

# CARBON

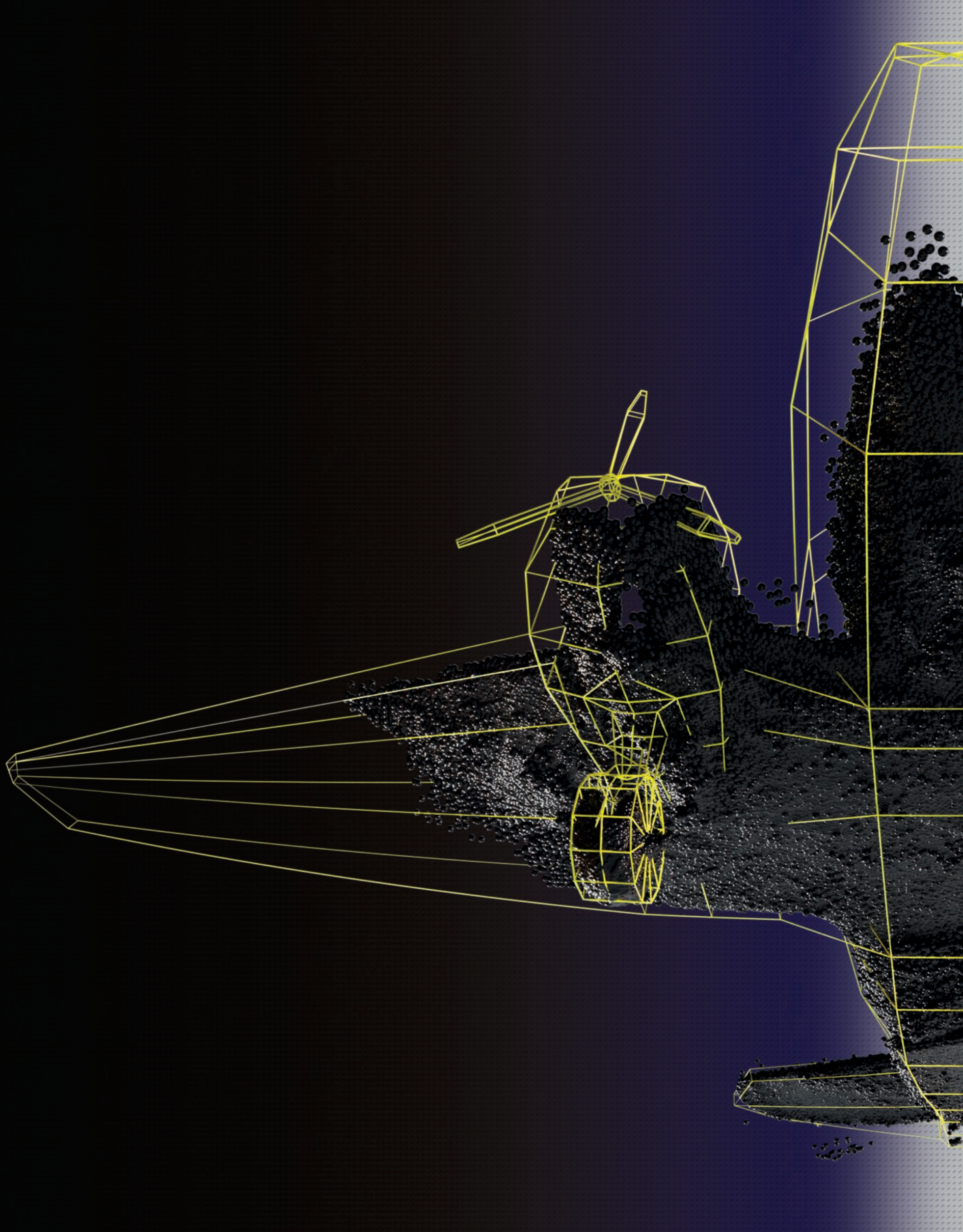
MUSEUM

# CULTURE

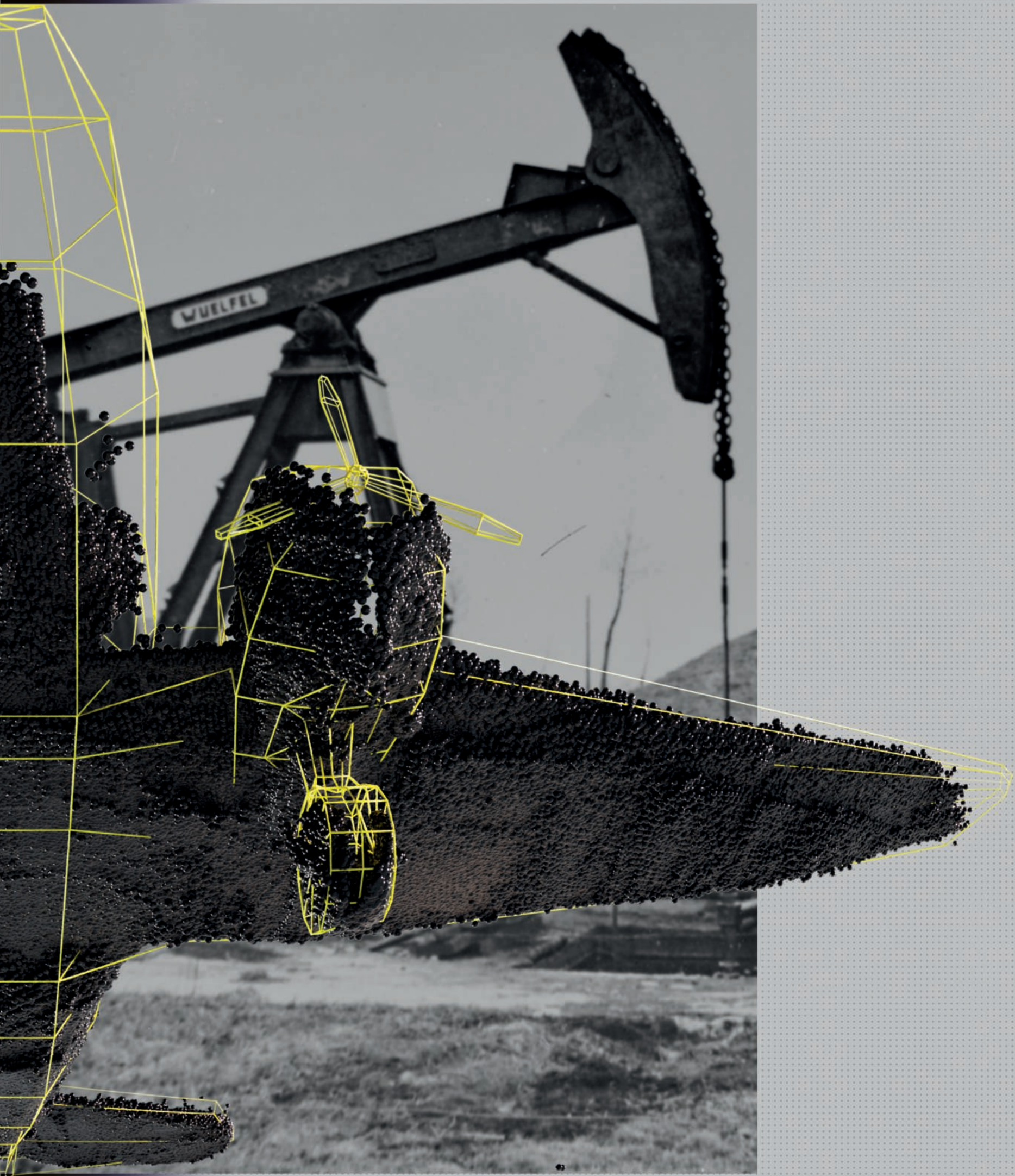
DES

# FOSSILEN ZEITALTERS











# CARBON

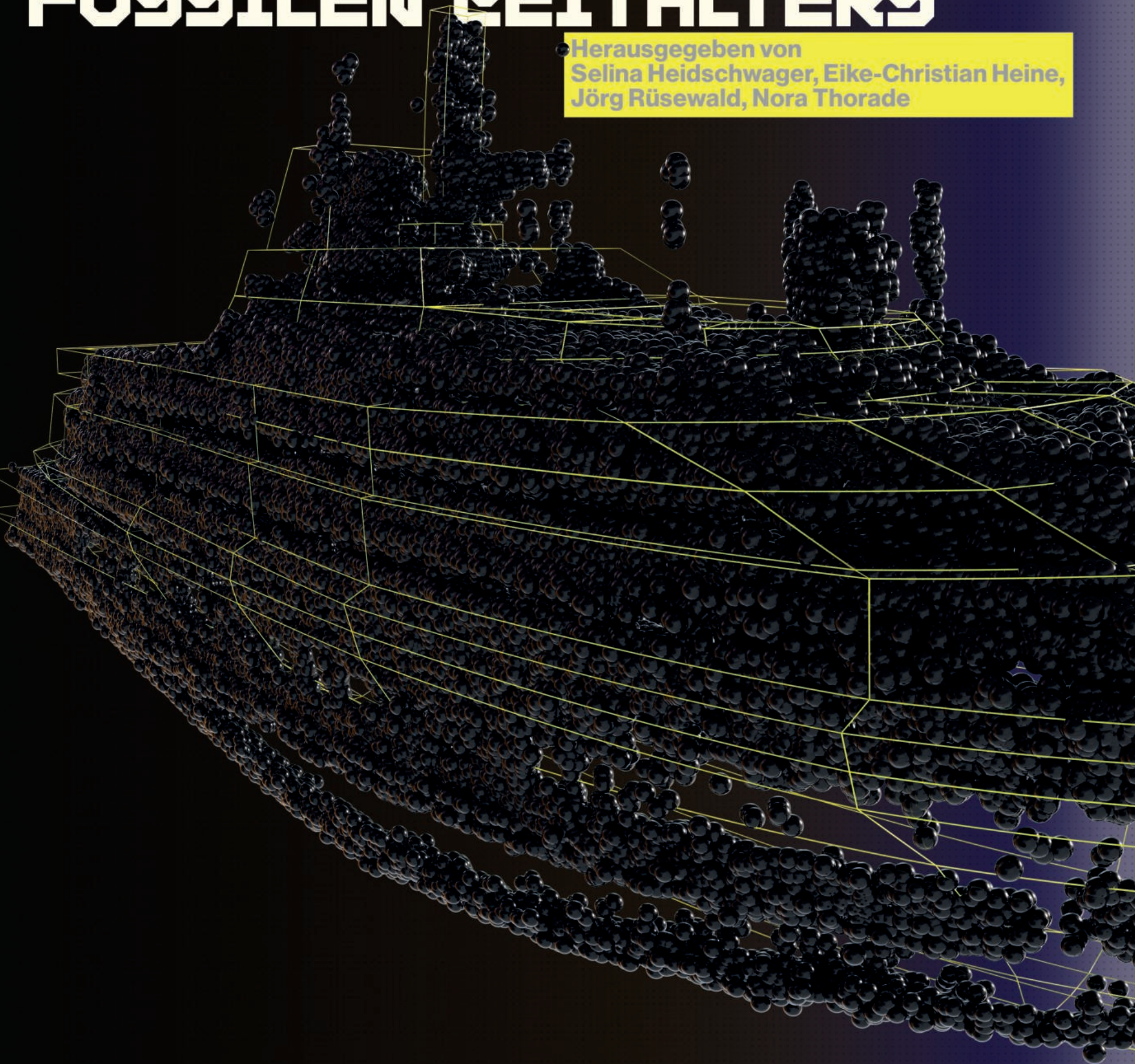
