

**Nº009**

William

Kentridge

& Peter L.

Galison

100 Notes – 100 Thoughts / 100 Notizen – 100 Gedanken | N°009

William Kentridge & Peter L. Galison  
*The Refusal of Time /*  
*Die Ablehnung der Zeit*

**DOCUMENTA (13)**

**HATJE  
CANTZ**

# Peter L. Galison

## *The Refusal of Time*

### Part I: A River of Absolute Time

On Saturday, September 28, 1889, representatives of eighteen countries gathered in Sèvres, outside Paris. They were there to bring the world under the measure of a single meter known as **M** and a single kilogram, **K**—to bless a particular ruler and a particular weight. The conference arbitrarily chose one meter stick and one sample weight from thirty nearly identical copies, declaring: “This prototype of the meter will from now forward represent, at the temperature of melting ice, the metric unit of length. . . . This prototype [of the kilogram] will be considered from now on the unit of mass.”<sup>1</sup> Each delegate strode solemnly to receive his country’s copy of the iridium-platinum X-shaped bar, his nation’s exemplary weight.

Until the sanctioning ceremony, **M** and **K** had been but two of many—carefully—measured standards. No one among them was yet crowned as the one perfect length or weight. All were certified to be within two ten-thousandths of a meter of all their siblings; this bar might be 1.0001 meters long compared with another, that one 0.9998 meters. But at 1:30 pm that afternoon, the officials loaded the chosen ones—**M** and **K**—into a triple-locked vault, **M** in a sealed, felt-lined brass cylinder and **K** in a triple bell jar. Standard-bearers then took **K** for burial, with **K** always surrounded by its six *témoins*. These copies of the kilogram were witnesses in the truest sense, chosen to bear witness with their very bodies should anything untoward befall the standard.

The director of the International Bureau of Weights and Measures locked the case with two keys, secured the inner basement door with a third key, and bolted the exterior door with a fourth and a fifth key. The president of the conference then handed keys in sealed envelopes to the director of the International Bureau, to the general guard of the National Archives, and to the President of the International Committee for Weights and Measures.

At that moment, **M** and **K**, two of the most precisely forged and measured objects in history, the most individually specified human-made things, became, in burial, the most universal. What had been measured now defined the meter: **M** was One Meter, no more, no less. Every other length in the world took its measure from it. **K** was One Kilogram—every atom and asteroid, every galaxy and giraffe, would be given in terms of those two metal objects deep belowground at the Pavillon de Breteuil in Sèvres.

1 | *Conférence générale des poids et mesures. Rapport sur la construction, les comparaisons et les autres opérations ayant servi à déterminer les équations des nouveaux prototypes métriques. Présenté par le Comité International des Poids et Mesures* (Paris: Gauthier-Villars et Fils, 1889), cited in Peter L. Galison, *Einstein’s Clocks, Poincaré’s Maps: Empires of Time* (New York: W. W. Norton & Company, 2003), p. 88.

Here was a way to populate Plato’s heaven: the single buried object became a guiding universal. Governments wanted conventions to govern train tracks and temperature, electrical power, gears, and steam engines. Most of all, they wanted to standardize time. From a master clock controlled by the Paris observatory itself, the Control Room, rue du Télégraphe, pipes carried pulses of air—that is, pulses of time—under the streets to reset clocks. Citizens gathered around the public clocks in their *arrondissement* to admire the coordinated time. Soon they began to demand even greater precision—adjustments that would make their clock display noon corrected for the seconds it took the pulse to traverse the city.

Others balked. In August 1880, a Parisian poet, M. Porto-Riche, living above the central workshop for the pneumatic distribution of time, heard the driving pulses, absorbing the beats without variation or limit. Here was the rhythm of everything modern, correct time pulsed to all Parisians. Porto-Riche sued the company, successfully, protesting that the pressure blasts of airtime were destroying the very foundations of his muse, in his, the most creative of all jobs.

Meanwhile, French administrators looked with anxiety and admiration at the American system of electrical time networks and the British array of undersea cables to link clocks around the nation’s vast empire. When a cable reached the shores of Recife in Brazil, Emperor Pedro II came down to the beach to witness the arrival of European time, time synchronized to the globe’s zero point, the Royal Observatory in Greenwich.

Others watched from the shadows. On Thursday, February 15, 1894, a young French anarchist, Martial Bourdin, bought a ticket from Westminster Bridge to Greenwich. Two lab assistants in the computing room heard a huge explosion. One recorded: “I immediately remarked to Mr. Hollis, ‘That is dynamite! Spot the time.’” 4:51 went into the books, observed with the precision for which the assistants were trained. Anarchists fingered a police setup; the police smelled an anarchist conspiracy.<sup>2</sup> Joseph Conrad imagined a secret agent caught in the crossfire of dupes, manipulators, and careerists. His coniving First Secretary of a foreign power told his fellow conspirators that there was better terrorism than murder or destruction of art—best would be an assault on science, ideally a bomb into the heart of pure mathematics; short of that “the attack must have all the shocking senselessness of gratuitous blasphemy.” It must kill the heart of material prosperity. “The blowing up of the first meridian [time zero] is bound to raise a howl of execration.”<sup>3</sup>

But the never-ending expansion of the time-unification zone continued. Cables snaked under the sea down the West Coast of Africa, making landfall at the colonial capitals, like Dakar. It crossed the seas and headed up into the Andes, wound down into Haiphong Harbor . . . everywhere telegraph lines could reach, the time signals did, too. Time, weight, length began to cover the globe: a planetary machine that would bring the world under one ticking clock.

And yet, standards change. It seems that **K** has lost fifty millionths of a gram over the past 120 years—relative to the witnesses buried with it. No one can explain this loss. But at this rate, in 2.4 billion years, the entire weight will be gone. Then the standard weight will be the guide to the masses of every weight in the universe and yet there will be nothing in the bell jar at all. This suggests an intriguing program. An empty bell jar could contain the ideal (vanished) cat, another the ideal (departed) typewriter, a third the ideal (disappeared) phonograph . . . an entire universe populated by the nonexistent, failed objects that are, for their lack of reality, the most real of all.

2 | Cf. Galison, *Einstein’s Clocks, Poincaré’s Maps* (see note 1), p. 159.

3 | Joseph Conrad, *The Secret Agent* (Stuttgart: Tauchnitz, 1953), pp. 28–29.

# Part II: A Peculiar Consequence

Albert Einstein, the iconic physicist of the long twentieth century, was born in 1879. So was his friend the terrorist physicist Friedrich Adler. The two took classes together in Zurich; both married Slavic women, both couples had children about the same age, both families lived in the same house at 12 Moussonstrasse. Here, Adler reported to his father, were parallel lives. Einstein and Adler retreated to the attic to think physics: “The more I talk to Einstein,” Adler related, “the more I realize that my favorable opinion was justified. . . . We find ourselves in agreement on questions which the majority of other physicists would not even understand.”<sup>4</sup> Both followed the physicist-philosopher Ernst Mach, both despised old ideas of absolute time that made no contact with tangible things. When Einstein left for Prague, he wrote, “. . . I wish that Adler would become my successor.”<sup>5</sup> In 1908, both applied for the same job—but Adler cautioned the authorities, “If it is possible to obtain . . . Einstein . . . it would be absurd to appoint me.”<sup>6</sup> Einstein was chosen; Adler abandoned physics for politics.

Einstein pointed to the peculiarity of light: unlike a bus or even sound, we can never begin to catch up to light, not even by a fraction. Einstein’s time and simultaneity were nothing but measures and signals, no universal duration, no sheltering River of Absolute Time. He imagined a clock of pure light, a flash bouncing back and forth between a mirror at your feet and one above your head. One bounce, one click. Fly by another person and he sees your light as traveling on a slant. A slant track from one mirror to the other is longer than a perpendicular one—but light always travels at the same speed so it takes longer on the slant. As night follows day, the still person watching you says your moving light clock is running slow.

Einstein: “This yields the following peculiar consequence.”<sup>7</sup> Every person in motion carries a private time. One twin flies out and back, returning to find his double, his twin, already dead for a thousand years. Einstein refused to accept what he called the “universally audible tick-tock”<sup>8</sup> of classical physics. “Newton, forgive me,” he wrote.

Now a physicist without physics, Adler headed back to Socialist headquarters in Vienna where he saw Trotsky, directed the journal *Der Kampf*, served as Party Secretary; Einstein plunged ever deeper into space and time. World War I and its chauvinistic slaughter revolted both twins. Einstein allied himself with pacifists around Europe and, in 1915–16, canceled the picture of space as an empty volume, and instead made space and time into a curved, all-pervading field. No physics, petitions, or proclamations for Adler. On October 21, 1916, he picked up a Browning pistol, walked over to the prime minister of Austria as he ate lunch, and put three bullets in his head. Condemned to die by hanging, a sentence later commuted, Adler sat in a cell and began corresponding with Einstein—about the paradox of twins and their clocks.

Einstein spoke out for Adler, gave interviews about Adler’s work in physics, protested to those who would listen that Adler was one of the purest souls he had ever encountered. Einstein: “My compassion for him has grown so strong that I really would like to do something for him.” To the emperor: “His Majesty! . . . The political murder, of which Fritz Adler is guilty, shook the well-being of every rightly sensitive person in the deepest way. With not a single word will I prettify

4 | Friedrich Adler to Viktor Adler, Zurich, October 28, 1909, cited in Rudolf Ardel, *Friedrich Adler. Probleme einer Persönlichkeitsentwicklung um die Jahrhundertwende* (Vienna: Österreichischer Bundesverlag, 1984), p. 166.

5 | Einstein to Alfred Stern, Zurich, December 6, 1910, in *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 5, *The Swiss Years: Correspondence, 1902–1914*, ed. Martin J. Klein et al., English translation supplement, trans. Anna Beck (Princeton: Princeton University Press, 1993), doc. 236, p. 168.

6 | Friedrich Adler to the Board of Education of the Canton of Zurich, 1908, cited in Ronald Florence, *Fritz: The Story of a Political Assassin* (New York: Dial, 1971), pp. 44–45.

7 | *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 2, *The Swiss Years: Writings, 1900–1909*, ed. John Stachel et al., English translation supplement, trans. Anna Beck (Princeton: Princeton University Press, 1989), doc. 23, “On the Electrodynamics of Moving Bodies,” p. 153.

8 | *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 7, *The Berlin Years: Writings, 1918–1921*, ed. Michel Janssen et al., English translation of selected texts, trans. Alfred Engel (Princeton: Princeton University Press, 2002), vol. 6, doc. 44a, “The Principal Ideas of the Theory of Relativity,” p. 5.

