farben voneinander unterscheidbar gemacht. Die sich vorwärts bewegende Zeit wird dabei durch einen

rot beleuchteten Raum oder rote Kleidungsstücke gekennzeichnet, während sie bei der invertierten Zeit blau ist.

Das Zeitreisen wird als Rückwärtsbewegung dargestellt, auch beim Ton und der Musik werden rückwärts abgespielte Elemente eingesetzt. Aus der Perspektive der sich vorwärts bewegenden Zeit scheinen invertierte Objekte und Menschen sich rückwärts zu bewegen, während aus der invertierten Perspektive sich alles bis auf invertierte Personen und Objekte rückwärts bewegen. Das Invertieren wird in Form einer Drehtür veranschaulicht, nachdem man diese betritt, schließt sich die eine Öffnung, während die andere sich öffnet. Von außen betrachtet scheint es so, als würden die normale und invertierte Version in dieser Maschine verschwinden.

4.3 Ergebnisse

Von der Funktionsweise lassen sich die Filme in zwei Kategorien unterteilen. *Primer* (Carruth, 2004), *Palm Springs* (Barbakow, 2020) und *Beyond the Infinite Two Minutes* (Junta, 2020) fallen unter die Viele-Welten-Theorie, während *Interstellar* (Nolan, 2014), *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) und *Tenet* (Nolan, 2020) unter das Nowikovsche-Selbstübereinstimmungsprinzip fallen. Nur die Zeitreise in die Zukunft von *Interstellar* (Nolan, 2014) kann auf der Zeitdilatation basierend auf der Allgemeinen Relativitätstheorie zugeordnet werden.

Manche dieser Filme bringen dazu noch ihre eigenen Regeln für das Zeitreisen mit, so kann man in *Primer* (Carruth, 2004) und *Tenet* (Nolan, 2020) nur mit der gleichen Geschwindigkeit in der Zeit zurückreisen, wie man auch vorwärts reist. Bei *Primer* (Carruth, 2004) kann man ebenfalls maximal nur bis zum Anschalten der Zeitmaschine zurückreisen, wobei *Tenet* (Nolan, 2020) Richard Feynmans und John Wheelers Idee des Ein-Elektronen-Universums aufgreift und dessen Zeitreisende sich frei invertiert bewegen lässt. *Palm Springs* (Barbakow, 2020) verwendet Zeitschleifen als Form der Zeitreise, welche der Film mittels einer Energiebox erklärt. *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) fokussiert sich vor allem auf das Prädestinationsparadox, wobei alle dem Nowikovschen-Selbstübereinstimmungsprinzip zuschreibbare Filme kausale Schleifen einsetzen. Auch *Beyond the Infinite Two Minutes* (Junta, 2020) setzt kausale Schleifen ein, obwohl er aufgrund seines Endes in die Viele-Welten-Theorie fällt.

Die häufigste Form, die neue Zeit darzustellen, ist durch die Veränderung von Personen durch beispielsweise Kleidung, starke Alterung oder Bartwuchs und der Umgebung durch Set Design. Dies wird in den Filmen *Primer* (Carruth, 2004), *Interstellar* (Nolan, 2014) und *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) angewandt. In der Form von Uhren, welche auf das Datum anzeigen, werden diese auch in *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) eingesetzt. Der Zeitschleifenfilm

Palm Springs (Barbakow, 2020) stellt die neue Zeit, beziehungsweise die durchbrochene Zeitschleife mit dem Bruch der in der Zeitschleife dargestellten Repetition dar. *Tenet* (Nolan, 2020) ist eine Art Grenzfall in der Kategorie Neue Welt. Da das Rückwärtsreisen eigentlich in die Kategorie Zeitreisen fällt, kann dennoch die invertierte Zeit als eine Art neue Zeit gesehen werden, wobei dieser Film auch eine farbliche Unterscheidung dieser beiden Zeitrichtungen einführt, indem er Personen entweder bestimmte Armbänder gibt oder das mit der Beleuchtung von Räumen kenntlich macht und die Darstellung der Umgebung invertiert oder vorwärts ablaufend zeigt.

Das Zeitreisen wird in *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014), *Beyond the Infinite Two Minutes* (Junta, 2020) und *Tenet* (Nolan, 2020) durch eine Form des Verschwindens dargestellt, welches in *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) Spuren in der Umgebung in Form von Druckwellen hinterlässt.

Heller werdendes Licht und oder Aufblitzen beziehungsweise Lichteffekte sind ein weiteres sehr häufig eingesetztes Mittel, welches in *Primer* (Carruth, 2004), *Palm Springs* (Barbakow, 2020) und *Interstellar* (Nolan, 2014) zum Einsatz gebracht wird. Invertierte Aufnahmen in Musik, Ton oder Bildaufnahmen werden in *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) und *Tenet* (Nolan, 2020) verwendet. *Beyond the Infinite Two Minutes* (Junta, 2020) und der Zeitschleifenfilm *Palm Springs* (Barbakow, 2020) setzen unter anderem auch auf Repetition beim Gezeigten. Auf der Tonebene werden unter anderem Uhrengeräusche verwendet, was von *Interstellar* (Nolan, 2014) eingesetzt wird. Häufig wird auch Rauschen verwendet, dabei variieren die Formen des Rauschens und können so zum Beispiel elektronisch oder maschinenartig klingen. Rauschen wird in *Palm Springs* (Barbakow, 2020), *Interstellar* (Nolan, 2014) und *Predestination* (Spierig & Spierig, 2014) eingesetzt. Ein weiteres markantes Merkmal sind lauter werdende Töne oder Musik, welche in *Primer* (Carruth, 2004) und *Palm Springs* (Barbakow, 2020) vorkommen. Die beiden Filme *Primer* (Carruth, 2004) und *Interstellar* (Nolan, 2014) kommunizieren den Akt der Zeitreise zusätzlich noch in Form von Dialog und setzen beide Unschärfe oder verschwommene Bilder ein. Linsen- und Verzerrungseffekte werden von *Interstellar* (Nolan, 2014) sowie *Palm Springs* (Barbakow, 2020) verwendet. *Palm Springs* (Barbakow, 2020) verwendet vorbeifliegende astronomische Strukturen.

Weiterhin werden Rauch, kurze und laute Geräusche, Flashbacks (*Palm Springs* (Barbakow, 2020)), Gravitationsanomalien und geisterähnliches Verhalten von Gegenständen, sich wiederholende teilweise stoffartige Strukturen und deren Zusammenfallen (*Interstellar* (Nolan,

2014)), sich aufstellende Haare (*Predestination* (Sperig & Sperig, 2014)), aufflackernde Bildschirme, hallende Stimmen und videoanrufähnliche Selbstgespräche (*Beyond the Infinite Two Minutes* (Junta, 2020)) eingesetzt, um Teile des Zeitreisens darzustellen.

5. Skizzierung des Kurzfilms

Rahmensetzung:

Dieser Kurzfilm soll eine Länge von 20 Minuten nicht überschreiten. Aufgrund fehlender Kenntnisse und Erfahrungen werden kaum bis gar keine computergenerierten Spezialeffekte eingesetzt. Effekte wie Color Grading oder beim Schnitt gesetzte Übergangseffekte bilden dabei eine Ausnahme. Da es sich bei den Schauspielenden größtenteils um Unerfahrene handelt, ist auch der Dialog auf ein Minimum gehalten. Für die Musik des Projektes konnte ein lokaler Musiker gewonnen werden, was angepasste Musikstücke für den Kurzfilm ermöglicht. Die Zeitspanne der Handlung fällt ebenfalls kurz aus, da eine weiter zurückliegende Vergangenheit oder eine ferne Zukunft in den Bereichen Kostüm und Set Design nicht zu den Möglichkeiten dieser Filmproduktion gehören. Ein Beispiel für eine solche Umsetzung bietet *Primer* (Carruth, 2004), welcher selbst ein Indie Film mit einem geringen Budget ist (Indiewire, 2005) und dessen Zeitsprünge nur wenige Stunden bis Tage in die Vergangenheit führen.