# MUSEUM

# DES

# FOSSILEN ZEITALTERS

# CULTURE

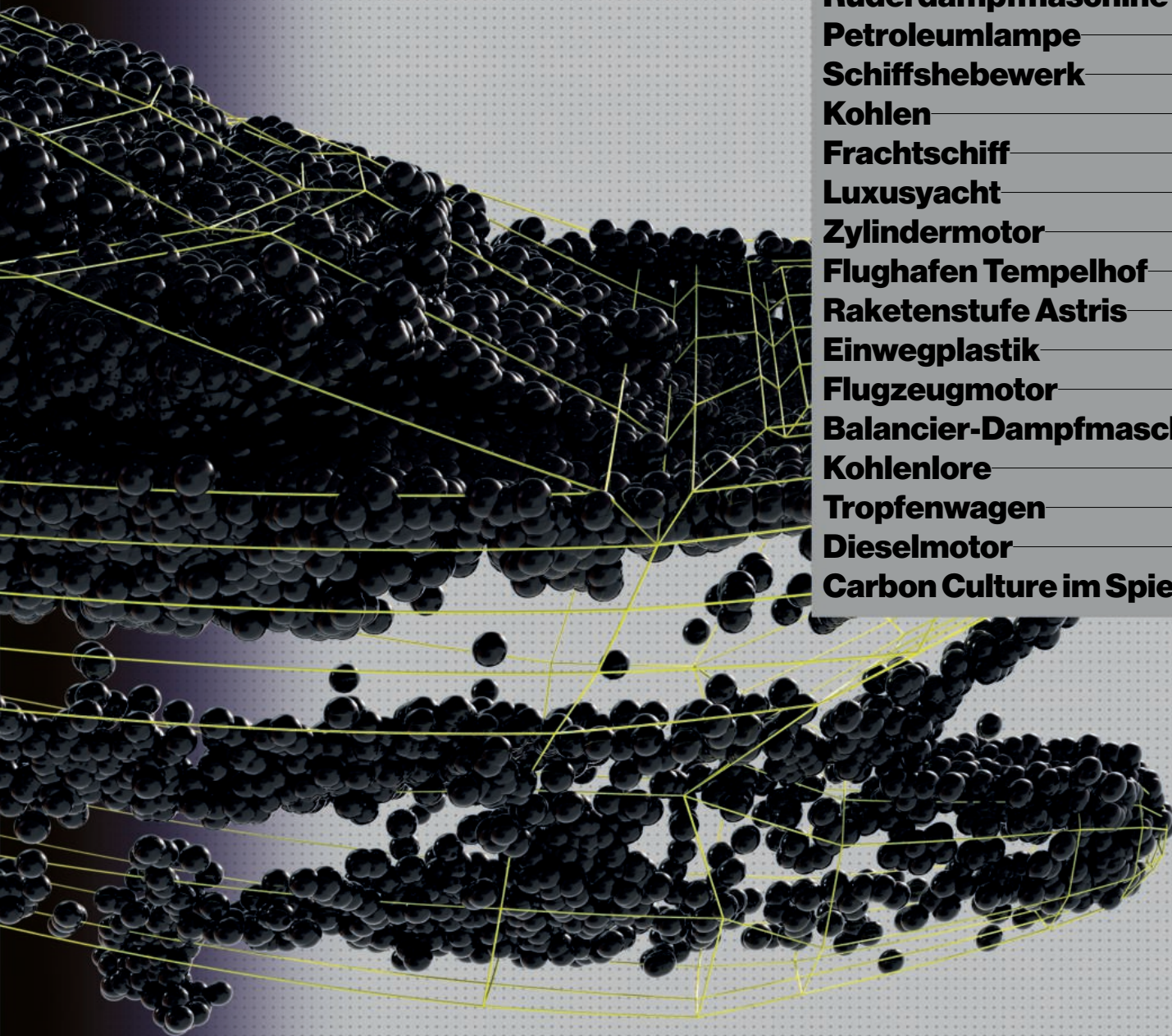
Herausgegeben von  
Selina Heidschwager, Eike-Christian Heine,  
Jörg Rüsewald, Nora Thorade