9 | Paul Arthur Schilpp, ed., *Albert Einstein, Philosopher—Scientist*, 2 vols. (La Salle, Ill.: Open Court, 1970), vol. 1, p. 31.

this gruesome act . . . however, it seems to me to have to do with a tragic accident rather than a crime. Few can have known Herrn Adler so well as me.” “Purest character.” “Unparalleled selflessness.” “Unqualifiedly reliable and honest.” “I herewith submit to your majesty, from the bottom of my heart, a plea for you to invoke the law of clemency, in the event that Adler is sentenced to death.”<sup>10</sup>

Einstein to the condemned Adler himself: “How much I would like to discuss the relativity problem with you!”<sup>11</sup> Adler: “I awoke Saturday with the solution to a small [physics] problem.”<sup>12</sup> “I have found a decisive criterion in relativity theory that rules against . . . Einstein.”<sup>13</sup>

Adler: I refuse Einstein’s times. It cannot be that time passes slower for one twin than the other; how could they be different? How could one age and the other not? Wouldn’t the first twin’s view of the second just be exactly like the second twin’s view of the first? Nonsense, Einstein replies, “We imagine my standard clocks as having been produced identically . . . by a clockmaker who enjoys a world monopoly.”<sup>14</sup> These timepieces are transported everywhere. One is sent out and then returns—the traveling one that turns around is measurably accelerated, the other is not. No symmetry. Then Adler invented a thought machine—with a meter and battery—that he hoped would bring down relativity. Bang: Einstein’s theory would die. This time, the target shot back: Einstein, September 1918: “Your bias for absolute time . . . is exposing itself.”<sup>15</sup>

Einstein proposed using their exchange as part of a kind of play, a pair of opponents joined in opposition, “Dialogue About Objections to the Theory of Relativity.”<sup>16</sup> *Kritikus*: “I want to tell you right away: today I have come to you personally in order to make it impossible for you to shirk [responding] as has happened before. . . . I assure you, I will not yield until you have answered all my questions.” Of course, the literary twins enter the dialogue right away, each with his clock. *Relativist* responds—with a dialogue within the dialogue: one from the point of view of stay-at-home Twin-1 and the other from the point of view of the traveler Twin-2. Lo and behold! Though they describe the situation differently, the twins agree: the traveling twin ends up younger. “This clarifies completely the paradox you referred to,” says *Relativist*. *Kritikus*: “Your argument leaves me more convicted than really convinced”—sitting in prison, condemned for assassination, on the warpath against Empire and Einstein, Adler was indeed surely more convicted than any other of relativity’s critics. Two weeks later, the Austro-Hungarian Empire collapsed. Adler walked out of prison free, a revolutionary hero. The next year, starlight was captured bending around the sun—and Einstein became a saving symbol of a bloody new century.

Orbiting twins, flying twins, accelerating twins—always separating and reuniting. Or separating. And returning to a home long gone, a casualty of time.

# Part III: Society for the Destruction of Information

The most important message: “Here is the time at the Paris Observatory.” Poincaré telegraphed that dispatch from the Paris Observatory to London, Washington, Dakar—to make a world map around Paris. Einstein imagined his time message sent along the Swiss railway by a flash of light: Bern to Muri,

10 | *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 10, *The Berlin Years: Correspondence, May–December 1920, and Supplementary Correspondence, 1909–1920*, ed. Diana Kormos Buchwald et al. (Princeton: Princeton University Press, 2006), pp. 73–74.

11 | Einstein to Friedrich Adler, April 13, 1917, in *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 8, *The Berlin Years: Correspondence, 1914–1918*, ed. Robert Schulmann et al., English translation supplement, trans. Ann M. Hentschel (Princeton: Princeton University Press, 1998), doc. 324, p. 615.

12 | Friedrich Adler to Katja Adler, mid-February 1917, in *Rudolf Neck, Arbeiterschaft und Staat im Ersten Weltkrieg 1914–1919*, 2 vols. (Vienna: Europa-Verlag, 1968), vol. 1, doc. 140, p. 235.

13 | Friedrich Adler to Viktor Adler, in *Neck, Arbeiterschaft und Staat im Ersten Weltkrieg 1914–1919* (see note 12), vol. 1, doc. 147, p. 244.

14 | Einstein to Friedrich Adler, August 4, 1918, in *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 8 (see note 11), doc. 594, p. 618.

15 | Einstein to Friedrich Adler, September 29, 1918, in *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 8 (see note 11), doc. 628, p. 660.

16 | *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 7 (see note 8), doc. 13, pp. 66ff.

reflected back to Bern: “Bern, train arriving here, 7 pm.” By redefining time into time coordinating procedure (send a light signal, take into account the signaling time), physicists had cracked the absoluteness of simultaneity and entangled time with space. “Gentlemen,” Hermann Minkowski told his 1908 audience, “Space by itself and time by itself are doomed to fade away into mere shadows. Only a union of the two will retain an independent reality.”<sup>17</sup> Spacetime, the three space dimensions plus time, had become a vast, open theater stage on which all the actions of the world would perform.

In the frantic twentieth-century shadow world of illusory time by itself: messages. Everywhere messages saturating newspapers, post, telegraph lines, airwaves. With information came a counterworld of information destruction. Censors plastered white spaces over newspaper articles. Postal workers blacked out letters from the battlefield; radio jammers pumped interference into the ether to block news. Noise against information.

Information must be destroyed. Yes, we live in the Information Society, and we have become familiar with counting it: a 14-K e-mail message, a 2.4-MB picture, a 100-K compressed song. But we also live in the Society for the Destruction of Information. Facilities stand ready to crush your hard drive, pulp your reports, undo your phone records, pulverize your disks. You can pay for documents to be shredded—the tinier the pieces, the pricier the dicing.

Precious data requires more destruction. Confidential material, governments say, should be sliced into 2-mm strips. Commercially sensitive paper should be cut into 2-by-15-mm particles. Top-secret documents just a few years ago could be snipped into 0.8-by-11.1-mm bits. But who knows what information snoops might reconstruct? Remember the Iranian carpet weavers hired in Tehran to sew back together the fragments left in the so-called Den of Spies? Now the National Security Agency wants information blasted down to 1 by 5 mm.

But if you really need information destroyed, you want to see it happen before your eyes. You can have a vehicle pull up, and then you can watch through a peephole as the pages are sliced, cut, and burned. You can have them carted to a secure facility where they are shredded, air-blown into randomness, compressed into truckable cubes, bound up with powerful bands, dumped in acid, and re-formed into toilet paper. Other companies turn your documents into animal bedding, playground surfaces, and briquettes.

The Code of Ethics for information destroyers urges its followers not to ever, ever confuse recycling with destruction. Reconstruction looms, ever more sophisticated—so build disintegrators and granulators that slice paper until it will pass through a fine mesh, hammermills that pound bits through mesh, piercing, tearing, grinding.

But somewhere, deep in the background, lie the laws of physics that say that information is never lost. Information always remains, somewhere, and in principle somehow, some way, could be recovered. A quantum demon, an imaginary computer . . . ?

Not long ago, the most famous scientist of the late twentieth century, Stephen Hawking, argued that there was a way that information could be destroyed—a method far beyond the dreams of hammering, smashing, grinding wreckers. No, this was a method that would remove the information forever and completely, in principle and absolutely without the possibility of recovery: drop an encyclopedia into a black hole and it would never return. Not even an imaginary demon could ever recover those words.

From the surface of Earth, if you want something to escape from our planet’s gravity, you have to shoot it up at about 10 km/second. If Earth weighed more

17 | Hermann Minkowski, *Raum und Zeit, Jahresberichte der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* (Leipzig: B. G. Teubner, 1909), p. 1.

in the same volume, you would need greater speed . . . and if that escape velocity exceeded the speed of light—300,000 km/second—then nothing, not even light, could escape its gravitational trap. That’s what happens in a black hole.

According to some key general relativists, an encyclopedia could fall in—but no messages, not the slightest message, can escape. Imagine volumes A–Z falling smoothly into a black hole, sailing past the point of no return, gone forever. John Wheeler (who coined the name “black hole”) says, “Every black hole brings an end to time and space and the laws of physics . . . as surely as the Big Crunch will bring an end to the Universe as a whole.”<sup>18</sup>

Black-hole absolutists said information could be annihilated in principle, without hope of recovery. Against that view, opposing physicists wanted physics to provide a way out, so the fundamental laws of physics could survive. Memory must not vanish. Entropy and information, they insisted, could not be sucked out of the universe. Some thought the information would leak out like ash bits floating up from a fire. Others hoped that the words of the encyclopedia would be locked in a tiny remnant at the center of the black hole—a lock box secure even if the black hole evaporated to nothing but random light. Yet others began to describe vibrating strings stuck on the horizon, the trace of all in-falling things. Strings would preserve the encyclopedia long after it had crossed into darkness.

According to many leading quantum (string) theorists, all the information of the world encyclopedia stays there, forever, scrambled, like sparkling ashes from a fire, but still there, still inscribed on the surface of a bubble. Every article on aardvarks and arithmetic, the last notes on Zanzibar and zygotes. All there. A holographic trace persisting, inscribing all of our work and imagination . . . the long trail of words wound around the final splintering of spacetime.

The battle pitted two countervailing desires against each other. On one side, the black hole as an absolute end—like the big crunch, bookending our craving for a clean beginning. On the other side, a black hole, indeed the universe, as a kind of hologram, information that falls into the black hole remaining in some sense, always surviving on the outside, carved, as it were, on the event horizon.

The saving hope for the anti-absolutists was string theory. Strings—tiny loops and lines of vibrating matter—would save the information from ultimate destruction. But taking strings seriously had other consequences for time. For string theorists in the opening years of the twenty-first century, time itself seemed to fail. A century ago, Minkowski had pronounced that space and time separately were doomed to fade into mere shadows. Now, a leading string theorist says, “Space and time are doomed.” Another insists that it is “almost certain” that “space and time are illusions.” A third adds, “Spacetime . . . we’re going to have to give [it] up.”<sup>19</sup>

The end of time. This time not because our mortal clock runs down, not even because time depends on motion, or because motion itself is a shadow of frozen spacetime. No, here physics refuses time much more completely: time becomes an illusion, like our sense that water is smooth because our hands are too coarse to sense the atoms that make it up. Time refused: time as nothing but the crude approximation of an obsolete science.

Peter L. Galison (b. 1955) is a historian, writer, filmmaker, and Professor of the History of Science and Physics as well as Director of the Collection of Historical Scientific Instruments at Harvard University.

William Kentridge (b. 1955) is an artist living in Johannesburg, South Africa.

18 | John Archibald Wheeler and Kenneth Ford, *Geons, Black Holes, and Quantum Foam: A Life in Physics* (New York: W. W. Norton & Company, 1998), p. 350.