Umsetzung:

Die Grundidee von *Messages* (Quiel, 2024) war von *Tenet* (Nolan, 2020) und *Beyond the Infinite Two Minutes* (Junta, 2020) inspiriert und sollte von zwei in der Zeit voneinander getrennten Personen handeln, welche mittels Textnachrichten kommunizieren. Dabei schreiben die beiden invertiert miteinander. Was die erste Nachricht für Person 1 gewesen wäre, wäre demnach die letzte Nachricht für Person 2 und umgekehrt. Dieser Ansatz warf allerdings Probleme auf, welche vor allem den Dialog der Textnachrichten betraf. Aufgrund dessen wurde der Zeitreiseaspekt beinahe komplett fallen gelassen. Die invertierten Textnachrichten sollten aber in einer anderen Form weiter übernommen werden, indem Person 2 den Textnachrichtenverlauf mit Person 1 rückwärts durchliest. Da im Film auf gesprochene Dialoge weitestgehend verzichtet werden sollte, bot sich die Idee, Textnachrichten zu verwenden sehr an. Zudem schien es das ursprüngliche Konzept des Filmes leichter umsetzbar zu machen. Weiterhin wirkte es einfacher, eine Beziehung sowie eine vergangene Beziehung zu verwenden, um diesem Kontext darzustellen.

Für die Arbeiten am Drehbuch wurde zuerst eine Outline (Anhang A) erstellt, welche als ein roter Faden dienen sollte, um die Handlung aufzuschreiben. Die Outline weicht dabei von der aktuellen Version des Drehbuchs (Anhang B) und Storyboards (Anhang C) am stärksten ab, da diese nicht noch einmal überarbeitet wurde, nachdem eine Neuausrichtung des Films beschlossen wurde. Nach Beendigung der Dreharbeiten veränderte sich zusätzlich noch einmal die Sze-

nenreihenfolge im Schnitt. Dies sollte die Verständlichkeit des Films für Zuschauende verbessern. Darum weichen auch hier Drehbuch und Storyboard von der fertigen Version des Kurzfilms ab.

6. Fazit

Die Zeit mag unumkehrbar scheinen, dennoch befassen sich Fiktion und Wissenschaft mit den Möglichkeiten und Problemen des Zeitreisens. Wissenschaftlich betrachtet ist die Zeitreise in die Zukunft bestätigt, denn wir reisen derzeit mit einer Geschwindigkeit von 60 Sekunden je Minute in die Zukunft, wobei mittels Zeitdilatation auch höhere Reisegeschwindigkeiten erreicht werden können. Das Reisen in die Vergangenheit bleibt vorerst weiterhin im Bereich des Theoretischen. Wurmlöcher könnten zwar eine Lösung dafür sein, jedoch sind diese selbst noch ein theoretisches Konstrukt. Zudem würden Reisen in die Vergangenheit weitere Probleme wie das Großvaterparadoxon aufrufen, was einige daran zweifeln lässt, dass Zeitreisen in die Vergangenheit überhaupt möglich sind, wie es beispielsweise Hawkings Chronologie-Schutz-Vermutung (Hawking, 1992b) darlegt. Das Nowikowsche Selbstübereinstimmungsprinzip beziehungsweise kausalen Schleifen oder die Viele-Welten-Theorie wären mögliche Antworten auf eben diese Bedenken.

In Filmen ist die Zeit nicht nur ein fundamentaler Bestandteil, sondern wird in diesem Medium auch regelmäßig manipuliert. Dafür kann das Bildmaterial selbst mittels Zeitraffer und Zeitlupe bearbeitet, die Reihenfolge des gezeigten Materials mittels Ellipsen und Flashbacks beziehungsweise Anachronie geändert oder wie es Tarkovsky beschreibt, durch den Druck der Zeit während der Aufnahmen bestimmt werden.

Auch wenn sich Filme nicht immer direkt an den wissenschaftlichen Grundlagen bedienen müssen, so kann man sie dennoch in ihrer Funktionsweise der Zeitreise wissenschaftlich einordnen. Neben der Zeitreise in die Zukunft, welche auf der Zeitdilatation basiert, fallen Filme, die Reisen in die Vergangenheit thematisieren, entweder unter die Viele-Welten-Theorie oder unter das Nowikowsche-Selbstübereinstimmungsprinzip. Dennoch können sich die Filme bei der Funktionsweise und der Form des Zeitreisens selbst maßgeblich unterscheiden. So reisen zum Beispiel in *Beyond the Infinite Two Minutes* (Junta, 2020) nur Informationen mittels zweier Monitore durch die Zeit, während in *Palm Springs* (Barbakow, 2020) das Bewusstsein jedes Mal an den Anfang des Tages zurückspringt. Generell gibt es in allen analysierten Filmen auch in der Darstellung der neuen Zeit und des Zeitreisens selbst Elemente, die immer wieder auftauchen, dennoch existieren hier audiovisuelle Methoden, die einige Filme exklusiv für sich beanspruchen.

Der aus all diesen Erkenntnissen gewonnene Film kann dieses Potenzial leider nicht erwartungsgemäß umsetzen. Zwar hatte die Produktion viele Limitationen, was vor allem die Postproduktion angeht, dennoch konnte mit all den Problemen, die in der Skizzierung des Kurzfilms angesprochen wurden, gut umgegangen werden. Die Hauptquelle des Problems besteht hierbei

an der Handlung selbst. Zum einen ist es ohne weiteren Kontext sehr schwer zu verstehen, worum es in dem Kurzfilm geht, zum anderen ist dabei kein Film entstanden, der Zeitreisen selbst thematisiert. Das Einzige, was den Zeitreiseaspekt einbezieht, ist das Rückwärtslesen der Nachrichten und die daraus resultierenden Flashbacks. Dieses Problem hat sich zwar schon während des Schreibens des Drehbuches angedeutet und hätte durch eine Neukonzeption der Handlung und Neuschreiben des Drehbuches möglicherweise umgangen werden können. Davon wurde aus externen Gründen aber abgesehen.

Auch wenn der aus dieser Arbeit hervorgegangene Film nur entfernt das Konzept Zeitreisen nutzt, so bietet das Thema Zeitreisen dennoch weiterhin viel unverbrauchtes wissenschaftliches Material für die Filmlandschaft. Obwohl Vergangenheitsreisen nur in zwei Kategorien eingeordnet werden können und es Elemente in der Darstellung gibt, die in vielen Filmen auftauchen, so besteht trotzdem ausreichend Platz für Filme, deren Konzepte und Darstellungen von Reisen in die Vergangenheit innovativ in die Filmlandschaft einzubringen.