# INHALTS- VERZEICHNIS

<b>Carbon Culture</b>	<b>04</b>
<b>Willkommen im Museum des fossilen Zeitalters</b>	<b>08</b>
<b>Pointclouds und Rohstofflandschaften</b>	<b>12</b>
<b>Computer-Prototyp Z1</b>	<b>16</b>
<b>Tischtelefon W38</b>	<b>18</b>
<b>Schallplatten</b>	<b>20</b>
<b>Kofferradio Puck</b>	<b>22</b>
<b>Gefäß-Prothese</b>	<b>24</b>
<b>Materialprobe „Wrapped Reichstag“</b>	<b>25</b>
<b>Reifencord</b>	<b>26</b>
<b>Materialproben</b>	<b>27</b>
<b>Elektrotriebwagen</b>	<b>28</b>
<b>Ruderdampfmaschine</b>	<b>30</b>
<b>Petroleumlampe</b>	<b>32</b>
<b>Schiffshebewerk</b>	<b>34</b>
<b>Kohlen</b>	<b>36</b>
<b>Frachtschiff</b>	<b>38</b>
<b>Luxusyacht</b>	<b>40</b>
<b>Zylindermotor</b>	<b>42</b>
<b>Flughafen Tempelhof</b>	<b>44</b>
<b>Raketstufe Astris</b>	<b>46</b>
<b>Einwegplastik</b>	<b>47</b>
<b>Flugzeugmotor</b>	<b>48</b>
<b>Balancier-Dampfmaschine</b>	<b>50</b>
<b>Kohlenlore</b>	<b>52</b>
<b>Tropfenwagen</b>	<b>54</b>
<b>Dieselmotor</b>	<b>56</b>
<b>Carbon Culture im Spielfilm</b>	<b>57</b>





# CARBON CULTURE

04

## Carbon Culture zwischen Boom und Burnout

Wir leben in Zeiten der „Großen Beschleunigung“.<sup>i</sup> Was in den 1950er Jahren als Wirtschaftswunder begann, hat sich zu einem rasanten und weltumspannenden Dauerlauf der Produktion entwickelt, der scheinbar keine Pause kennt. Das „1950er-Syndrom“ – Christian Pfisters Diagnose vom Startschuss des globalen Massenkonsums – droht uns auch im Jahr 2050 noch einzuholen.<sup>ii</sup> Zweifellos hat diese Entwicklung vielen Menschen mehr Wohlstand und Lebensqualität beschert. Doch die Kosten dafür sind hoch: Unser Hunger nach Ressourcen wächst, und entgegen allen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele steigt der Verbrauch fossiler Rohstoffe erneut an, statt zu sinken.<sup>iii</sup>

Die technischen Prozesse, die unseren Alltag am Laufen halten, saugen die fossilen Speicher der Erde leer. Dieser industrielle Heißhunger droht, die ökologischen Belastungsgrenzen unseres Planeten endgültig zu sprengen.<sup>iv</sup> Das 1,5-Grad-Ziel von Paris? Es ist nicht mehr zu erreichen.<sup>v</sup> Internationale Einigungen darüber, wie wir die Verschmutzung der Weltmeere und Ackerflächen mit Kunststoffmüll endlich beenden können? Torpediert von Interessen der mächtigen Öl- und Kunststofflobby.<sup>vi</sup> Die Kosten dieses fossilen Wachstums für die Natur und unsere Lebensgrundlagen müssen bereits heute bezahlt werden. Der Übergang in ein postfossiles Zeitalter war nie dringender.

Doch dieser Übergang wird nur gelingen, wenn wir zunächst unsere Einstellung gegenüber Technik ändern. Technik kann weder jedes Problem lösen – wie technikbegeisterte „Techno-Fixers“ glauben<sup>vii</sup> – noch ist sie eine Art Ursünde, von der uns nur ein „Zurück zur Natur“ retten kann. Melvin Kranzberg hat stattdessen auf die Ambivalenz von Technik hingewiesen: Sie ist weder nur gut noch nur böse, sondern sie ist immer ein bisschen von beidem.<sup>viii</sup> Im Hinblick auf die Klimawirkungen von Technik bedeutet das: Technik hat per se einen Nutzen, aber es gibt auch immer eine Kehrseite – manchmal offensichtlich wie beim Verbrennen von Rohstoffen in einer Kraftmaschine, manchmal gut versteckt wie beim Streaming von Musik oder der Nutzung von KI.<sup>ix</sup>

Wie aber lernen wir, diese unsichtbaren Kosten endlich wahrzunehmen und bei der Reflexion und Nutzung von Technik einzupreisen? Genau hier setzt seit einigen Jahren die Transformationsforschung an und fragt, was sich verändern muss, damit wir uns in unseren Entscheidungen nicht nur vom persönlichen oder gesellschaftlichen Nutzen leiten lassen, sondern auch die Kosten miteinbeziehen. Eine Antwort kommt von der Transformationsforscherin Maja Göpel. Sie betont, dass wir neue Narrative brauchen, mit denen wir unsere Geschichte reflektieren, und neue Leitbilder, nach denen wir unser Handeln ausrichten.<sup>x</sup>

Für die Vermittlungsarbeit im Deutschen Technikmuseum bedeutet dies, die eigenen Narrative kritisch zu prüfen. Welche Geschichte der Technik sollte ein Museum heute erzählen? Denn es ist bekannt: Museen sind keine neutralen Orte; sie reproduzieren Leitbilder. Aber ist es noch zeitgemäß, Narrative von Wohlstand und Fortschritt zu stützen, die auf einem nicht nachhaltigen Konsum beruhen? Sollte eine Ausstellung KI feiern, ohne ihre ökologischen Kosten zu nennen? Und vor allem: Welches Signal senden Museen, die ihr Publikum für eine Technik begeistern, deren Betrieb den Planeten aufheizt?

Eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe hat die Dauerausstellung im Deutschen Technikmuseum unter diesem Aspekt analysiert. Das Ergebnis: Die ökologischen Schattenseiten der Technik bleiben meist unerwähnt. Auch die Abhängigkeit unserer technischen Kultur von fossilen Rohstoffen wird nicht thematisiert. Dabei sind die meisten Exponate Artefakte einer „Carbon Culture.“ Sie stehen für eine Lebensweise, die nicht nur auf der massenhaften Verbrennung von Kohlenstoff basiert, sondern auch eine materielle Kultur des Kunststoffs hervorgerufen hat – ein Modell, das seit Mitte des 20. Jahrhunderts weltweit immer dominanter wurde.

Tatsächlich fanden sich in den Ausstellungen nur wenige Objekte, die sich dieser fossilen Logik entziehen. Ausgehend von diesem Ergebnis und der These, dass die klassischen Erzählungen von „schneller, höher, weiter“ nur funktionieren, wenn man die ökologischen Nebenwirkungen ausblendet, ist eine Intervention entstanden. Sie irritiert mit einer neuen, kritischen Perspektive auf die bestehende Erzählung und regt dazu an, das Verständnis von Technikentwicklung und die eigene Wahrnehmung von Technik zu verändern.





### Die Erzählung der Maschinen: Was Museen uns (nicht) sagen

Betrachtet man das Deutsche Technikmuseum durch die Linse der „Carbon Culture,“ zeigt sich ein Panorama der fossilen Abhängigkeit. Die Ausstellungen zur Luftfahrt oder der Eisenbahn zeigen eindrücklich, wie neue Maschinen den Alltag der Menschen veränderten und komplexe technische Systeme schufen. Die Geschichte der Produktionstechnik illustriert den Wandel der Arbeit seit der Industrialisierung unter Einsatz neuer Kraftmaschinen. All diese Entwicklungen basieren auf einer stillschweigenden Voraussetzung: der günstigen und ständigen Verfügbarkeit fossiler Rohstoffe.