19 | Cf. David Gross, “Einstein and the Quest for a Unified Theory,” in *Einstein for the 21st Century*, ed. Peter L. Galison, Gerald Holton, and Silvan S. Schweber (Princeton: Princeton University Press, 2008), p. 296.

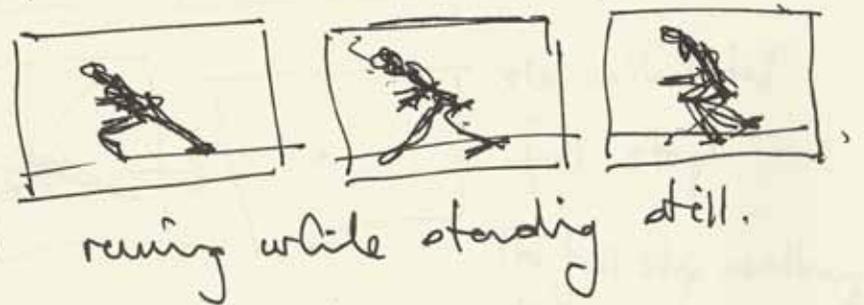
Dec 2010 Jan 2011

# The REFUSAL at

## TIME

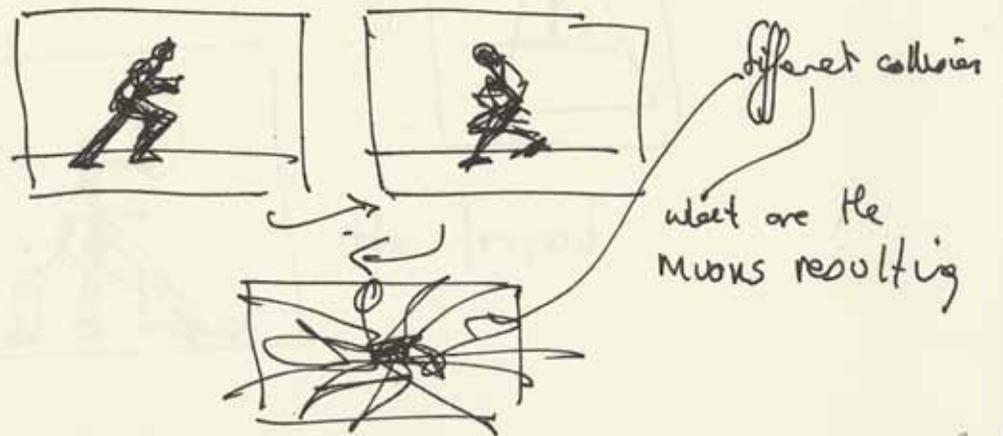
"Though we cannot make our sun  
stand still,  
Yet we can make air run."

Zoetrope.

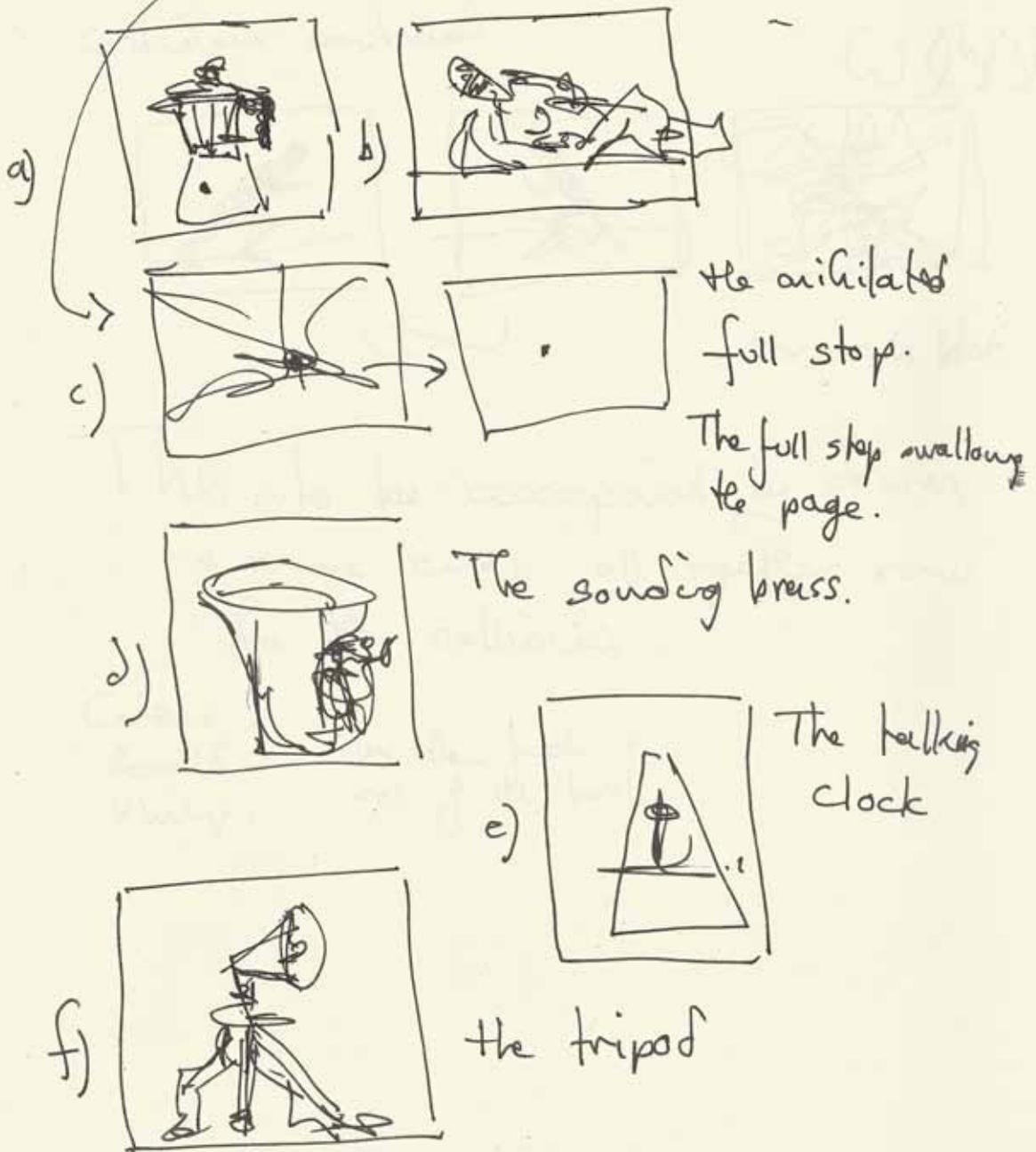


→ To extend, particular collisions.

the running self into the running self.



Sdf + sdf =



And Before us lie Vast Deserts of Eternity.

collision continued

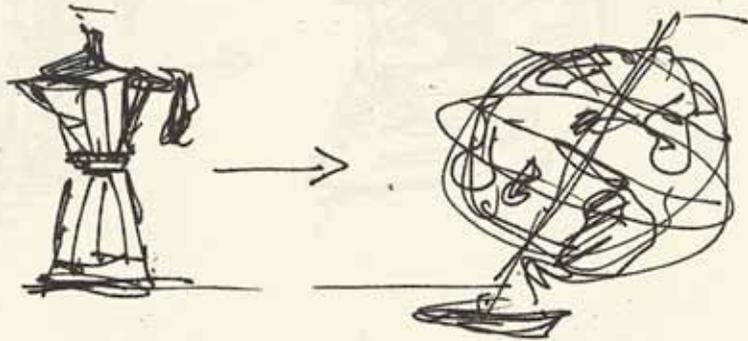
(gghy!)



This to be accompanied by drums, + wane code. all together now for the collision.

Catherine: In the book +  
Revald: out of the book.  
Philip:

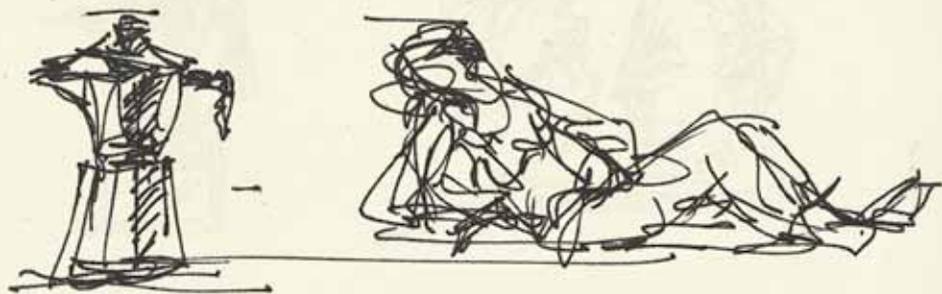
PLATONIC OBJECTS &  
their witnesses.



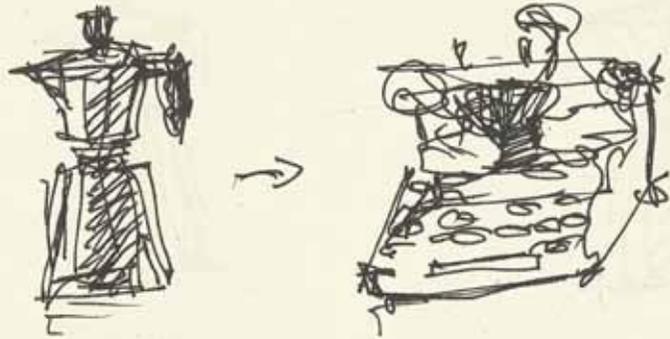
a



b



c



d



e



f

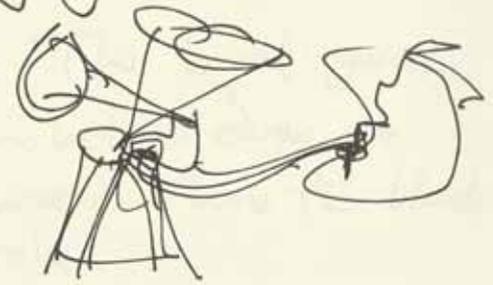


Concertina/Lungs.

Wind/Sigh.



Symphony of Sighs.



Edge of the World as only the river Styx.  
Sailing into the dark.



a raft for  
of a Medusa

a boat to cross the river Styx.  
crossing the event horizon.  
Slower + Slower, the boat is becalmed  
It wore code S.O.S. slows to  
a crawl.

The boat separates from its image

Zeno's paradox. The boat goes  
slower + slower — but it does go  
off the edge of the world — into the black  
hole.