7. Quellen

- Arntzenius, F., & Maudlin, T. (2002). Time Travel and Modern Physics. *Royal Institute of Philosophy Supplement*, 50, 169–200. <https://doi.org/10.1017/S1358246100010560>
- Barbakow, M. (Regisseur). (2020). *Palm Springs*.
- Carruth, S. (Regisseur). (2004). *Primer*. StudioCanal.
- Cheng, T.-P. (2010). *Relativity, gravitation, and cosmology: A basic introduction* (2nd ed). Oxford University Press.
- Deutsch, D. (1991). Quantum mechanics near closed timelike lines. *Physical Review D*, 44(10), 3197–3217. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.44.3197>
- Everett, A. (2004). Time travel paradoxes, path integrals, and the many worlds interpretation of quantum mechanics. *Physical Review D*, 69(12), 124023. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.69.124023>
- Friedman, J., Morris, M. S., Novikov, I. D., Echeverria, F., Klinkhammer, G., Thorne, K. S., & Yurtsever, U. (1990). Cauchy problem in spacetimes with closed timelike curves. *Physical Review D*, 42(6), Article 6. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.42.1915>
- Gödel, K. (1949). An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation. *Reviews of Modern Physics*, 21(3), 447–450. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.21.447>
- Hawking, S. W. (1992a). Chronology protection conjecture. *Physical Review D*, 46(2), 603–611. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.46.603>
- Hawking, S. W. (1992b). Chronology protection conjecture. *Physical Review D*, 46(2), Article 2. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.46.603>
- Hraskó, P. (2011). The Lorentz-Transformation. In P. Hraskó, *Basic Relativity* (S. 29–73). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-17810-8_2

- Indiewire. (2005, April 18). DVD RE-RUN INTERVIEW: Shane Carruth on “Primer”; The Lessons of a First-Timer. *IndieWire*. <https://www.indiewire.com/features/general/dvd-re-run-interview-shane-carruth-on-primer-the-lessons-of-a-first-timer-78289/>
- James, O., Tunzelmann, E. V., Franklin, P., & Thorne, K. S. (2015). Gravitational lensing by spinning black holes in astrophysics, and in the movie *Interstellar*. *Classical and Quantum Gravity*, 32(6), 065001. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/32/6/065001>
- James, O., Von Tunzelmann, E., Franklin, P., & Thorne, K. S. (2015). Visualizing *Interstellar*’s Wormhole. *American Journal of Physics*, 83(6), 486–499. <https://doi.org/10.1119/1.4916949>
- Junta, Y. (Regisseur). (2020). *Beyond the Infinite Two Minutes*.
- Kulezic-Wilson, D. (2008). Musical and film time. *Muzikologija*, 8, 253–271. <https://doi.org/10.2298/MUZ0808253K>
- Mersini-Houghton, L., & Vaas, R. (Hrsg.). (2012a). *The Arrows of Time*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-23259-6>
- Mersini-Houghton, L., & Vaas, R. (Hrsg.). (2012b). *The Arrows of Time*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-23259-6>
- minutephysics (Regisseur). (2017, Oktober 26). *Time Travel in Fiction Rundown*. <https://www.youtube.com/watch?v=d3zTfXvYZ9s>
- Morris, M. S., Thorne, K. S., & Yurtsever, U. (1988). Wormholes, Time Machines, and the Weak Energy Condition. *Physical Review Letters*, 61(13), 1446–1449. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.61.1446>
- Nolan, C. (Regisseur). (2000). *Memento*. Summit Entertainment.
- Nolan, C. (Regisseur). (2014). *Interstellar*.
- Nolan, C. (Regisseur). (2020). *Tenet*.
- Palindrom ▷ Rechtschreibung, Bedeutung, Definition, Herkunft | Duden*. (o. J.). Abgerufen 8. Juni 2023, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Palindrom>

- Quiel, E. (Regisseur). (2024). *Messages*.
- Ramis, H. (Regisseur). (1993). *Groundhog Day*. Columbia Pictures.
- Smith, N. J. J. (2023, Mai 6). *Time Travel*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2021 Edition). <https://plato.stanford.edu/entries/time-travel>
- Spierig, M., & Spierig, P. (Regisseure). (2014). *Predestination*.
- Stephenson, R. (1962). SPACE, TIME AND MONTAGE. *The British Journal of Aesthetics*, 2(3), 249–258. <https://doi.org/10.1093/bjaesthetics/2.3.249>
- Tarkovskij, A. A., & Hunter-Blair, K. (1989). *Sculpting in time: Reflections on the cinema*. University of Texas press.
- Thorne, K. S., & Nolan, C. (2014). *The science of Interstellar* (First edition). W.W. Norton & Company.
- Yaffe, G. (2003). Time in the Movies. *Midwest Studies in Philosophy*, 27(1), 115–138. <https://doi.org/10.1111/1475-4975.00075>
- Yodzis, P. (1972). Lorentz cobordism. *Communications in Mathematical Physics*, 26(1), 39–52. <https://doi.org/10.1007/BF01877546>

8. Selbstständigkeitserklärung

Der Verfasser erklärt, dass er die vorliegende Arbeit selbständig, ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt hat. Die aus fremden Quellen (einschließlich elektronischer Quellen) direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind ausnahmslos als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form oder auszugsweise im Rahmen einer anderen Prüfung noch nicht vorgelegt worden.