Ein Museum erzählt diese Geschichten über ausgewählte Objekte und deren Inszenierung: Eine alte Dampflokomotive kann beeindruckend; ihre Größe, ihr Geruch, ihre Mechanik bezeugen die Vergangenheit. Aber erst durch das Ensemble aus Texten, der Anordnung im Raum und den Bezügen zu anderen Objekten entsteht eine Erzählung. Das ist die Regiearbeit der Kurator\*innen. Sie entscheidet, wie Technik im Museum ausgestellt wird, welche Geschichte betont und welche Geschichte ausgeblendet wird. Objekte sind „Zeugen ihrer Zeit“, über Texte und Modelle kann ihre Funktion erläutert und ihre Verwendung in eine Kulturgeschichte der Technik eingebunden werden.

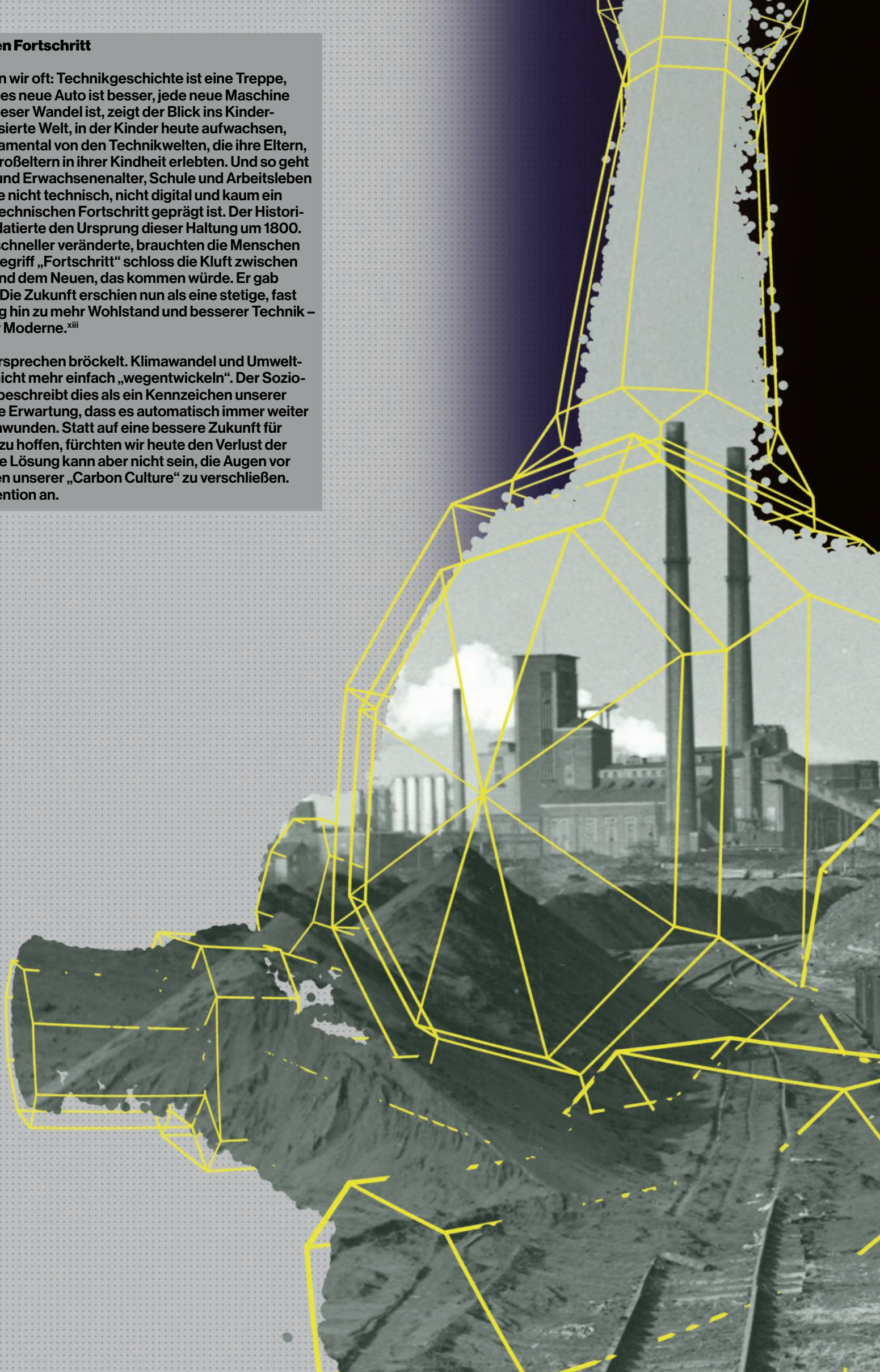
Das Deutsche Technikmuseum folgt in seinen Ausstellungen oft den Ansprüchen der modernen Technikgeschichte: Es geht nicht nur um technische Details, sondern darum, die historisch gewachsene Wechselwirkung von Technik und Gesellschaft begreifbar zu machen.<sup>xi</sup> Doch hier klafft eine Lücke. Während die Gesellschaft und die historische Forschung bereits kritisch über die Umweltwirkungen unserer technischen Kultur diskutieren,<sup>xii</sup> blenden die Dauerausstellungen im Deutschen Technikmuseum diese aus. Technik erscheint als Errungenschaft und stetiger Fortschritt, der zu mehr Effizienz und Komfort führt. Typenreihen zeigen, wie Jahrzehnt für Jahrzehnt Autos komfortabler, Züge schneller wurden, Flugtechnik wird als Realisierung eines uralten Menschheitstraums gefeiert. Die Erzählung verharrt dabei oft im Modus des Fortschrittsoptimismus, in dem Technik primär Probleme löst, und selten neue schafft. Die ökologischen Kosten bleiben eine bloße Fußnote. Um ihrer gesellschaftlichen Rolle gerecht zu werden, müssen Museen diese Lücke schließen: Orientierung in der technischen Kultur können sie erst bieten, wenn neben dem Nutzen auch die ökologischen Lasten der technischen Kultur sichtbar werden.