## A Partial list of Basic Elements

- i. The Metronome - in sync part 1 -  
out of sync part 2 -
- ii. The Telegraph / Sempster -  $\subseteq$  Bertig song in part one.  
(as seen) First sea song  
(Blow the wind southerly)  
- as part of Medusa in part 3  
going off the edge of the world.  
Refusal of Bertig?  
procession follows  $\leftarrow$  along down at the end.
- iii. Spinning Wheel - For the room of failures?
- iv. Zaitzpo - The Running Man. Part 2  
Twin's  
Particular collisions - at the  
beginning of part 3?
- v. Platonic Objects The coffee pot & its witnesses.  
Part 2.
- vi. The Inflation - Part 3 at the event horizon,  
alone in a decantation: with
- vii. The 1905 Melodrama

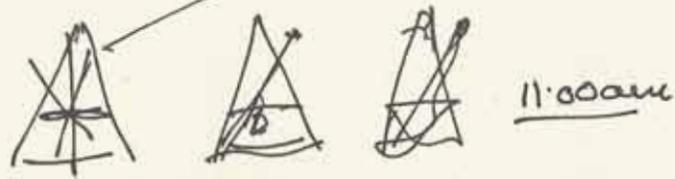
## The Melodrama (1905)

by students of Hochschule für  
Dramatische Kunst Kameron

- wife husband lover friend 1905 twin.
- scenes i) h+w farewell interloper
  - ii) h+w - interrupted. reverse cloth.  
- under the cloth lover  $\rightarrow$  table.
  - iii) h+w farewell (as i).
  - iv) w + h + friend - interrupted;  
from table
  - v) friend - out through door in  
the middle of the room
  - vi) h+w + empty table.
  - vii) h+w + twin
  - viii) the twin running + the twin  
standing still
  - ix) - h+w look at evidence  
the photos  
the film
  - x) - h+w + the rewards  
base of key - +  
the empty base.

Per Paris - 8 units in the book  
 edit & page stems (single volume)

part 1 + 2 11:06 am

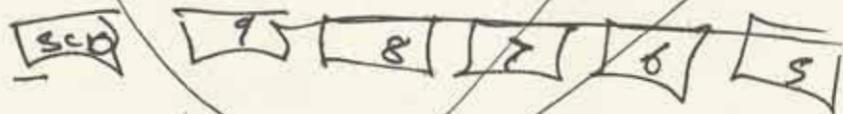


3 sets of stems  
 in bags

Turning page  
 turning time

Try to  
 hold the  
 page down

a page stem  
 pages turning



For PCulip music for a page stem - } Fa part  
 For Calce edit the page stem - } 3.  
 For wk holdy back the page

15 Minutes of Thinking about Time.

10:53 am.

To eat before the  
 space walk 11:04 am  
 page turn stem to  
 beeb slung to darkness



1 start & the collage  
 of the ZOETROPE

Find a  
 machine for  
 the zoetrope

The bomb in the  
 castle

a

hot the Zoetrope  
 ke the center

← Crawl the river

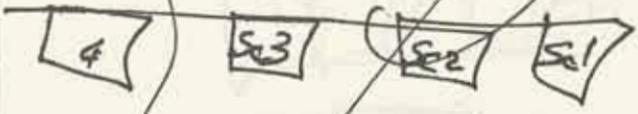
Finish

b

bomb to world

Explosion of the projection

can exposed  
 film it is always  
 still.



postcard descends

the part disappears  
 ahead.



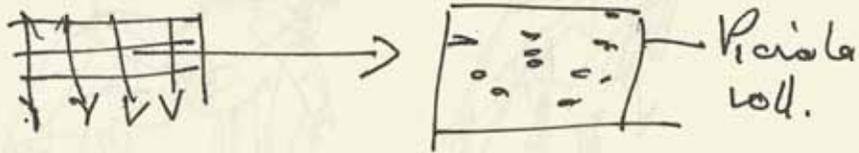
projection  
 Mercator.

explosion → Zoetrope

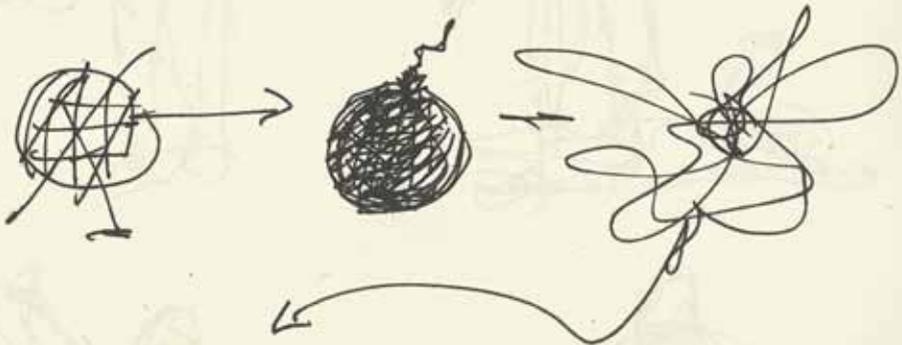
Lessons from 15 minutes of thinking

11:17 am

1) Exploring / Exploding the projection.



Picasso  
coll.

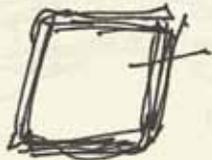


running twins

2)



Page Storm  
→ closed book



Ten to Two

11:22 am



HELD IN THE ARMS

OF TIME

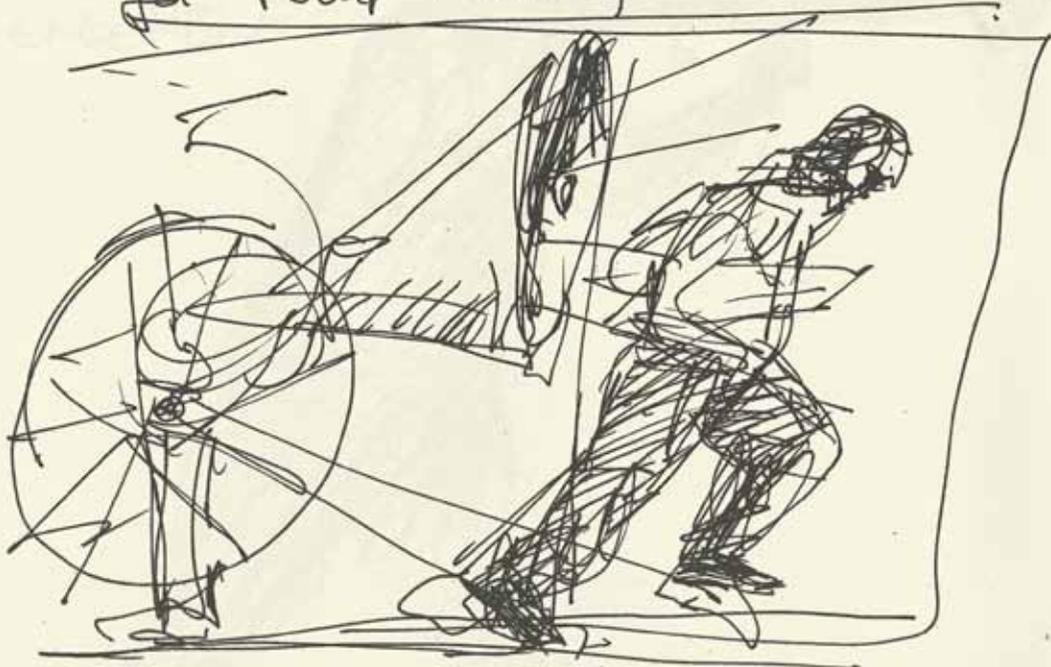
but constantly dropped.



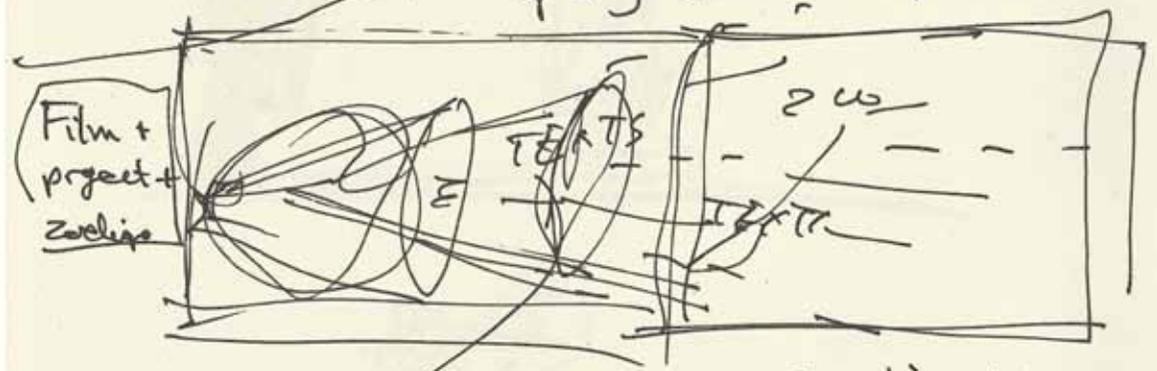
Double projection.

11:35am

2 projectors + speaker + drums.  
for Philip + Calong



going to Zurich



Counting game  
Tests as before + Yes, yes, teller  
well, well,

TIME &  
HIS BRASS  
ENSEMBLE







Time + Cis concertina.



THE REFUSAL  
TIME  
LOGUE  
YET NO CAN MAKE HIM RUN.

Start with

TIME in his overalls  
with his oil-can guitar &  
concertina.

Time fallen on Good Days

Start with

Time alone with his guitar  
calling the meherones to bring  
to order

joined by he who is late &  
she who is early

later to become the  
putti on the border of  
the black hole.

End with

Time as pied-piper  
as judas goat.

Time as Black Hole Border

" Come on in ...

All sins forgiven

All nightmares forgotten

Leave your coats at the door

Leads this side

Cents this side.

You to the left.

You, our, to the right.

Step this way.

Who walks against the stream.

TIME AT THE END  
HIS TETHER



BLACK HOLE TARANTELLA

Procession of the Damned.

TIME AT THE END  
FACT OF HIS TETHER

SUSPICION  
SURPRISE



Time + Air concentrated

Procession of the Damned.

# A Book without End <sup>12 minutes</sup> of Counting

Strategy - 6 separate lectures  
each found on a page,  
lost, re-found  
at times - 2 different lectures  
on the same page

Multiply the volumes - a cacophony  
of information.

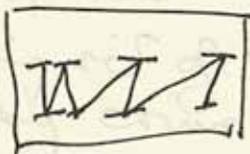
Some lectures stuck, always rebeginning.

## The Elements

① Talking Clock - w/k, ball, drum stick  
reading out real time  
(every 10 seconds)

② Twins - Einsteinian Time  
The mirror clock

Demonstrate =  
mirror -  
Illustrate on Book.