Niesky, 12.09.2024

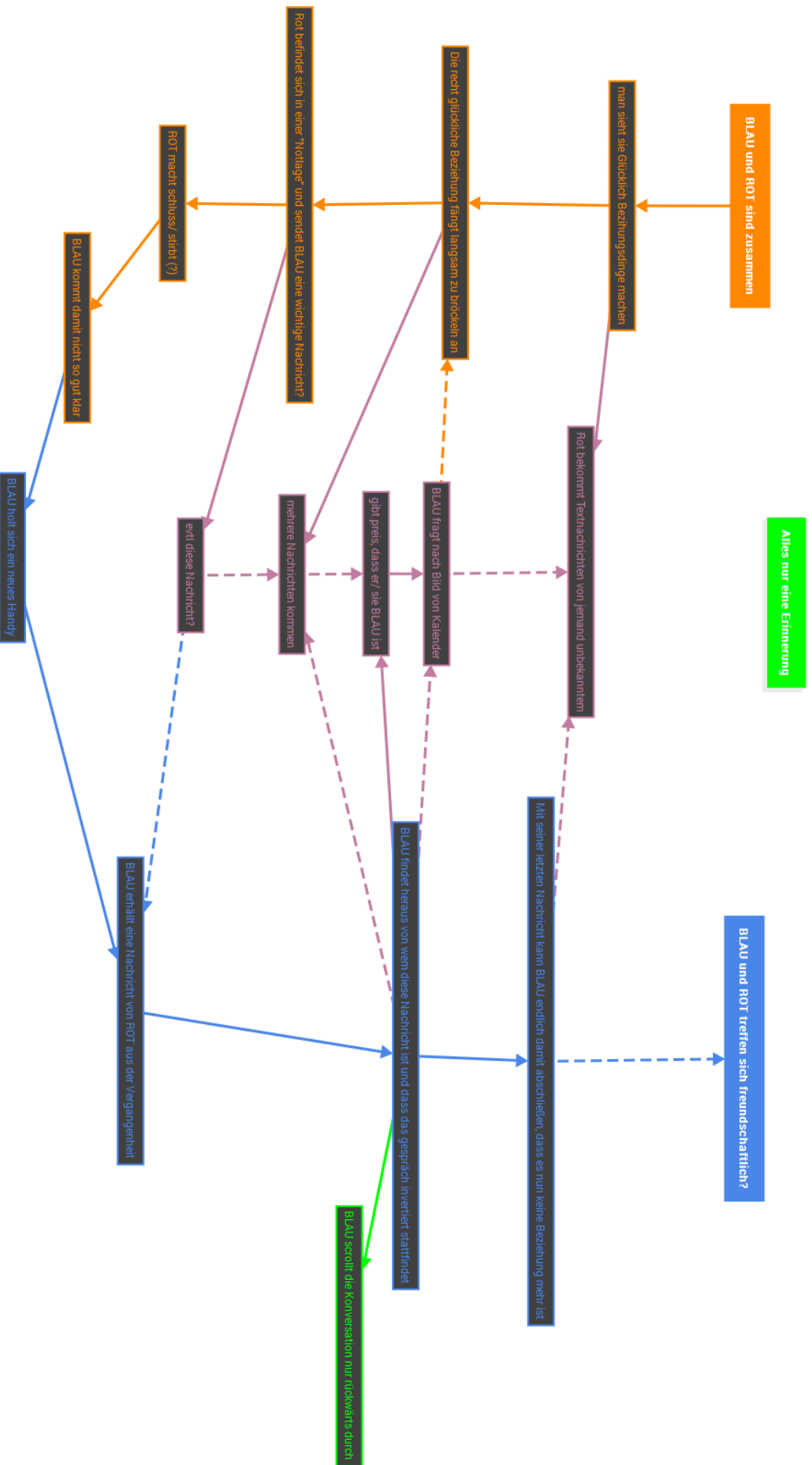
9. Anhang

Anhang A: Outline - Messages

Anhang B: Drehbuch - Messages

Anhang C: Storyboard - Messages

OUTLINE - MESSAGES



MESSAGES

Eddy Quiel
Originaldrehbuch

1. INN. ATELIER - ABEND ODER NACHT

BLAU sitzt/ liegt an einem Tisch mit verschränkten Armen und darauf dessen Kopf.

Etwas später legt BLAU Laptop, Arbeitsmaterialien und unbemerkt (aus versehen) dessen Handy in einen Spind und geht. Man sieht den Spind von außen, im Inneren blitzt es auf und zur selben Zeit hört man einen elektrisch klingenden Ton. Danach für kurze Zeit Stille und ein Ticken setzt ein.

2. INN. ATELIER - ETWAS SPÄTER

BLAU nimmt dessen Handy aus dem Spind und geht wieder.
(Licht wird ausgeschalten
oder die Tür schließt und
dann Schnitt)

3. INN. ATELIER-FAHRSTUHL - ETWAS SPÄTER

BLAU drückt auf den Knopf und wartet auf den Fahrstuhl. Währenddessen schaut BLAU auf dessen Handy und es tauchen Textnachrichten auf. Der Fahrstuhl öffnet sich und BLAU geht hinein, weiterhin auf das Handy schauend.

ROT (TEXTNACHRICHT)
Sorry I forgot! Currently visiting
my grandma.

BLAU (TEXTNACHRICHT)
Sooo, are you still coming
afterwards?

SCHNITT ZU:

4. AUSS. PARK - TAG

ROT und BLAU laufen Hand in Hand.

Die Sonne Strahlt. Die Blätter eines Laubbaumes wehen im Wind.

MATCH-CUT ZU:

5. AUSS. STRAND - NACHMITTAG

Man sieht den Schatten eines Laubbaumes am Strand.

Man sieht zwei Badetücher am Strand liegen, leer.

SCHNITT ZU:

Beinahe Silouettenmäßig sieht man die beiden im Wasser spielen. Das Planschen ist laut zu hören.

SCHNITT ZU:

BLAU trägt eine Sonnenbrille. Man sieht nur die rechte Seite des Gesichts.

SCHNITT ZU:

ROTs linke Hälfte vom Gesicht ist zu sehen. ROT trägt keine Sonnenbrille. ROT dreht sich anschließend nach links.

ROT

Pizza?

BLAU und ROT sind zu sehen, BLAU dreht sich nach rechts, schaut ROT in die Augen und lächelt.

SCHNITT ZU:

6. INN. KÜCHE - ABEND

BLAU öffnet eine Tiefkühlpizza und schiebt diese in den Ofen. Während des Wartens lehnt sich BLAU an die Küchenzeile und schaut auf dessen Handy. Es tauchen wieder Textnachrichten auf.

ROT (TEXTNACHRICHT)

[Bild]

Weirdo, but sure.

BLAU (TEXTNACHRICHT)

I kinda need to figure something out.

Can you send me a pic of your calander?

7. INN. KÜCHE - ABEND

BLAU und ROT backen Pizza.

8. INN. WOHNZIMMER - NACHT

ROT und BLAU sitzen auf der Couch und schauen auf den Fehrnsehr, sie werden dabei von dessen Licht bestrahlt.

9. INN. SCHLAFZIMMER - NACHT

ROT und BLAU gehen ins Bett und liegen aneinander.

10. INN. KÜCHE - FORTGESETZT

BLAU's Pizza ist nun fertig und er sitzt allein am Küchentisch, stützt dessen Kopf mit dem Arm und isst die Pizza, während BLAU auf dem Handy, welches an den Kerzenständer angelehnt ist, ein Video schaut.

11. INN. KÜCHE - TAG

BLAU gießt sich einen Tee auf, setzt sich anschließend in einen Sessel und liest Textnachrichten.

BLAU (TEXTNACHRICHT)
Now, I'm trying to finish my essay
Kinda had a 2 deadlines yesterday

ROT (TEXTNACHRICHT)
Why aren't you in bed anyway?

BLAU (TEXTNACHRICHT)
Big Oof!

ROT (TEXTNACHRICHT)
Yeah, but I'm on sick leave because
of my iron deficiency. Again. plus
my Vitamin D defficiency.

BLAU (TEXTNACHRICHT)
Still up? Don't you have to get up
early or someting?

ROT (TEXTNACHRICHT)
Ah damn, That's good. I should've
come up with that

12. AUSS. STRAND - NACHMITTAG

SZENE 6 scheint sich zu wiederholen. Die Sonne ist zu sehen. ROT dreht sich zur Seite, schaut auf ihr Handy. Die Kamera zoomt raus und BLAU liegt hinter ROT.

13. INN. KÜCHE - ABEND

ROT fotografiert den Kalender ab.

14. INN. SCHLAFZIMMER - NACHT

Beide schlafen schon eine Weile aneinander im Bett. ROT dreht sich von BLAU weg um weiter zu schlafen.

15. INN. SCHLAFZIMMER - TAG

BLAU liegt im Bett. Man sieht zuerst nur dessen Schuhe, später mehr. BLAU starrt den Handybildschirm an.

16. AUSS. DACH - ABEND

Man sieht den Abgrund. Die Kamera fährt nach hinten und es sind Flaschen neben ROT zu sehen. ROT und BLAU sitzen nebeneinander richtung Abgrund schauend. ROT steht auf und geht, während BLAU noch da bleibt und sich von einer Sitzposition auf eine Liegeposition wechselt.

17. INN. KÜCHE - ABEND

ROT schlägt sich selbst mit einer Schranktür gegen den Kopf.
(nur kurz zu sehen)

18. INN. TOILETTEN - TAG

Man sieht BLAU auf Toilette sitzen und auf das Handy schauen. Es tauchen Textnachrichten auf.

ROT (TEXTNACHRICHT)

But let's start with going for a swim.
Yeah, running away sounds lovely.

BLAU (TEXTNACHRICHT)

Idk, you decide
Stupid stuff like climbing on a roof, getting drunk mid-day and see what happens, taking a bath in a fountain or getting our kidneys stolen from a homeless person... or running away from our responsibilities, going south and never stop

ROT (TEXTNACHRICHT)

Sounds intriguing, tell me more!
What kind of stupid?

BLAU (TEXTNACHRICHT)

Wanna do something, preferably stupid?

ROT (TEXTNACHRICHT)

But whats up?
Sorry, Anemia is kicking in. Slept till now.

BLAU (TEXTNACHRICHT)

Sooo, you are awake right now?