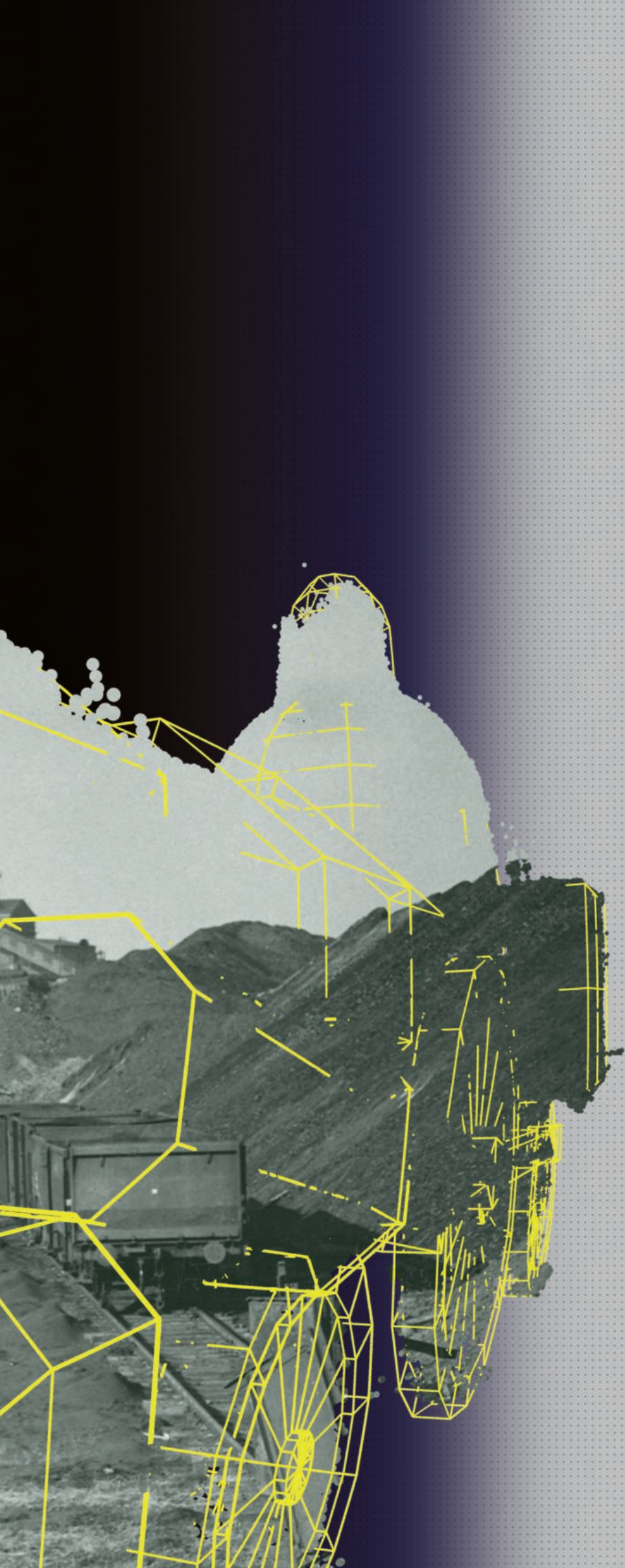
## Der Mythos vom ewigen Fortschritt

Im Alltag denken wir oft: Technikgeschichte ist eine Treppe, die nach oben führt. Jedes neue Auto ist besser, jede neue Maschine effizienter. Wie enorm dieser Wandel ist, zeigt der Blick ins Kinderzimmer: Die hochtechnisierte Welt, in der Kinder heute aufwachsen, unterscheidet sich fundamental von den Technikwelten, die ihre Eltern, Großeltern oder gar Urgroßeltern in ihrer Kindheit erlebten. Und so geht es weiter, auch Jugend und Erwachsenenalter, Schule und Arbeitsleben – kaum ein Ort, der heute nicht technisch, nicht digital und kaum ein Denken, das nicht vom technischen Fortschritt geprägt ist. Der Historiker Reinhart Koselleck datierte den Ursprung dieser Haltung um 1800. Da sich die Welt immer schneller veränderte, brauchten die Menschen eine Orientierung. Der Begriff „Fortschritt“ schloss die Kluft zwischen dem, was man kannte, und dem Neuen, das kommen würde. Er gab der Geschichte ein Ziel: Die Zukunft erschien nun als eine stetige, fast automatische Bewegung hin zu mehr Wohlstand und besserer Technik – eine „Pathosformel“ der Moderne.<sup>xiii</sup>

Doch dieses Versprechen bröckelt. Klimawandel und Umweltzerstörung lassen sich nicht mehr einfach „wegentwickeln“. Der Soziologe Andreas Reckwitz beschreibt dies als ein Kennzeichen unserer Zeit: Die jahrzehntelange Erwartung, dass es automatisch immer weiter aufwärts geht, ist verschwunden. Statt auf eine bessere Zukunft für die nächste Generation zu hoffen, fürchten wir heute den Verlust der Lebensgrundlagen.<sup>xiv</sup> Die Lösung kann aber nicht sein, die Augen vor den ökologischen Kosten unserer „Carbon Culture“ zu verschließen. Hier setzt unsere Intervention an.







## Die Neuinterpretation: Carbon Culture zwischen Boom und Burnout

Die Intervention „CARBON CULTURE | Museum des fossilen Zeitalters“ basiert auf einer simplen Prämisse: Die Technik der letzten 200 Jahre ist untrennbar mit fossilen Rohstoffen verknüpft. Kohle, Öl und Gas sind notwendig für die Funktion vieler Maschinen, wie Dampfmaschinen oder Verbrennungsmotoren. Sie sind materieller Bestandteil unzähliger Produkte, wie Kunststoffe und Kosmetika. Sie prägen unsere Städte und Landschaften, da weltumspannende infrastrukturelle Systeme nötig sind, um sie von den Lagerstätten zu den Verbrauchern zu transportieren. Um diese Allgegenwart zu erkennen, ist ein Perspektivwechsel erforderlich.

Das Deutsche Technikmuseum, so die These, lässt sich als Museum des fossilen Zeitalters betrachten. Der Besuch lässt sich somit nicht nur als Einblick in die Wurzeln unserer heutigen technischen Kultur begreifen, sondern als Schau einer Technik, die maßgeblich zur Klimakrise beigetragen hat. Die Intervention fördert diese Sichtweise: Denn nur wenn wir die ausgetretenen Pfade der „Carbon Culture“ kennen, können wir in ein postfossiles Zeitalter aufbrechen.

Im Grunde sind wir Menschen, wie der Historiker Alfred W. Crosby schrieb, „Kinder der Sonne“. Wir nutzten jahrtausendlang nur die aktuelle Sonnenenergie in Form von Pflanzen und Holz. Doch in der Moderne fanden wir eine Abkürzung: Wir zapften die in der Erde gespeicherte Energie von Jahrmillionen an – Kohle, Öl und Gas. Innerhalb weniger hundert Jahre sind wir von diesen Speichern so abhängig geworden, dass wir uns ein Leben ohne sie nicht mehr vorstellen können. Crosby vergleicht unsere Zivilisation mit einem Suchtkranken: Wir wissen, dass es uns schadet, aber wir erhöhen ständig die Dosis. Und wie bei jedem Exzess folgt am Ende der Kater.<sup>xv</sup> Der fossile Kater unserer „Carbon Culture“ ist die Klimakrise und die Verstopfung der Ökosysteme mit Plastikmüll.

Wir müssen Wege aus dieser Abhängigkeit finden und aufhören, die Dosis ständig zu erhöhen. Technikmuseen können dabei Orte sein, an denen wir diesen „Entzug“ kulturell einüben, indem wir uns unserer fossilen Abhängigkeit bewusst werden und lernen, uns ein postfossiles Leben vorzustellen. Das ist nicht einfach. Denn das fossile Zeitalter hat uns auch Gutes gebracht: Wohlstand, Demokratie und Sozialstaat.<sup>xvi</sup> Die Herausforderung besteht nun darin, diese Errungenschaften zu bewahren, ohne ihre toxische Basis weiterzuführen. Ausstellungen, die Technik nicht nur feiern, sondern auch ihre ökologischen Kosten offenlegen, helfen uns, die Mechanismen unserer Sucht zu verstehen – und machen so den Weg frei für eine bessere, postfossile Zukunft. (echt, nt)