# 12 MINUTES



## COUNTING

- ③ Platonic Objects + their  
Witnesses  
K, M, + their refutation.  
(in some volumes the coffee pot  
relates, betwe cartoons on other  
pages).
- ④ Getting rid of Old Books,  
Throwing the encyclopaedia into the  
Black hole  
Getting rid of the evidence  
Grey crime can be covered up.

⑤ Blowing up the Meridian.  
Keeping One's own Sun.  
Time as Grid, refusing the ~~garage~~.

⑥ Pneumatic time,  
The City filled, sighs.  
Gasps of annoyance sent from  
arrondissement to arrondissement.

Ladies + Gentleman,  
'Man is a talking clock'

MAN AS TALKING  
CLOCK.

Silence against Time.

## Further Tests for Projection

① HOLDING YOUR BREATH

② THE PAUSE

BEFORE

THE

FINAL

NOTE

③ DANCING WITH THE FAT MAN.

- HOLD YOUR BREATH
- SAY SOMETHING
- THE MOON IS LIKE A BLOODY BLADE.

④ FORENSIC SYLLOGISM.

Chorus of Morse Code

# Captain for the Melodrama

- Fact
- Surprise
- Suspicion

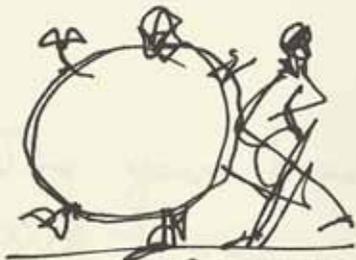


- Evidence

Syllogism.

- Revenge
- Remorse

□ Beyond the Event Horizon  
(Dancing with the fat Man)



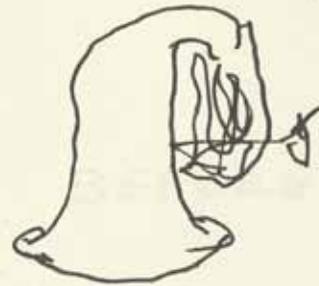
# Syllogisms against Nature



①



②



③

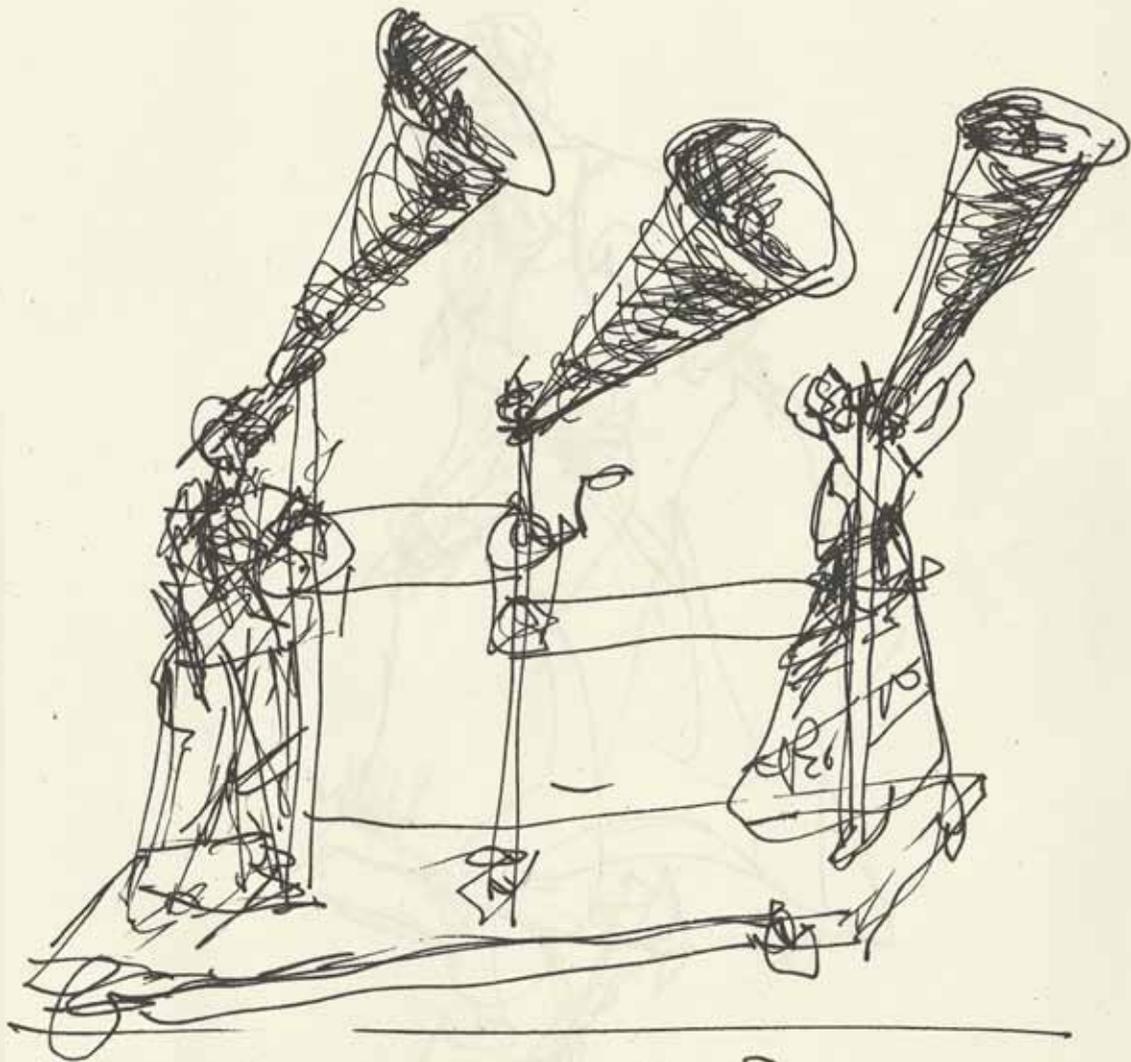
BREATHE  
BERATE

INSPIRE -  
EXPIRE -

Holding your breath  
against time.

INHALATION  
EXHALATION  
ANHALATION

Music - the gap between notes - the  
pause before the  
final note.



Background Radiators  
Chorus of Morse Code.

Start with  
THE FULL STOP  
THAT  
UNMAKES  
THE SENTENCE.

Start with

Time alone with fingers  
copy the waveform to bring  
to water

joined by the white plate  
she who is ready

later to learn the  
paths on the border of  
the black hole

# Peter L. Galison

## Die Ablehnung der Zeit

### Teil I: Ein Fluss absoluter Zeit

Am Samstag, den 28. September 1889, versammelten sich in Sèvres bei Paris die Vertreter von achtzehn Ländern. Sie sollten die Welt unter den Maßstab eines einzigen, als **M** bekannten Meters und eines einzigen Kilogramms, **K**, bringen und damit einer bestimmten Länge und einem bestimmten Gewicht ihren Segen geben. Willkürlich wählte die Konferenz einen Meterstab und ein Gewichtsmuster aus dreißig nahezu identischen Exemplaren aus und erklärte: »Dieses Urmodell des Meters wird fortan, bei der Temperatur des Schmelzpunktes von Eis, für die metrische Längeneinheit stehen [und] dieses Urmodell [Kilogramm] wird von nun an als die Einheit der Masse gelten.«<sup>1</sup> Jeder Gesandte schritt gemessen heran, um das x-förmige Exemplar des Iridium-Platin-Stabes für sein Land, das Mustergewicht für seine Nation, in Empfang zu nehmen.

Bis zu dieser Einsetzungzeremonie waren **M** und **K** lediglich zwei von vielen, sorgfältig gemessenen Richtgrößen gewesen. Keine davon war bislang zur vollkommenen Längen- oder Gewichtseinheit gekrönt worden. Ihnen allen hatte man bescheinigt, eine Abweichung von maximal zwei zehntausendstel Metern gegenüber allen ihren Geschwistern aufzuweisen; dieser Stab mochte im Vergleich zu einem anderen 1,0001 Meter lang sein, jener 0,9998 Meter. Doch um 13.30 Uhr an jenem Nachmittag deponierte die Kommission die Auserwählten, **M** und **K**, in einem mit drei Schlössern verriegelten Tresorraum, **M** in einem versiegelten, mit Filz ausgekleideten Messingzylinder und **K** in einer dreifachen Glasglocke. Dann trugen Standartenträger **K** zur Bestattung, wobei **K** stets von seinen sechs *témoins* umgeben war. Diese Duplikate des Kilogramms waren Zeugen im wahrsten Sinne des Wortes, ausgewählt, mit ihren Körpern Zeugnis abzulegen, falls der Standardgröße etwas zustoßen sollte.

Der Direktor des Internationalen Amtes für Maße und Gewichte verschloss den Behälter mit zwei Schlüsseln, sperrte die innere Kellertüre mit einem dritten Schlüssel zu und verriegelte die Außentür mit einem vierten und einem fünften. Anschließend überreichte der Präsident der Konferenz die Schlüssel in versiegelten Umschlägen dem Direktor des Internationalen Amtes, dem Generalaufseher des Staatsarchivs und den letzten dem Präsidenten des Internationalen Komitees.

In diesem Augenblick ihrer Bestattung wurden **M** und **K**, zwei der am präzisesten geschmiedeten und vermessenen Objekte der Geschichte, die am stärksten individualisierten Artefakte, zu den universellsten. Das Gemessene definierte jetzt den Meter: **M** war Ein Meter, nicht mehr und nicht weniger.

1 | *Conférence générale des poids et mesures. Rapport sur la construction, les comparaisons et les autres opérations ayant servi à déterminer les équations des nouveaux prototypes métriques. Présenté par le Comité International des Poids et Mesures*, Paris: Gauthier-Villars et Fils 1889, zit. n.: Peter L. Galison, *Einsteins Uhren, Poincarés Karten. Die Arbeit an der Ordnung der Zeit*, Frankfurt a. M.: S. Fischer 2003, S. 86.

Jede andere Länge in der Welt bezog ihr Maß von ihm. **K** war Ein Kilogramm: Jedes Atom und jeder Asteroid, jede Galaxie und jede Giraffe sollte anhand dieser beiden Metallobjekte tief unter der Erde im Pavillon de Breteuil in Sèvres gemessen werden.