19. AUSS. GASSE - TAG

BLAU läuft durch eine etwas verwucherte Gasse. BLAU bekommt eine Nachricht:

ROT (TEXTNACHRICHT)

Can we meet meet up tomorrow, I think we gotta do this word exchange thing.

(Der Text wird direkt auf dem Handy angezeigt.)

20. INN./AUSS. MÜLLTonne - TAG

Man sieht BLAU in eine Mülltonne absinken. Nachdem der Deckel geschlossen ist, springt ROT mit ausgestrecktem Fuß gegen die Mülltonne und kickt diese um. BLAU liegt danach mit der Hälfte dessen Körpers außerhalb der nun umgekippten Tonne.

21. INN. TOILETTEN

Man sieht BLAU, wie eine Träne das Gesicht hinunterläuft.

22. INN. ATELIER - FORTGESETZT

Die Szene vor dem Spind wird fortgesetzt. Man sieht noch einmal das Aufleuchten des Inneren von BLAU dessen Spind, begleitet von dem elektrischen Ton. BLAU kommt zurück um dessen Handy zu holen, nimmt es aus dem Spind und schaut auf das Handy. Eine Nachricht taucht auf.

ROT (TEXTNACHRICHT)

Hey

Anschließend wird direkt der Screen des Handys gezeigt. Es sind nun drei Punkte zu sehen, welche indizieren, dass gerade eine Nachricht getippt wird. Eine weitere Nachricht erscheint, begleitet von dem gleichen Ton wie noch im Spind.

ROT (TEXTNACHRICHT)

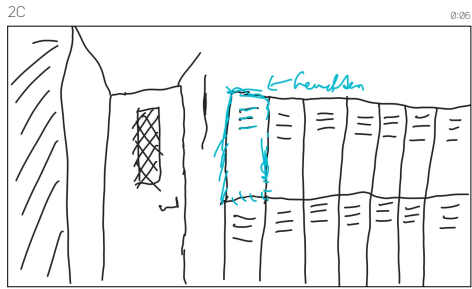
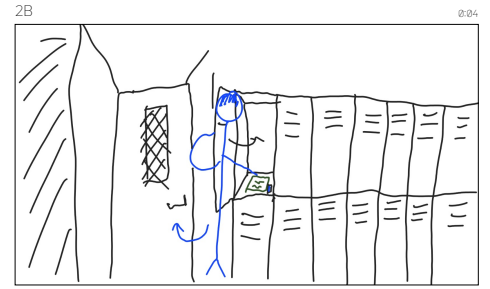
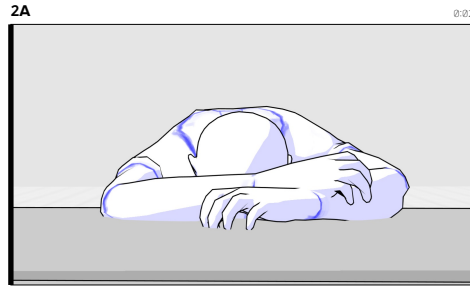
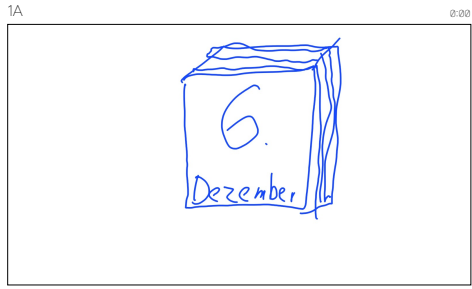
How is life?

BLAUs Gesicht ist zu sehen. Von einem neutralen Gesichtsausdruck wechselt es zu einem sehr leichtem und unsicherem Lächeln.

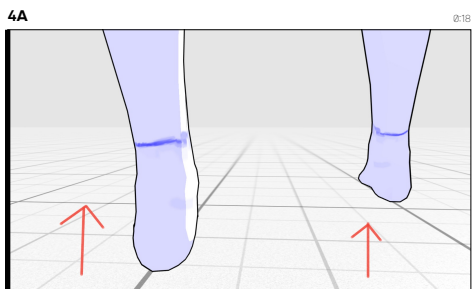
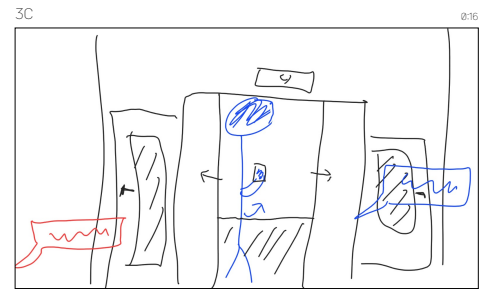
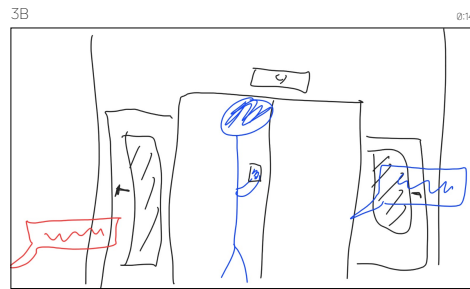
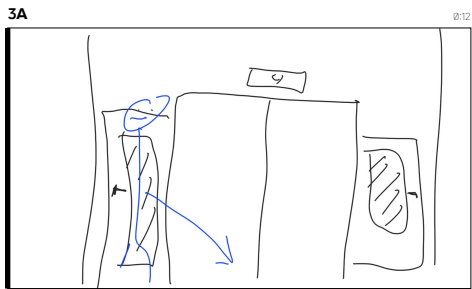
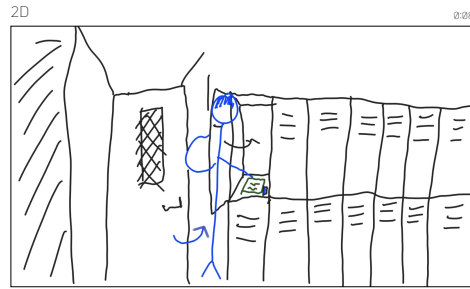
ENDE

MESSAGES

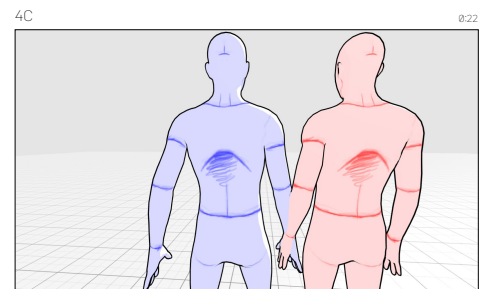
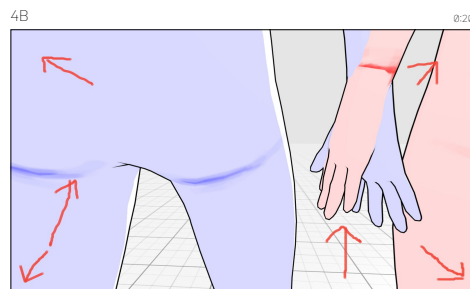
Boards: 72 | Shots: 23 | Duration: 2:24 | Aspect Ratio: 16 : 9
DRAFT: SEPTEMBER 10, 2024



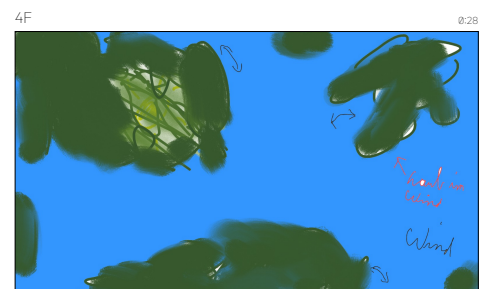
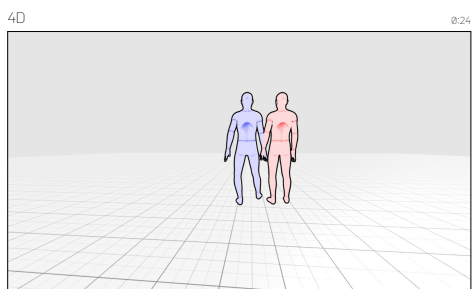
Es ertönt ein elektrisch klingender Ton, danach Stille und danach ein Ticken