07

- i J. R. McNeill, Peter Engelke: The great acceleration. An environmental history of the anthropocene since 1945, Cambridge, MA 2014.
- ii Christian Pfister: Das 1950er Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft. Bern 1995.
- iii „Die fossilen CO2-Emissionen nehmen weltweit weiter zu“, Max-Planck-Gesellschaft, 13.11.2024, [www.mpg.de/23729143/co2-emission-bilanz-2024](http://www.mpg.de/23729143/co2-emission-bilanz-2024).
- iv „Planetare Grenzen – Ein sicherer Handlungsraum für die Menschheit“, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, [www.pik-potsdam.de/de/produkte/infothek/planetare-grenzen/planetare-grenzen](http://www.pik-potsdam.de/de/produkte/infothek/planetare-grenzen/planetare-grenzen).
- v „Change course now: humanity has missed 1.5C climate target, says UN head“, in: Guardian 28.10.2025, [www.theguardian.com/environment/2025/oct/28/change-course-now-humanity-has-missed-15c-climate-target-says-un-head](http://www.theguardian.com/environment/2025/oct/28/change-course-now-humanity-has-missed-15c-climate-target-says-un-head).
- vi [www.sz-dossier.de/tiefgaenge/warum-das-plastikabkommen-scheiterte-und-was-daraus-folgt-d549c438](http://www.sz-dossier.de/tiefgaenge/warum-das-plastikabkommen-scheiterte-und-was-daraus-folgt-d549c438).
- vii Sean F. Johnston, Techno-Fixers: Origins and Implications of Technological Faith, Montreal & Kingston 2020.
- viii Melvin Kranzberg: Technology and History: 'Kranzberg's Laws.' In: Technology and Culture, 27 (1986), S. 544–60, [www.doi.org/10.2307/3105385](http://www.doi.org/10.2307/3105385).
- ix Studie im Auftrag von Greenpeace e.V. „Umweltauswirkungen Künstlicher Intelligenz“: [www.greenpeace.de/publikationen/20250514-greenpeace-studie-umweltauswirkungen-ki-pdf,5/2025](http://www.greenpeace.de/publikationen/20250514-greenpeace-studie-umweltauswirkungen-ki-pdf,5/2025).
- x Maja Göpel: Unsere Welt neu denken. Eine Einladung. Berlin 2020.
- xi Martina Heßler: Kulturgeschichte der Technik, Frankfurt a.M., New York 2012, S. 9.
- xii Vgl. einleitend zur Technikgeschichte Eike-Christian Heine u. Christian Zumbärgel: Technikgeschichte. Version: 1.0, in: Docupedia-Zeitgeschichte, 20.12.2018, <https://dx.doi.org/10.14765/zfz.dok-1319>.
- xiii Thomas Hänsler: Technischer Fortschritt als Heilsversprechen und seine selbstlosen Bürgen. Zur Konstituierung einer Pathosformel der technokratischen Hochmoderne in Deutschland, In: Hans Vorländer (Hg.): Transzendenz und die Konstitution von Ordnungen, Berlin, Boston 2013, S. 267-28 Andreas Reckwitz: Verlust. Ein Grundproblem der Moderne, Berlin 2024, S. 149.
- xiv Andreas Reckwitz: Verlust. Ein Grundproblem der Moderne, Berlin 2024, S. 149.
- xv Alfred W. Crosby: Children of the sun. A history of humanity's unappeasable appetite for energy, New York, London 2006, S. xiii–xiv.
- xvi Timothy Mitchell: Carbon democracy. Political power in the age of oil, London, New York 2013, S. 254.



# WILLKOMMEN IM MUSEUM DES FOSSILEN ZEITALTERS!

## Die Intervention

### CARBON CULTURE | Museum des fossilen Zeitalters

Das Deutsche Technikmuseum wird von Februar bis September 2026 das „Museum des fossilen Zeitalters“. Die Intervention CARBON CULTURE | Museum des fossilen Zeitalters kommentiert die bestehenden Dauerausstellungen und untersucht Technik auf ihre Verbundenheit mit fossilen Rohstoffen.

Ohne Kohle, Öl und Gas ist die Technik unseres Alltags nicht denkbar. Als fossile Rohstoffe sind sie Grundlage industrieller Entwicklung und moderner Lebensweisen. Gleichzeitig ist es genau diese Nutzung in Industrie und Alltag, die sie für die Klimakrise unseres Planeten mitverantwortlich machen. Im täglichen Umgang und auch im Museum bleiben sie häufig unsichtbar und ihre Verfügbarkeit wird als eine Selbstverständlichkeit wahrgenommen. Und obwohl das Wissen um die Dringlichkeit der Klimakrise vorhanden ist, werden bekannte Lösungen nur langsam verfolgt und die grüne Transformation schreitet nur schleppend voran.

Hier setzt das EU-Horizon Projekt „PITCH“ (Petroculture’s Intersections with The Cultural Heritage sector in the context of green transitions) an. Es untersucht, welchen Beitrag Museen und Orte der Industriekultur leisten können, um ein gesellschaftliches Umdenken zu fördern. Als Teil dieses Projekts entwickelt das Deutsche Technikmuseum – neben anderen internationalen Industriekulturorten und Museen, – eine Intervention, die die Nutzung fossiler Rohstoffe in den Fokus rückt. Ziel ist es nicht, die bestehenden Ausstellungen zu verändern, sondern die bestehenden Narrative um die Perspektive fossiler Rohstoffe und ihrer ökologischen Konsequenzen zu ergänzen.

## Die Konzeption

Der Arbeitsprozess startete mit einer intensiven Auseinandersetzung mit den ausgestellten Objekten und den Geschichten, die sie erzählen. Rundgänge, Gespräche und Recherchen zeigten, dass die oft linear erzählte Entwicklung der Technikgeschichte einen großen Schwerpunkt auf die Beziehung zwischen Mensch und Technik legt, aber die Wirkung auf den Planeten und die Konsequenzen von Techniknutzung ausklammert.

Diese Analyse machte deutlich, dass eine neue Perspektive auf Technik im Museum angeboten werden sollte, die den Besuchenden die Chance gibt, Technik nicht nur als Fortschritt zu feiern, sondern auch kritisch zu betrachten. Daraus entstand die Entscheidung den Museumsbesuch mithilfe der Intervention im Haupthaus zu begleiten.

Die Intervention besteht aus zwei zentralen Elementen: Der erste Teil arbeitet mit großformatigen, auffälligen Stellwänden, die sofort ins Auge fallen. Sie ziehen sich wie ein roter Faden durch das Museum und geben dem Besuch eine inhaltliche Struktur. An wichtigen räumlichen Knotenpunkten greifen sie zentrale Themen auf: die Entstehung fossiler Rohstoffe, Kritik an Fortschritts- und Wachstumsnarrativen und die Dringlichkeit der Klimakrise. Dabei bleiben sie nicht bei der Problematisierung stehen. Sie zeigen auch, wo Veränderung möglich ist. Technik erscheint hier nicht nur als Teil des Problems, sondern auch als Teil möglicher Lösungen. Am Ende steht eine offene Einladung, nämlich gemeinsam über ein Leben ohne Kohle, Öl und Gas nachzudenken.

Der zweite Teil befindet sich in verschiedenen Ausstellungsbereichen des Haupthauses. Ausgewählte Objekte werden durch gelbe Kanister markiert und bewusst aus dem Gewohnten herausgehoben. Sie tauchen überraschend im Rundgang auf, verbinden einzelne Ausstellungsbereiche miteinander und eröffnen eine umweltgeschichtliche Lesart der Objekte. Neue Objekttexte legen offen, wie eng Materialien, Energiequellen und fossile Rohstoffe miteinander verknüpft sind und warum das, was technisch effizient ist, ökologisch hochproblematisch sein kann. Die Exponate werden neu gerahmt und als Objekte des fossilen Zeitalters sichtbar gemacht.



## Die Gestaltung und Umsetzung

Die gestalterische Umsetzung entstand in der Zusammenarbeit mit der Künstlerin Vanessa Amoah Opoku und dem Designer Lion Sauterleute. Ziel war es eine visuelle Sprache zu schaffen, die irritiert, auffällt und sich bewusst vom bestehenden Ausstellungsdesign abhebt. Die Ausstellungsmöbel, entworfen von Raimund Schucht, verbinden große Stellwände und Bänke, die als Störer im Raum platziert werden. Es entsteht der Eindruck einer temporären Aktionsfläche, die zum Perspektivwechsel auffordert.

In ihren Collagen verbinden Vanessa Amoah Opoku und Lion Sauterleute Ansichten von Rohstofflandschaften und Produktionsorten mit Point-Cloud-Darstellungen ausgewählter Museumsobjekte. In der Eingangshalle zeigt ein großformatiges Banner unter anderem den Rosinenbomber und die Beuth-Lokomotive: vertraute Ikonen, aufgelöst in Punktwolken, vor einem dunklen lila-braunen Farbverlauf und einem Tiefenpumpenantrieb. Die Objekte wirken plötzlich fremd.