Hier ergab sich die Möglichkeit, Platons Himmel zu bevölkern; das einzelne bestattete Objekt wurde zur Leituniversalie. Regierungen wünschten Konventionen zur Regelung der Eisenbahnschienen und Temperatur, Stromstärke, Getriebe und Dampfmaschinen. Und am meisten wünschten sie, die Zeit zu standardisieren. Von einer Zentraluhr, die durch das Pariser Observatorium selbst, dem Kontrollraum in der rue du Télégraphe, überwacht wurde, übermittelten Röhren unter den Straßen Luftimpulse, also Zeitimpulse, mit denen Uhren neu gestellt wurden. Die Bürger versammelten sich um die öffentlichen Uhren in ihrem Arrondissement, um die koordinierte Zeit zu bewundern. Bald schon forderten sie noch größere Präzision bei der Angabe der Mittagszeit auf ihrer Uhr, Anpassungsleistungen, welche die Sekunden berücksichtigen sollten, die bei der Übermittlung des Impulses quer durch die Stadt verloren gingen.

Andere stellten sich quer. Im August 1880 hörte M. Porto-Riche, ein Pariser Dichter, der über der zentralen Werkstatt für die pneumatische Verteilung der Zeit lebte, wie die treibenden Impulse die Schläge ohne Variation oder Begrenzung absorbierten. Hier war der Rhythmus alles Modernen, die korrekte Zeit pulsierte zu allen Parisern. Porto-Riche verklagte das Unternehmen, mit Erfolg, indem er dagegen protestierte, dass die Druckstöße der Luftzeit in seiner, der kreativsten aller Tätigkeiten, die Grundlagen seiner Muse zerstörten.

In der Zwischenzeit blickten die französischen Verwaltungsbeamten voller Sorge und Bewunderung auf das amerikanische System elektrischer Zeitnetze und die stattliche Menge britischer Unterseekabel, mit denen die Uhren des gewaltigen Reichs untereinander verbunden waren. Als ein Kabel an der Küste von Recife in Brasilien ankam, begab sich Kaiser Pedro II. selbst an den Strand, um Zeuge der Ankunft der europäischen Zeit zu werden, einer Zeit, die mit dem Nullpunkt des Globus, dem Königlichen Observatorium in Greenwich, synchronisiert war.

Andere verfolgten das Geschehen im Verborgenen. Am Donnerstag, den 15. Februar 1894, kaufte Martial Bourdin, ein junger französischer Anarchist, eine Fahrkarte von Westminster Bridge nach Greenwich. Zwei Laborassistenten im Rechenraum vernahmen eine gewaltige Explosion. Der eine notierte: »Ich sagte sofort zu Herrn Hollis »Das ist Dynamit! Halten Sie die Uhrzeit fest.« 4.51 Uhr fand Eingang in die Bücher, verzeichnet mit jener Präzision, auf die sie trainiert waren. Anarchisten vermuteten ein abgekartetes Spiel der Polizei, und die Polizei witterte eine anarchistische Verschwörung.<sup>2</sup> Joseph Conrad imaginierte einen Geheimagenten, der in ein Kreuzfeuer zwischen Betrügnern, Manipulatoren und Karrieristen geriet. Sein das Geschehen stillschweigend billigender First Secretary der Gesandtschaft einer ausländischen Macht teilte seinen Mitverschwörern mit, es gäbe eine bessere Form des Terrorismus als Mord oder die Zerstörung von Kunst: Am besten sei ein Angriff auf die Wissenschaft, idealerweise eine Bombe ins Zentrum der reinen Mathematik, fast so etwas wie: »Das Attentat muss den Anstrich empörender Sinnlosigkeit, willkürlicher Gotteslästerung haben.« Es muss das Zentrum des materiellen Wohlstands töten. »Die Sprengung des ersten Meridians [Time Zero] müsste einen Chor von Verwünschungen auslösen.«<sup>3</sup>

Doch die nicht endende Ausweitung der Zeitvereinheitlichungszone setzte sich weiter fort. Kabel schlängelten sich unterseeisch an der westafrikanischen Küste entlang und gingen in Kolonialhauptstädten wie Dakar an Land. Sie

2 | Vgl. ebd., S. 160.

3 | Zit. n. ebd., S. 161.

überquerten das Meer und stiegen die Anden hinauf, wanden sich zum Hafen von Hai Phong hinunter ... Wo immer Telegrafienlinien ankamen, kamen auch Zeitsignale an. Zeit, Gewicht, Länge begannen den Globus zu überziehen; eine planetarische Maschine, die die Welt einer tickenden Uhr unterwarf.

Und doch verändern Richtgrößen sich. Offenbar hat **K** im Lauf der letzten 120 Jahre, im Verhältnis zu den mit ihm zusammen bestatteten Zeugen, 50 Millionstel Gramm verloren. Niemand kann diesen Verlust erklären. Doch falls es in diesem Tempo weitergeht, wird in 2,4 Milliarden Jahren das gesamte Gewicht verschwunden sein. Dann wird das Standardgewicht die Richtschnur für die Masse jedes Gewichts im Universum sein, doch zugleich wird die Glasglocke dann leer sein. Das legt ein faszinierendes Programm nahe. Eine leere Glasglocke könnte eine ideale (sich in Luft aufgelöst habende) Katze, eine andere die ideale (verstorbene) Schreibmaschine, eine dritte den idealen (verschwundenen) Phonographen enthalten ... Ein ganzes Universum, das von den nicht existierenden, gescheiterten Objekten bevölkert wird, die aufgrund ihres Mangels an Realität die realsten von allen sind.

## Teil II: Eine eigentümliche Konsequenz

Albert Einstein, der Inbegriff des Physikers des langen 20. Jahrhunderts, wurde 1879 geboren. Dasselbe gilt für seinen Freund Friedrich Adler, den terroristischen Physiker. Beide besuchten in Zürich dieselben Klassen, beide heirateten slawische Frauen, beide Paare hatten etwa gleichaltrige Kinder, beide Familien lebten im selben Haus in der Moussonstrasse 12. Sie führten, so berichtete Adler seinem Vater, Parallellieben. Einstein und Adler zogen sich ins Dachgeschoss zurück, um über physikalische Fragen nachzudenken. »Je mehr ich mit Einstein spreche«, schrieb Adler, »um so mehr sehe ich, daß meine jüngste Meinung von ihm berechtigt war. [...] wir sind in Fragen einer Meinung, deren Stellung die Überzahl der anderen Physiker überhaupt nicht begreift.«<sup>4</sup> Beide waren Anhänger des Physikers-Philosophen Ernst Mach, beide verachteten alte Ideen von absoluter Zeit, die keine Verbindung mit fassbaren Objekten herstellte. Als Einstein nach Prag ging, schrieb er: Ich »wünsche [...] nur noch, daß Adler mein Nachfolger werde.«<sup>5</sup> 1908 bewarben sich beide um dieselbe Stelle, doch Adler teilte den Behörden mit, es wäre absurd, ihn zu berufen, wenn sie Einstein haben könnten.<sup>6</sup> Einstein wurde berufen. Adler gab die Physik auf und ging in die Politik.

Einstein verwies auf die Eigenheit des Lichts: Im Gegensatz zu einem Bus oder selbst zu Klang können wir Licht nicht ansatzweise einholen, nicht einmal einen Bruchteil davon. Einsteins Zeit und Simultanität waren nichts als Maße und Signale, keine universelle Dauer, kein sicherer Fluss der absoluten Zeit. Er imaginierte eine Uhr aus reinem Licht, einen Strahl, der zwischen einem Spiegel unter deinen Füßen und einem über deinem Kopf hin- und hergeworfen wird. Ein Aufprall, ein Klick. Fliegst du an einer anderen Person vorbei, sieht diese dein Licht schräg verlaufen. Eine schräge Verlaufsbahn von einem Spiegel zum nächsten ist länger als eine senkrechte, doch Licht bewegt sich stets mit derselben Geschwindigkeit; bei einem schrägem Verlauf benötigt es also

4 | Friedrich Adler an Viktor Adler, Zürich, 28. Oktober 1909, in: Rudolf G. Ardel, *Friedrich Adler. Probleme einer Persönlichkeitsentwicklung um die Jahrhundertwende*, Wien: Österreichischer Bundesverlag 1984, S. 166.

5 | Einstein an Alfred Stern, Zürich, 6. Dezember 1910, in: *The Collected Papers of Albert Einstein*, Bd. 5, *The Swiss Years: Correspondence, 1902–1914*, hrsg. v. Martin J. Klein u. a., Princeton: Princeton University Press 1993, Dok. 236, S. 264.

6 | Vgl. Friedrich Adler an die Bildungsbehörde des Kantons Zürich, 1908, in: Ronald Florence, *Fritz: The Story of a Political Assassin*, New York: Dial 1971, S. 44–45.

länger. So wie die Nacht auf den Tag folgt, behauptet die unbewegte Person, die dich beobachtet, deine Uhr mit dem bewegten Licht gehe nach.

Einstein: »Hieraus ergibt sich folgende eigentümliche Konsequenz.«<sup>7</sup> Jede Person, die sich bewegt, verfügt über eine private Zeit. Der eine Zwilling fliegt weg und zurück, um bei seiner Rückkehr festzustellen, dass sein Doppelgänger, sein Zwilling, schon tausend Jahre tot ist. Einstein weigerte sich, das zu akzeptieren, was er als ein »überallhörbares Tik-Tak«<sup>8</sup> der klassischen Physik bezeichnete. »Newton, verzeih' mir«, schrieb er.<sup>9</sup>

Adler, inzwischen ein Physiker ohne Physik, eilte ins Hauptquartier der Sozialisten nach Wien zurück, wo er Trotzki sah, die Zeitschrift *Der Kampf* redigierte und als Parteisekretär fungierte, während Einstein immer weiter in Raum und Zeit eintauchte. Das chauvinistische Gemetzel des Ersten Weltkriegs erfüllte beide Zwillinge mit Abscheu. Einstein verbündete sich mit Pazifisten in ganz Europa, und 1915–1916 verabschiedete er das Bild des Raums als leeres Volumen und machte Raum und Zeit stattdessen zu einem gekrümmten, alles durchdringenden Feld. Keine Physik, Petitionen oder Proklamationen für Adler. Am 21. Oktober 1916 nahm er sich eine Pistole der Marke Browning, suchte den österreichischen Ministerpräsidenten beim Mittagessen auf und schoss ihm drei Kugeln in den Kopf. Zum Tode durch den Strang, eine später umgewandelte Strafe, verurteilt, saß Adler in einer Zelle und begann mit Einstein über das Paradox der Zwillinge und ihrer Uhren zu korrespondieren.