Das Paar läuft händehaltend durch den Park

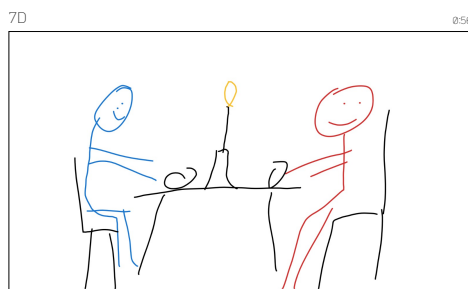
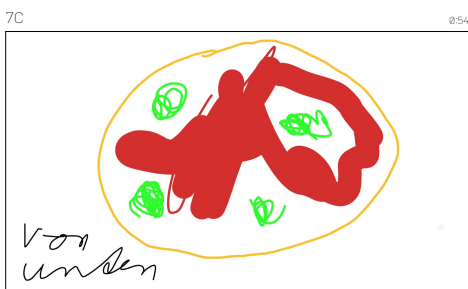
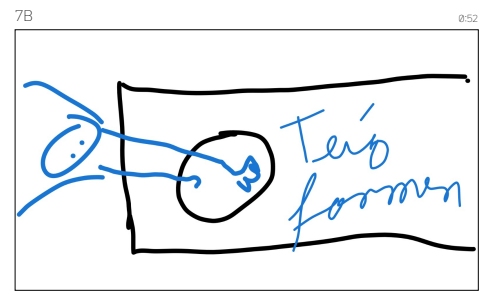
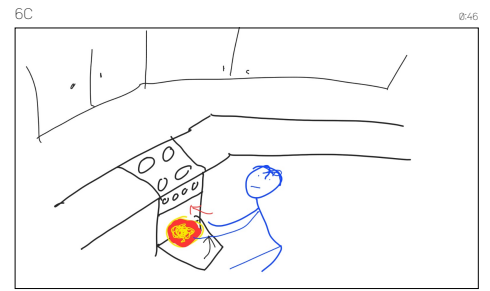
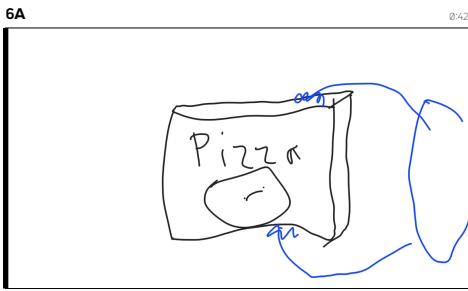
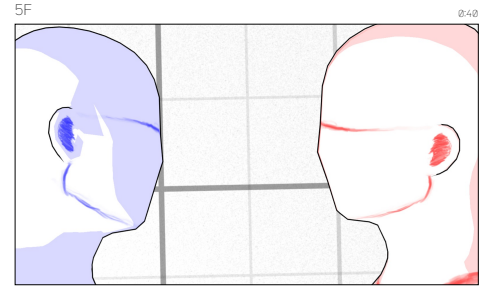
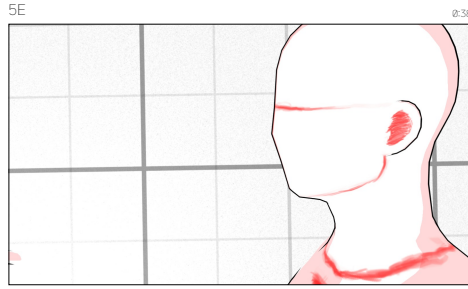
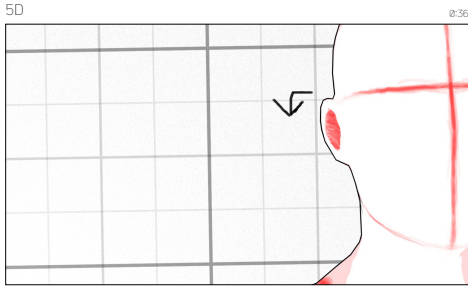
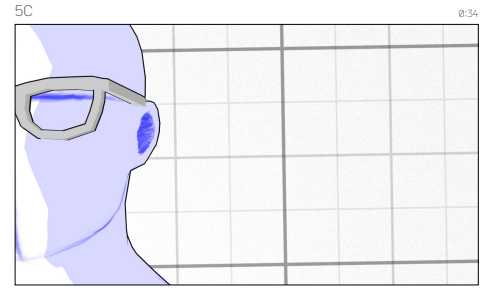
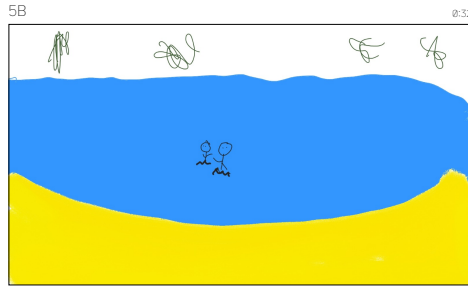
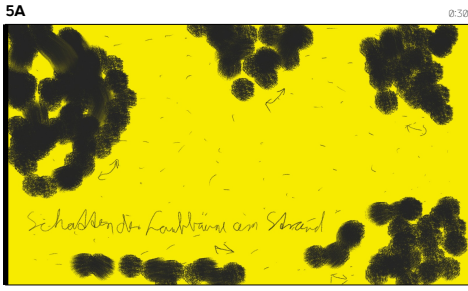


Charaktere laufen Weiter



MESSAGES

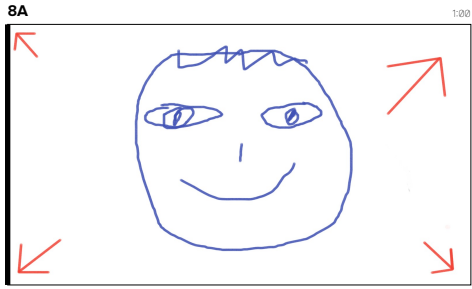
Boards: 72 | Shots: 23 | Duration: 2:24 | Aspect Ratio: 16 : 9
DRAFT: SEPTEMBER 10, 2024