Auch sprachlich setzt die Intervention auf Irritation. Der Titel „Carbon Culture“ begrüßt die Besuchenden im „Museum des fossilen Zeitalters“. Gemeint ist der Zeitraum, in dem die Industrieländer beginnen, riesige Mengen Kohle, Öl und Gas zu verbrennen, um an die darin gespeicherte Energie zu gelangen. Ein Zeitalter, in dem wir uns noch immer befinden, denn bis heute stützt sich unser Lebensstil auf fossile Rohstoffe. Billige Energie ermöglicht Mobilität, Konsum und Komfort. Diese enge Verflechtung von Alltag und fossilen Energien wird als „Carbon Culture“ beschrieben.

Unter drei Glasglocken liegen Materialproben von Kohle, Erdöl und Gas. Sie rücken als Protagonisten ins Rampenlicht, anstelle verborgen zu bleiben. Großformatige Collagen von Rohstoffgewinnungsorten und musealen Objekten begleiteten die Besuchenden zu den Übergängen in den Lokschruppen und den Neubau.

Vor dem Lokschruppen eröffnet das Modul „Höher, Schneller, Weiter“ eine kritische Auseinandersetzung mit den Konzepten von Fortschritt und Wachstum. Der weit verbreiteten Erzählung, dass Wachstum automatisch Wohlstand bringt, werden die ökologischen Folgen dieses Lebensstils gegenübergestellt, allen voran die Zuspitzung der Klimakrise. Am Übergang in den Neubau wird diese räumlich erfahrbar. Auf ihrem Weg bewegen sich die Besuchenden gezielt auf das Modul „There Is No Planet B“ zu; ein Sinnbild für die Entwicklung unseres Planeten und die Zuspitzung der Krise. Mit jedem Schritt wird deutlich: Die Handlungsspielräume werden enger, die Dringlichkeit wächst. Gerahmt wird dieser Abschnitt von einer der Darstellung eines Motors und einer von Industrie und Schienen geprägten Landschaft.

Im nächsten Schwerpunkt richtet sich der Blick nach vorn. Gezeigt wird, dass Technologien für eine grüne Wende längst existieren. Im Fokus stehen die Energie-, Konsum- und Mobilitätswende. Klare Fakten verdeutlichen, dass tiefgreifende Veränderungen möglich sind, wenn sie politisch konsequent unterstützt werden.

Den Abschluss bilden Zukunftsentwürfe für ein Leben ohne Kohle, Öl und Gas. Die letzte Station zeigt: Es ist dringend und jede Idee zur Rettung des Klimas zählt. Die Besuchenden sind eingeladen, eigene Ideen für eine fossilfreie Zukunft zu entwickeln und zu teilen. Die angrenzende Große Galerie bietet einen Exkurs in die Popkultur. Drei Projektionen setzen sich filmisch mit dem Thema Carbon Culture nach dem Prinzip „Fund – Nutzung – Konsequenz“ auseinander. Zuerst erscheint das Versprechen von Reichtum durch Erdölquellen, daneben Bilder von Freiheit, Abenteuer und Adrenalin aus Roadmovies. Dem gegenüber stehen Szenen aus Endzeitfilmen, in denen Umweltkatastrophen und Apokalypsen die Folgen unseres Lebensstils zeigen.

## Was hat das mit mir zu tun?

Die Intervention richtet sich an Jugendliche und junge Erwachsene, also an Generationen, die für Klimafragen sensibilisiert sind und deren Engagement politischen Wandel beeinflussen kann. Neben einem Perspektivwechsel geht es auch darum, ein Bewusstsein für individuelle Handlungsspielräume zu schaffen. An mehreren Stationen können Gedanken, Ideen und Meinungen geteilt werden. So werden abstrakte Begriffe wie Fortschritt oder Wachstum auf das eigene Leben bezogen und zur Reflexion über das Verhältnis von Mensch, Technik und Natur angeregt. Technikgeschichte wird zu einem Mittel, die gegenwärtigen Herausforderungen des Klimawandels einzuordnen.

Bänken mit Slogans von Klimaprotesten rahmen die Mitmachmodule. Sie laden zum Verweilen ein, fördern den Austausch zwischen den Besuchenden und setzen sein sichtbares Zeichen für gesellschaftliches Engagement.

## Chancen und Zukunftsperspektiven

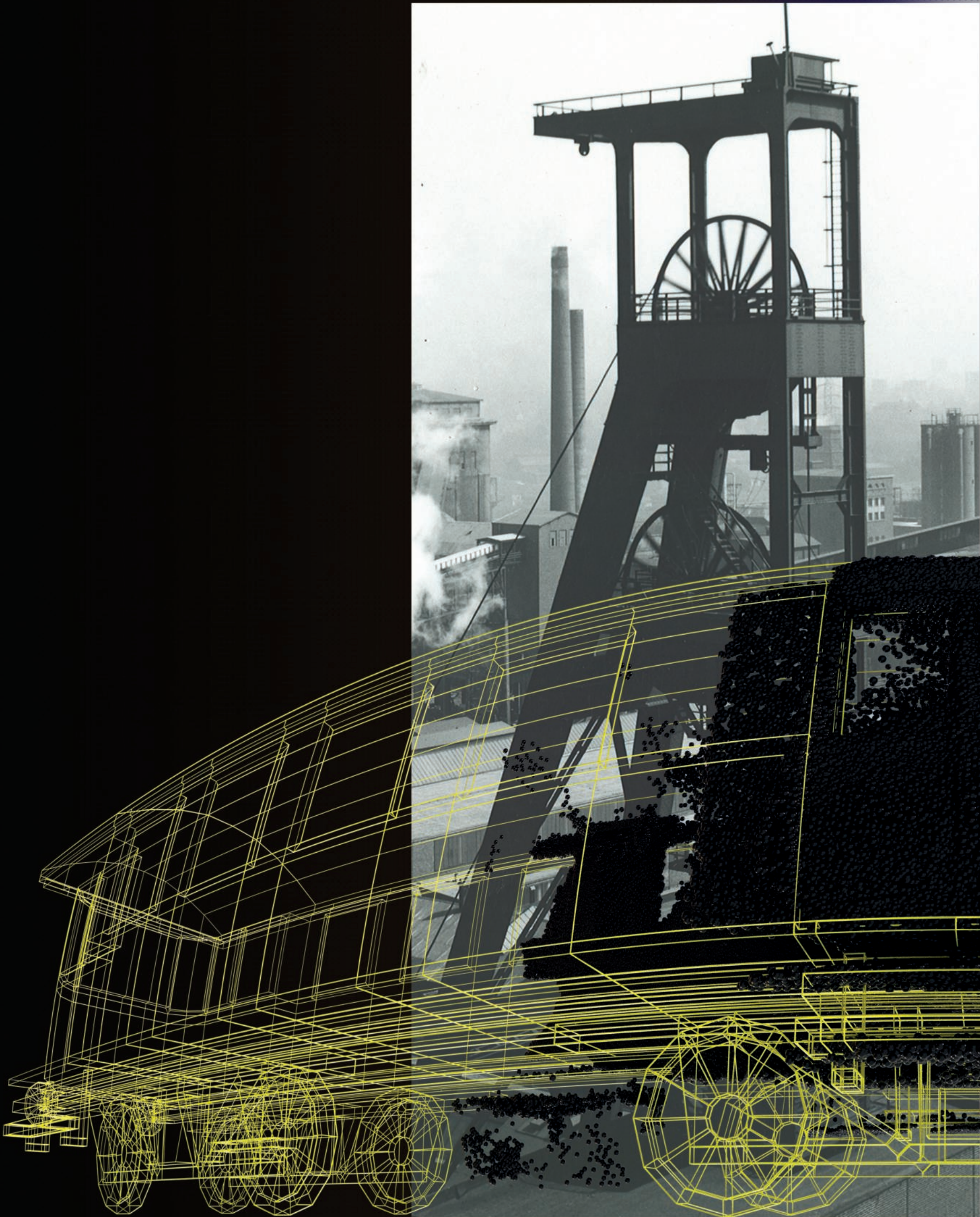
Für das Museum eröffnet die Intervention zahlreiche Chancen und liefert wichtige Learnings für zukünftige Projekte.