Einstein sprach sich für Adler aus, gab Interviews über Adlers physikalische Werke und versicherte denjenigen, die bereit waren, ihm zuzuhören, Adler sei eine der reinsten Seelen, die ihm je begegnet seien. Einstein erklärte, er empfinde so starkes Mitleid mit Adler, dass er unbedingt etwas für ihn tun wolle. Dem Kaiser schrieb er: »Eur. Majestät! [...] Der politische Mord, dessen sich Fritz Adler schuldig machte, erschütterte das Gemüt eines jeden rechtlich empfindenden Menschen aufs tiefste. Mit keinem Wort will ich die grässliche That als solche beschönigen. [Aber es scheint sich] mir eher um einen tragischen Unglücksfall als um ein Verbrechen zu handeln. Ich kenne ihn seit er gemeinsam mit mir vor 20 Jahren in Zürich theoretische Physik studierte.« Ein »Mann von lauterstem Charakter, von fast beispielloser Selbstlosigkeit«. Er sei »unbedingt zuverlässig und ehrlich«. »Unter diesen Umständen erfülle ich eine unabwiesbare Pflicht, wenn ich hiermit Eur. Majestät von Herzen bitte, von dem Begnadigungsrecht Gebrauch zu machen, falls Adler zum Tode verurteilt werden sollte.«<sup>10</sup>

Dem verurteilten Adler selbst teilte Einstein mit, wie gerne er das Relativitätsproblem mit ihm diskutieren würde.<sup>11</sup> Adler erklärt, er sei am Samstag mit der Lösung eines kleinen [physikalischen] Problems aufgewacht.<sup>12</sup> Er habe ein entscheidendes Kriterium in der Relativitätstheorie gefunden, das gegen [...] Einstein spreche.<sup>13</sup>

Adler: Ich lehne Einsteins Zeiten ab. Es kann nicht sein, dass die Zeit für einen Zwilling langsamer verläuft als für den anderen; wie können sie unterschiedlich sein? Wie kann der eine altern und der andere nicht? Wäre nicht die Sicht des ersten auf den zweiten ganz genau so wie die Sicht des zweiten auf den ersten? Unsinn, antwortet Einstein. Wir stellen uns meine Standarduhren als etwas vor, das auf identische Weise von einem Uhrmacher produziert wurde, der über ein weltweites Monopol verfügt.<sup>14</sup> Diese Uhren werden überall hin transportiert. Die eine wird hinausgeschickt und kehrt dann zurück; diejenige, die verweist und zurückkehrt, ist auf messbare Weise beschleunigt, die andere nicht. Keine Symmetrie. Dann erfand Adler eine Denkmaschine, mit einer Messvorrichtung und einer Batterie, von der er hoffte, sie werde der Relativität den Garaus machen. Peng: Einsteins Theorie wäre am Ende.

7 | *The Collected Papers of Albert Einstein*, Bd. 2, *The Swiss Years: Writings, 1900–1909*, hrsg. v. John Stachel u. a., Princeton: Princeton University Press 1989, Dok. 23: »Zur Elektrodynamik bewegter Körper«, S. 289.

8 | *The Collected Papers of Albert Einstein*, Bd. 7, *The Berlin Years: Writings, 1918–1921*, hrsg. v. Michel Janssen u. a., Princeton: Princeton University Press 2002, Bd. 6, Dok. 44a: »Die hauptsächlichen Gedanken der Relativitätstheorie«, S. 5.

9 | Siehe Paul Arthur Schilpp, Hrsg., *Albert Einstein, Philosopher – Scientist*, 2 Bde., La Salle, Ill.: Open Court 1970, Bd. 1, S. 31.

10 | *The Collected Papers of Albert Einstein*, Bd. 10, *The Berlin Years: Correspondence, May–December 1920, and Supplementary Correspondence, 1909–1920*, hrsg. v. Diana Kormos Buchwald u. a., Princeton: Princeton University Press 2006, S. 73–74.

11 | Einstein an Friedrich Adler, 13. April 1917, in: *The Collected Papers of Albert Einstein*, Bd. 8, *The Berlin Years: Correspondence, 1914–1918*, hrsg. v. Robert Schulmann u. a., Princeton: Princeton University Press 1998, Teil A, Dok. 324, S. 432.

12 | Friedrich Adler an Katja Adler, Mitte Februar 1917, in: Rudolf Neck, *Arbeitschaft und Staat im ersten Weltkrieg 1914–1919*, 2 Bde., Wien: Europa-Verlag 1968. Bd. 1, Dok. 140, S. 235.

13 | Friedrich Adler an Viktor Adler, in: ebd., Dok. 147, S. 244.

14 | Einstein an Friedrich Adler, 4. August 1918, in: *The Collected Papers of Albert Einstein*, Bd. 8 (wie Anm. 11), Teil B, Dok. 594, S. 840.

Doch diesmal schoss der Angegriffene zurück. Im September 1918 schreibt Einstein: »Hier spukt in Ihnen das Vorurteil von der absoluten Zeit.«<sup>15</sup>

Einstein schlug vor, ihren Gedankenaustausch als eine Art Spiel zu begreifen, wie bei einem in seiner Gegnerschaft vereinten Gegnerpaar. »Dialog über Einwände gegen die Relativitätstheorie.«<sup>16</sup> *Kritikus*: Aber das will ich dir gleich sagen: Heute habe ich dich persönlich aufgesucht, um es dir unmöglich zu machen, dich mühelos vor der Antwort zu drücken wie andere Male. Denn sei versichert, dass ich nicht von der Stelle weichen werde, bevor du mir alle meine Fragen beantwortet hast. Natürlich beginnen die literarischen Zwillinge sofort mit dem Dialog, jeder mit seiner Uhr. Der *Relativist* antwortet, mit einem Dialog im Dialog: Die Perspektive des daheim gebliebenen Zwillinges 1 und die andere des reisenden Zwillinges 2. Siehe da! Obwohl sie die Situation unterschiedlich beschreiben, stimmen die Zwillinge überein: Der reisende Zwilling ist am Schluss jünger. Das klärt das von dir erwähnte Paradox vollständig, meint der *Relativist*. *Kritikus*: Ich fühle mich eher überführt als überzeugt. Als Häftling, der wegen Mordes verurteilt worden war und sowohl mit dem Reich als auch mit Einstein auf dem Kriegsfuß stand, war Adler mit Sicherheit viel stärker bestraft als irgendein anderer Kritiker der Relativität. Zwei Wochen später brach das Habsburgerreich zusammen. Adler verließ das Gefängnis als freier Mann, als Held der Revolution. Im Jahr darauf wurde der Nachweis erbracht, dass das Sternenlicht sich um die Sonne krümmt, und Einstein zum rettenden Symbol eines grässlichen neuen Jahrhunderts.

Kreisende Zwillinge, fliegende Zwillinge, sich beschleunigende Zwillinge, die sich ständig trennen und wieder vereinen. Oder trennen. Und in ein schon lange nicht mehr existierendes Zuhause zurückkehren, einem Opfer der Zeit.

## Teil III: Gesellschaft für die Zerstörung von Informationen

Die wichtigste Botschaft: »Hier ist die Zeit im Observatorium von Paris.« Poincaré telegraphierte diese Depesche aus dem Pariser Observatorium nach London, Washington, Dakar, um eine Weltkarte mit dem Mittelpunkt Paris zu schaffen. Einstein stellte sich vor, wie seine Zeitbotschaft mittels eines Lichtstrahls an der Schweizer Eisenbahn entlang gesendet würde: Von Bern nach Muri und wieder nach Bern zurückgespiegelt: »Bern, der Zug trifft hier um 19 Uhr ein.« Indem sie die Zeit in ein die Zeit koordinierendes Verfahren umdefinierten – senden Sie ein Lichtsignal aus und berücksichtigen Sie dabei die für das Signalisieren benötigte Zeit! – hatten die Physiker die absolute Geltung der Simultanität brüchig werden lassen sowie Raum und Zeit miteinander verschränkt. »Meine Herren«, erklärte Hermann Minkowski seinen Zuhörern 1908: »Von Stund' an sollen Raum für sich und Zeit für sich völlig zu Schatten herabsinken und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren.«<sup>17</sup> Raumzeit, die drei Raumdimensionen plus die Zeit waren eine riesige, offene Theaterbühne geworden, auf der sich sämtliche Aktionen der Welt abspielten.

15 | Einstein an Friedrich Adler, 29. September 1918, in: ebd., Teil B, Dok. 628, S. 900.

16 | *The Collected Papers of Albert Einstein*, Bd. 7 (wie Anm. 8), Dok. 13, S. 115–120.

17 | Hermann Minkowski, *Raum und Zeit, Jahresberichte der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, Leipzig: B. G. Teubner 1909, S. 1.

In der hektischen Schattenwelt der illusorischen Zeit des 20. Jahrhunderts: Botschaften. Überall Botschaften, die die Zeitungen, die Post, die Telegrafienlinien, die Radiowellen durchziehen. Mit den Informationen entstand eine Gegenwelt der Informationszerstörung. Zensoren kleisterten Zeitungsartikel mit weißer Farbe zu. Postangestellte schwärzten Briefe von der Front, Radiostörer pumpten Interferenzen in den Äther, um Nachrichten zu blockieren. Rauschen gegen Informationen.

Informationen müssen zerstört werden. Ja, wir leben in der Informationsgesellschaft, und wir sind damit vertraut, Informationen zu zählen: eine 14-k-Botschaft, ein 2,4-MB-Bild, ein 100-k-komprimierter Song. Aber wir leben auch in der Gesellschaft für die Zerstörung von Informationen. Einrichtungen stehen bereit, um Ihren Harddrive zu zertrümmern, Ihre Berichte einzustampfen, Ihre Telefonaufzeichnungen zu löschen, Ihre Disketten in Staub zu verwandeln. Sie können Ihre Dokumente zerschreddern lassen, je kleiner die Teile, desto kostspieliger die Schnipselei.

Wertvolle Daten erfordern mehr Zerstörung. Vertrauliches Material, sagen Regierungen, sollte man in 2-mm-Streifen zerschneiden. Kommerziell heikle Papiere sollten in 2 mal 15 mm große Partikel zerschnetzelt werden. Dokumente der höchsten Geheimhaltungsstufe konnten noch bis vor wenigen Jahren in 0,8 mal 11,1 mm große Teilchen zerkleinert werden. Aber wer weiß, was Informationsschnüffler rekonstruieren könnten? Erinnern Sie sich an die iranischen Teppichweber, die in Teheran angeheuert wurden, um die Fragmente wieder zusammenzunähen, die in der sogenannten Höhle der Spione zurückgeblieben waren? Heute will die National Security Agency, dass Informationen bei ihrer Zerstörung auf ein Format von 1 bis 5 mm reduziert werden.