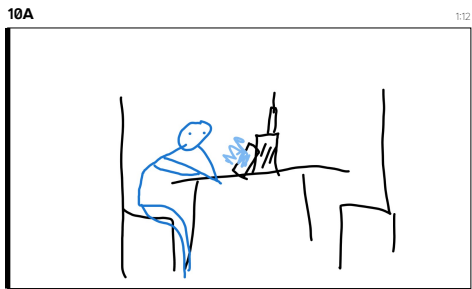
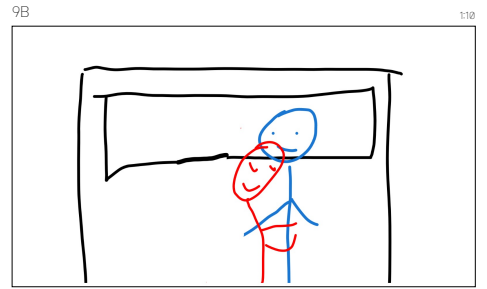
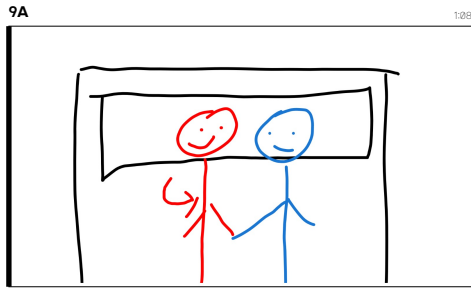
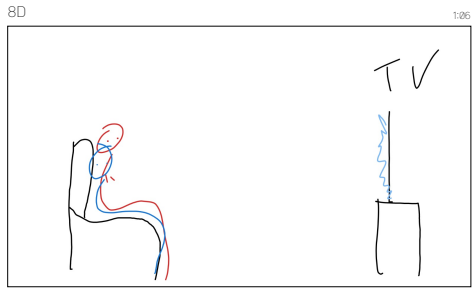
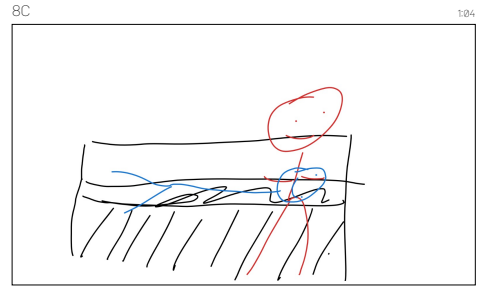
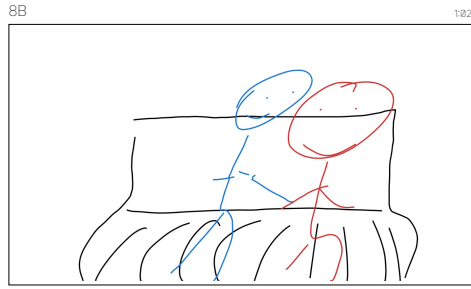
Vllt, wird das gesicht im Kerzenschein angeflackert

MESSAGES

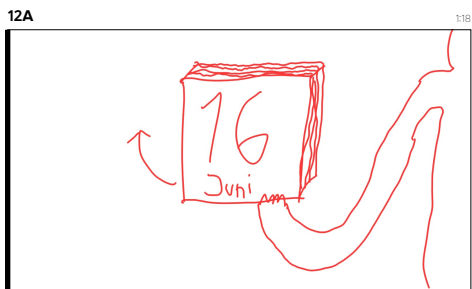
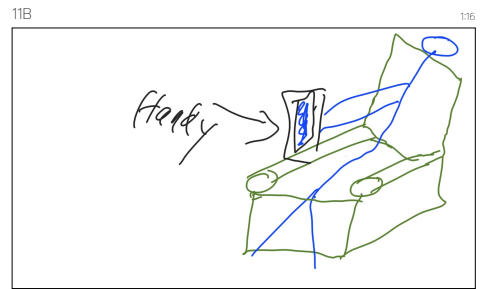
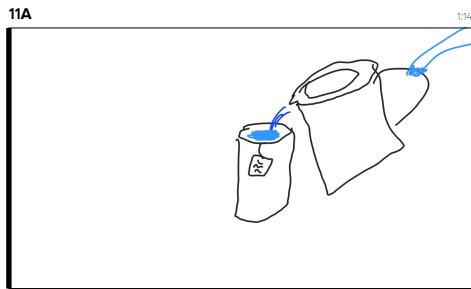
Boards: 72 | Shots: 23 | Duration: 2:24 | Aspect Ratio: 16 : 9
DRAFT: SEPTEMBER 10, 2024



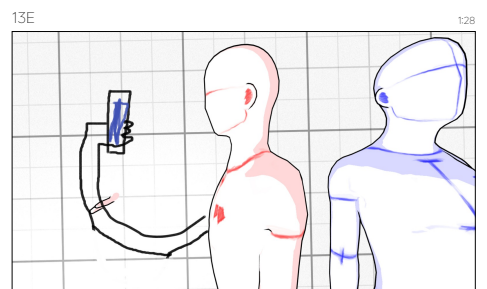
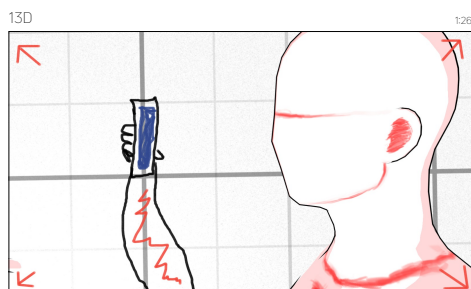
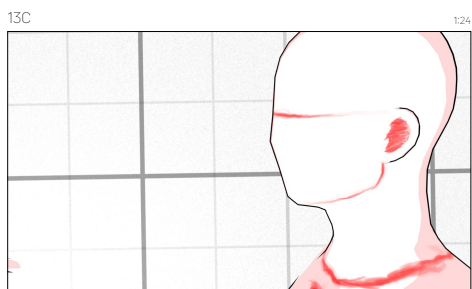
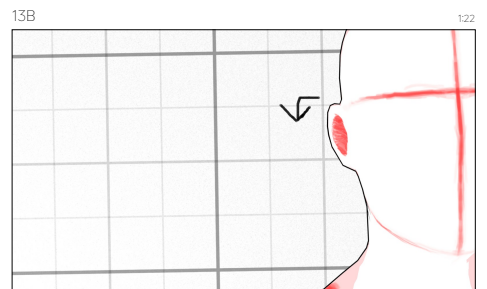
Dieses Gesicht wird vom Flackern des Fernsehers angeleuchtet



Vlt, davor noch zeigen wie sich BLAU hinsetzt?

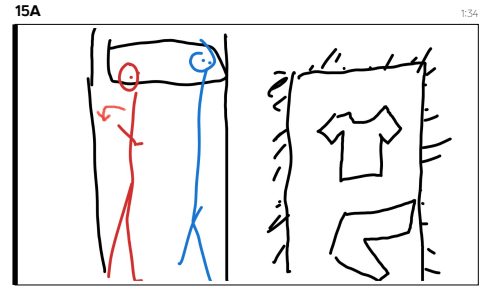
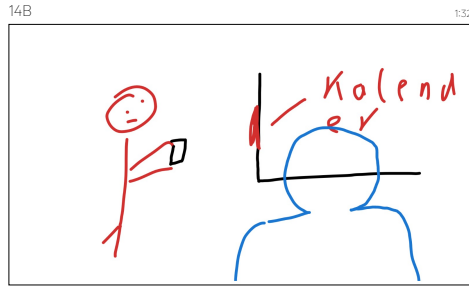
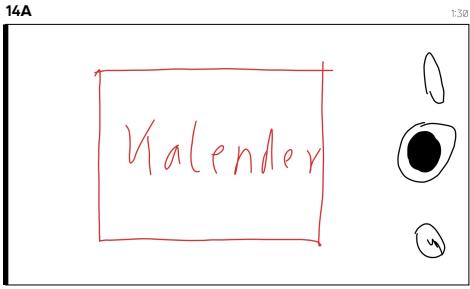


Sonne

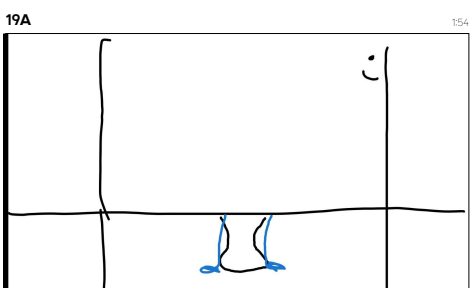
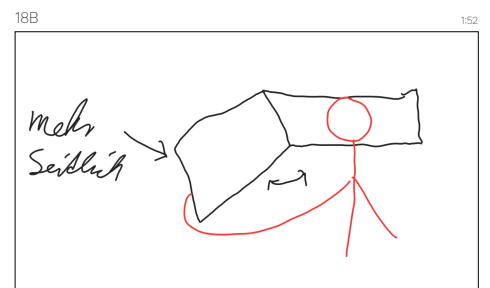
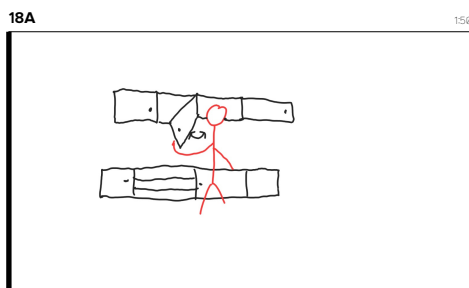
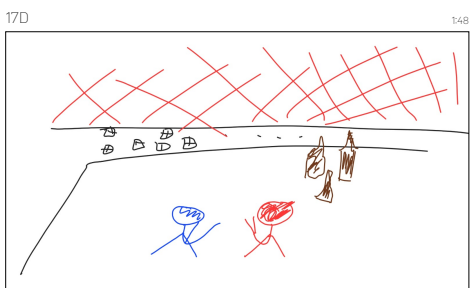
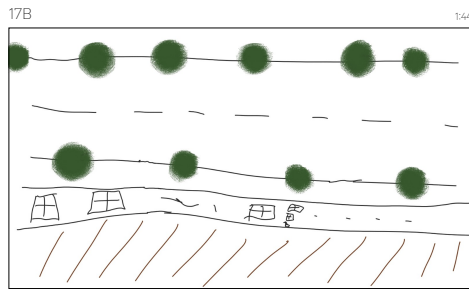
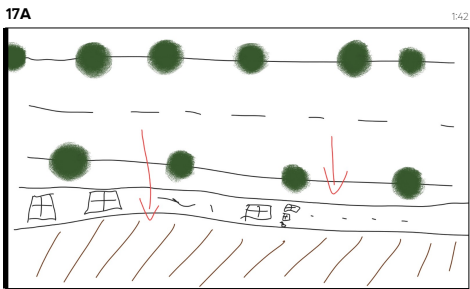
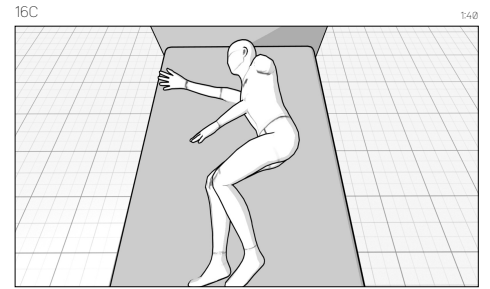
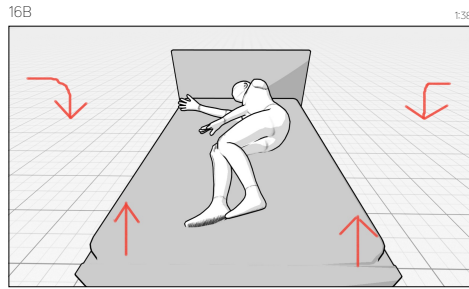
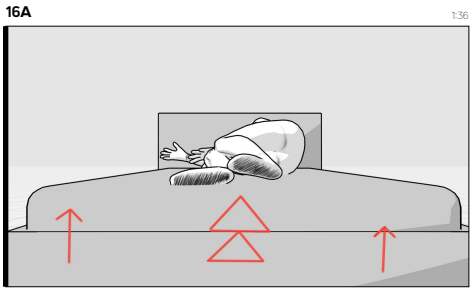


MESSAGES

Boards: 72 | Shots: 23 | Duration: 2:24 | Aspect Ratio: 16 : 9
DRAFT: SEPTEMBER 10, 2024



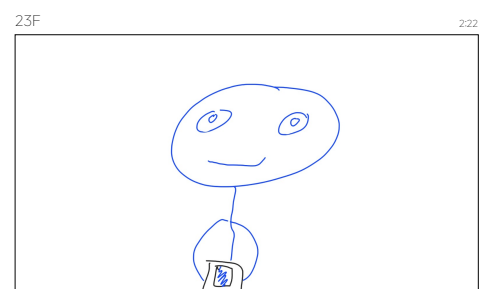
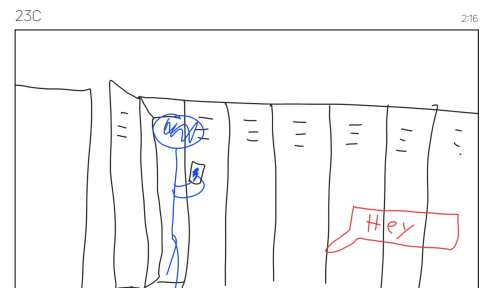
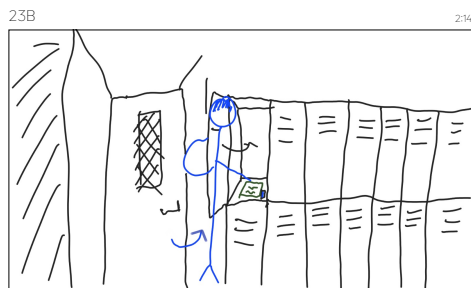
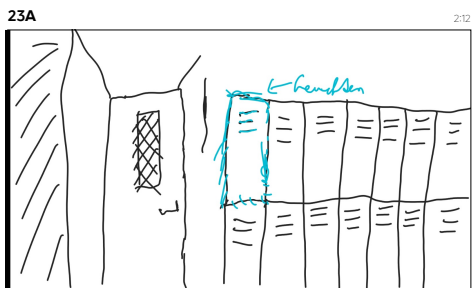
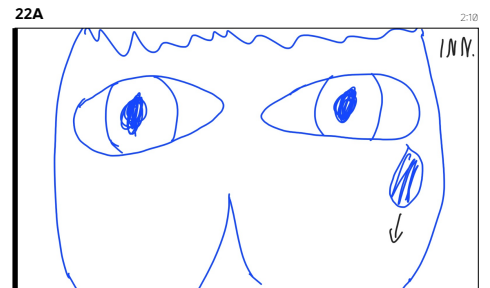
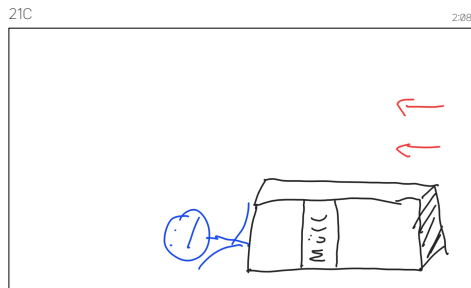
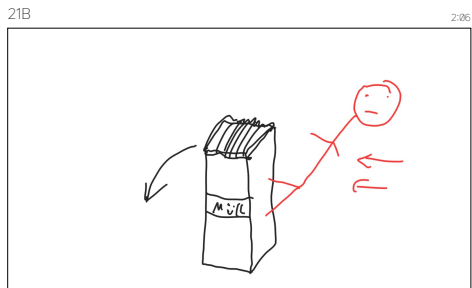
Die beiden liegen schon etwas auseinander und ROT dreht sich von BLAU weg



Hey, got time? We should talk.

MESSAGES

Boards: 72 | Shots: 23 | Duration: 2:24 | Aspect Ratio: 16 : 9
DRAFT: SEPTEMBER 10, 2024



Hier zeigt man evtl. noch wie eine weitere Nachricht eintrifft mit "Wie geht's?" begleitet von dem Ton, den man zuvor beim Aufleuchtenden Spind gehört hat.