Doch wenn man Informationen wirklich zerstört wissen will, möchte man mit eigenen Augen sehen, wie es geschieht. Man kann ein Fahrzeug kommen lassen und durch ein Guckloch zusehen, wie die Seiten zerschnipselt, zerschnitten und verbrannt werden. Man kann sie in eine sichere Einrichtung karren lassen, wo sie geschreddert, in der Luft durcheinandergewirbelt, zu transportablen Würfeln zusammengedrückt, mit starken Bändern zusammengebunden, in Säure gekippt und in Toilettenpapier verwandelt werden. Andere Unternehmen verwandeln Ihre Dokumente in Tierstreu, Spielplatzoberflächen und Briketts.

Der Ethikcode für Informationszerstörer drängt die auf ihn Eingeschworbenen, Recycling niemals, niemals mit Zerstörung zu verwechseln. Die Rekonstruktion dräut – auf immer raffiniertere Weise: Bauen Sie daher Zersetzer und Zermalmer, die Papier so lange zerschnipseln bis es durch ein feines Sieb passt, Schlagsmühlen, die Teilchen durch ein Sieb hämmern, es durchbohren, zerreißen, zermalmern.

Doch irgendwo tief im Hintergrund liegen die Gesetze der Physik, die besagen, dass Information nie verloren geht. Informationen bleiben immer irgendwo erhalten und lassen sich im Prinzip irgendwie, auf irgendeinem Weg zurückgewinnen. Ein Quantumdämon, ein imaginärer Computer ...?

Vor Kurzem vertrat Stephen Hawking, der berühmteste Naturwissenschaftler des späten 20. Jahrhunderts, die These, es gäbe eine Möglichkeit, wie sich Informationen zerstören ließen, eine Methode, die die Träume der hämmernden, zerschlagenden, zermalmenden Zerstörer bei Weitem übersteigt. Nein, hier handelte es sich um eine Methode, die die Informationen für immer und vollständig beseitigen würde, im Prinzip und absolut und ohne die Möglichkeit, sie wiederzuerlangen: Versenken Sie eine Enzyklopädie in einem Schwarzen Loch und sie kehrt nie zurück. Nicht einmal ein imaginärer Dämon könnte diese Worte jemals wiedererlangen.

Wenn man möchte, dass etwas von der Oberfläche der Erde aus der Schwerkraft unseres Planeten entflieht, muss man es mit etwa zehn Kilometern pro Sekunde nach oben schießen. Wäre die Erde schwerer und hätte dasselbe Volumen, benötigte man eine größere Geschwindigkeit, und überträfe diese Fluchtgeschwindigkeit die Lichtgeschwindigkeit (300.000 km/s), dann würde gar nichts, nicht einmal das Licht, ihrer Gravitationsfalle entgehen. Das ist das, was in einem Schwarzen Loch geschieht. Einigen führenden Vertretern der allgemeinen Relativitätstheorie zufolge kann eine Enzyklopädie hineinfallen, aber keine Botschaft, nicht einmal die geringfügigste, kann entkommen. Stellen sie sich vor, die Bände A–Z versinken glatt in einem Schwarzen Loch, passieren den Punkt, an dem es kein Zurück mehr gibt, sind für immer verschwunden. John Wheeler, von dem die Bezeichnung »Schwarzes Loch« stammt, sagt: »Jedes Schwarze Loch bringt Zeit und Raum und die Gesetze der Physik an ein Ende ... genauso sicher wie der Big Crunch das Universum als Ganzes an ein Ende bringen wird.«<sup>18</sup>

Absolutisten des Schwarzen Lochs haben gesagt, Informationen ließen sich im Prinzip vernichten, ohne Hoffnung auf Wiedererlangung. Im Widerspruch zu dieser Auffassung wollten gegenteilig gesinnte Physiker, dass die Physik einen Ausweg bieten sollte, damit die Grundgesetze der Physik erhalten blieben. Die Erinnerung darf nicht verschwinden. Entropie und Informationen, insistierten sie, lassen sich nicht aus dem Universum herausaugen. Einige meinten, die Informationen würden zerstreut wie Ascheflocken, die über einem Feuer in die Luft steigen. Andere hofften, die Worte der Enzyklopädie würden in einem winzigen Überbleibsel in der Mitte des Schwarzen Lochs eingeschlossen, einem sicheren Schließfach, selbst wenn sich das Schwarze Loch in nichts als zufälliges Licht auflöste. Doch andere begannen, vibrierende am Horizont haftende Strings zu beschreiben, die Spur aller hereinfallenden Dinge. Strings würden die Enzyklopädie noch lange, nachdem sie in die Finsternis übergegangen war, aufbewahren.

Nach Meinung der meisten führenden Quanten- beziehungsweise Stringtheoretiker bleiben sämtliche Informationen der Weltenzyklopädie für immer dort, zusammengerührt, wie die funkelnde Glut eines Feuers, aber nach wie vor da, nach wie vor der Oberfläche einer Blase eingeschrieben. Jeder Artikel über Aas und Arithmetik, die letzten Anmerkungen zu Zygoten und Zypern. Alles da. Eine holografische Spur, die fortbesteht und all unsere Arbeit und Imagination einschreibt ... eine lange Spur der Worte, die um die finale Zersplitterung der Raumzeit gewunden ist.

In dieser Schlacht trafen zwei gegenläufige Begehren aufeinander: auf der einen Seite das Schwarze Loch als absolutes Ziel, wie der Big Crunch, das unsere Sehnsucht nach einem sauberen Beginn stützt. Auf der anderen Seite ein Schwarzes Loch, ja, das Universum als eine Art Hologramm: Informationen, die in das Schwarze Loch fallen, bleiben in einem gewissen Sinn erhalten, überleben stets auf der Außenseite, sind sozusagen dem Ereignishorizont eingeschrieben.

Die verbleibende Hoffnung für die Antiabsolutionisten war die Stringtheorie. Strings – also winzige Schleifen und Linien vibrierender Materie – würden die Informationen vor der endgültigen Zerstörung bewahren. Doch wenn man Strings ernst nahm, so hatte dies andere Konsequenzen für die Zeit. Für Stringtheoretiker in den ersten Jahren des 21. Jahrhunderts schien die Zeit selbst zu scheitern. Vor einem Jahrhundert hatte Minkowski erklärt, dass Raum und Zeit unabhängig voneinander zu Schatten herabsinken sollten. Jetzt sagt ein führender Stringtheoretiker: »Raum und Zeit sind zum Tod verurteilt.« Ein

18 | John Archibald Wheeler und Kenneth Ford, *Geons, Black Holes, and Quantum Foam: A Life in Physics*, New York: W.W. Norton & Company 1998, S. 350.

19 | Vgl. David Gross, »Einstein and the Quest for a Unified Theory«, in: *Einstein for the 21st Century*, hrsg. v. Peter L. Galison, Gerald Holton und Silvan S. Schweber, Princeton: Princeton University Press 2008, S. 296.

anderer insistiert, es sei »fast sicher«, dass »Raum und Zeit Illusionen sind«. Ein dritter fügt hinzu: »Die Raumzeit [...] werden wir aufgeben müssen.«<sup>19</sup>

Das Ende der Zeit. Diesmal nicht weil unsere sterbliche Uhr abläuft, nicht einmal, weil Zeit auf Bewegung beruht, und auch nicht weil die Bewegung selbst ein Schatten eingefrorener Raumzeit ist. Nein, die Physik lehnt die Zeit hier vollständig ab: Zeit wird eine Illusion, wie unser Gefühl, dass Wasser glatt ist, weil unsere Hände zu grob sind, um die Atome zu spüren, aus denen es besteht. Die abgelehnte Zeit: Zeit, die nichts ist als die grobe Annäherung einer überholten Wissenschaft.

Peter L. Galison (geb. 1955) ist Historiker, Autor, Filmemacher sowie Professor für Wissenschaftsgeschichte und Physik und Direktor der Sammlung historischer wissenschaftlicher Instrumente an der Harvard University.

William Kentridge (geb. 1955) ist Künstler und lebt in Johannesburg, Südafrika.

**100 Notes – 100 Thoughts / 100 Notizen – 100 Gedanken**

**N°009: William Kentridge & Peter L. Galison**  
***The Refusal of Time / Die Ablehnung der Zeit***

**dOCUMENTA (13), 9/6/2012 – 16/9/2012**

Artistic Director / Künstlerische Leiterin: Carolyn Christov-Bakargiev  
Agent, Member of Core Group, Head of Department / Agentin, Mitglied der Kerngruppe,  
Leiterin der Abteilung: Chus Martínez  
Head of Publications / Leiterin der Publikationsabteilung: Bettina Funcke

Managing Editor / Redaktion und Lektorat: Katrin Sauerländer  
English Copyediting / Englisches Lektorat: Philomena Mariani  
Proofreading / Korrektorat: Sam Frank, Cordelia Marten  
Translation / Übersetzung: Nikolaus G. Schneider  
Graphic Design and Typesetting / Grafische Gestaltung und Satz: Leftloft  
Typeface / Schrift: Glypha, Plantin  
Production / Verlagsherstellung: Stefanie Langner  
Reproductions / Reproduktionen: weyhing digital, Ostfildern  
Paper / Papier: Pop'Set, 240 g/m<sup>2</sup>, Munken Print Cream 15, 90 g/m<sup>2</sup>  
Printing / Druck: Dr. Cantz'sche Druckerei, Ostfildern  
Binding / Buchbinderei: Gerhard Klein GmbH, Sindelfingen

© 2011 documenta und Museum Fridericianum Veranstaltungs-GmbH, Kassel;  
Hatje Cantz Verlag, Ostfildern; Peter L. Galison; William Kentridge

Illustrations / Abbildungen: p. / S. 1: Fridericianum, September 1941 (detail / Detail),  
Photohaus C. Eberth, Waldkappel; Universitätsbibliothek Kassel, Landesbibliothek und  
Murhardsche Bibliothek der Stadt Kassel; pp. / S. 8–39: © William Kentridge

**documenta und Museum Fridericianum**  
**Veranstaltungs-GmbH**

Friedrichsplatz 18, 34117 Kassel  
Germany / Deutschland  
Tel. +49 561 70727-0  
Fax +49 561 70727-39  
www.documenta.de  
Chief Executive Officer / Geschäftsführer: Bernd Leifeld

**Published by / Erschienen im**  
**Hatje Cantz Verlag**

Zeppelinstrasse 32, 73760 Ostfildern  
Germany / Deutschland  
Tel. +49 711 4405-200  
Fax +49 711 4405-220  
www.hatjecantz.com

ISBN 978-3-7757-2858-4 (Print)  
ISBN 978-3-7757-3038-9 (E-Book)

Printed in Germany

Gefördert durch die



funded by the German Federal  
Cultural Foundation

William  
Kentridge  
& Peter L.  
Galison  
*The Refusal  
of Time / Die  
Ablehnung  
der Zeit*