Die Umsetzung erfordert eine effiziente und flexible Planung. Die inhaltliche Spur folgt einem modularen Baukastensystem: Bedruckte Wabenkartons in drei Formaten werden auf eine einheitliche Trägerkonstruktion aus Holzlatten montiert. So lässt sich Aufbauzeit sparen, und die verwendeten Materialien können auch nach Ende der Intervention weitergenutzt werden.

Als Drittmittelprojekt an der Schnittstelle von Forschung und Ausstellungsentwicklung profitiert das Museum vom engen Austausch mit Technik- und Umwelthistoriker\*innen der Universität Stavanger sowie weiteren Kooperationspartnern. Ihre Impulse und Forschungsergebnisse fließen direkt in die inhaltliche Ausrichtung ein. Ergänzt wird dies durch eine begleitende Evaluation während der Laufzeit, die wertvolle Erkenntnisse für kommende Projekte sichern wird, sowohl inhaltlich als auch organisatorisch.

Insgesamt zeigt die Intervention, wie sich mit vergleichsweise geringem Aufwand ein hochaktuelles Thema in bestehende Ausstellungen integrieren lässt. Sie setzt ein klares Zeichen gegenüber den Besuchenden: Das Deutsche Technikmuseum versteht sich als aktiver Ort gesellschaftlicher Auseinandersetzung. (sh)











# POINTCLOUD ROHSTOFFLAND

12

## 5 Fragen an Vanessa Amoah Opoku und Lion Sauterleute zur Gestaltung der Intervention

**Vanessa und Lion, ihr habt die Intervention künstlerisch begleitet und gestaltet. Als Ausgangspunkt habt ihr dafür Objekte aus dem Museum genutzt. Könnt ihr beschreiben, wie euer Vorgehen war und welche Technik ihr dafür nutzt?**

**Lion:** Zu Beginn des Projekts haben wir eine Museumstour erhalten. Wir sind die einzelnen Objekte, die in der Ausstellung thematisiert werden, abgegangen und haben uns über die Objekte unterhalten. Recht schnell war klar, dass diese Objekte Dreh- und Angelpunkt der Intervention sind und auch in der Gestaltung prominent platziert werden sollten. Anhand der Objekte kann man wunderbar über „Carbon Culture“ nachdenken. Zwar ist einem bewusst, wie viele Ressourcen in „Everyday-Objects“ stecken, diese aber im Museum zu sehen und den Fokus klar darauf zu richten, war für mich/uns ein Aha-Moment.

**Vanessa:** In meiner künstlerischen Praxis beschäftige ich mich sehr viel mit Pflanzen, Materialien und Objekten und schaue, was deren Verortung heute und historisch über unsere Gesellschaft aussagt. Um sich an den Themenkomplex des fossilen Zeitalters anzunähern, haben die Objekte im Technikmuseum dazu eingeladen, sie 3D zu scannen und die Fragmente der Scans als visuelles Material zur Bebilderung der Ausstellung zu verwenden.

**Eure grafische Umsetzung ist geprägt von sogenannten „Pointclouds“, die sich in Collagen mit historischen Fotografien von Rohstofflandschaften, wie Zechen oder Ölfördertürmen, überlagern. Was war bei der künstlerischen Annäherung an Technik interessant?**

**Vanessa:** Pointcloud-Scans entstehen, indem Infrarotlicht Oberflächen abtastet und Tausende von Messpunkten sammelt. Was mich daran fasziniert, ist die Unvollständigkeit – die Scans weigern sich, ein totales Bild zu produzieren. Sie bleiben fragmentarisch, lückenhaft. Wenn ich die Museumsobjekte scanne, wird der Akt selbst zu einer taktilen Begegnung. Das Licht berührt die Oberflächen, und was entsteht, ist keine neutrale Dokumentation, sondern eine Beziehung. Die fragmentarische Natur der Pointclouds zeigt die Objekte nicht als abgeschlossene Dinge, sondern als offene, relationale Gebilde und verweigert den totalitären Blick der Vermessung.

**Lion:** Teil des Designprozesses war es, Vanessas künstlerische Auseinandersetzung mit den Objekten in einen musealen Bezug zu setzen. Die Dauerausstellung arbeitet sich zunächst an den Objekten selbst ab, man erfährt nur wenig über deren Herstellung, Produktion und politische Dimension. Ein großer Teil der Objekte und Maschinen besteht teils aus Erdöl oder steht im Zusammenhang mit der Ausbeutung von Rohstoffen und dem Verbrauch von Welt. Es hat sich für das Ausstellungsteam richtig angefühlt, diese visuelle Ebene aufzumachen und mit historischen Fotos zu bebildern. Dadurch entsteht ein visuell interessantes Spiel zwischen diesen historischen Fotografien und der sehr glatten 3D-Ästhetik. Die Fotografien können auch als Art „Portal“ gelesen werden, ein Ausbruch aus dem artifiziellen Raum, ein Blick in die dahinterliegende Realität.

**Auffällig in eurer Gestaltung sind eine dunkle Anmutung und schwarze, fast schon reflektierende Pointclouds, die durch gelbe Umrisse ergänzt werden. Welche Assoziationen wollt ihr wecken/entstehen lassen?**

**Lion:** Da die Pointcloud-Scans sehr fragmentarisch sind, aber in den Ausstellungstexten recht gezielt über Objekte gesprochen wird, hatten wir die Idee, diese Fragmente in „technische Zeichnungen“ einzubetten. Diese „technischen Zeichnungen“ haben es uns ermöglicht, konkreter auf einzelne Modelle einzugehen und diese auch isoliert von den eher künstlerischen Pointcloud-Scans zu besprechen.

**Vanessa:** Als wir die Pointcloud-Scans eingebettet in diese „technischen Zeichnungen“ gesehen haben, kam bei uns eine Assoziation von „Geistern“ auf. Die Pointcloud-Scans dunkel und ölfarben zu machen, war der nächste Schritt. Es war stimmig, diese „Geist“-Assoziation in Bezug zu Erdöl zu setzen, denn unter all den technischen Oberflächen schlummert dieser „Geist“.

**Mit eurer Gestaltung kommt eine neue Bildsprache ins Museum. Welche Rolle können künstlerische Perspektiven in einem Technikmuseum einnehmen? Können sie Transformationsprozesse anstoßen?**

**Vanessa:** Künstlerische Perspektiven können andere Fragen stellen als die klassische Museumspräsentation. Technikmuseen wirken oft neutral, fast unpolitisch. Genau deshalb können sie Orte sein, an denen Menschen offen für kritische Perspektiven werden. Künstlerische Prozesse können andere Zeitlichkeiten und Arbeitsweisen mitbringen, die nicht den gleichen Zwängen wie Wissenschaft unterworfen sind: experimentell, prozessbasiert, transversal über Disziplinengrenzen hinaus. Das kann den Blick darauf verschieben, was Technik bedeutet und was sie kostet.

**Lion:** Die künstlerischen Perspektiven können wahrscheinlich immer nur so gut sein wie die Kuratierung einer Institution. Ich denke, die kontinuierliche Auseinandersetzung mit den eigenen musealen Inhalten führt zwangsläufig auch zu neuen (künstlerischen) Perspektiven.

**Welche Technikbilder sind eurer Meinung nach zeitgemäß? Welche Rolle fällt dem Museum zu, damit es zukunftsfähig bleibt?**

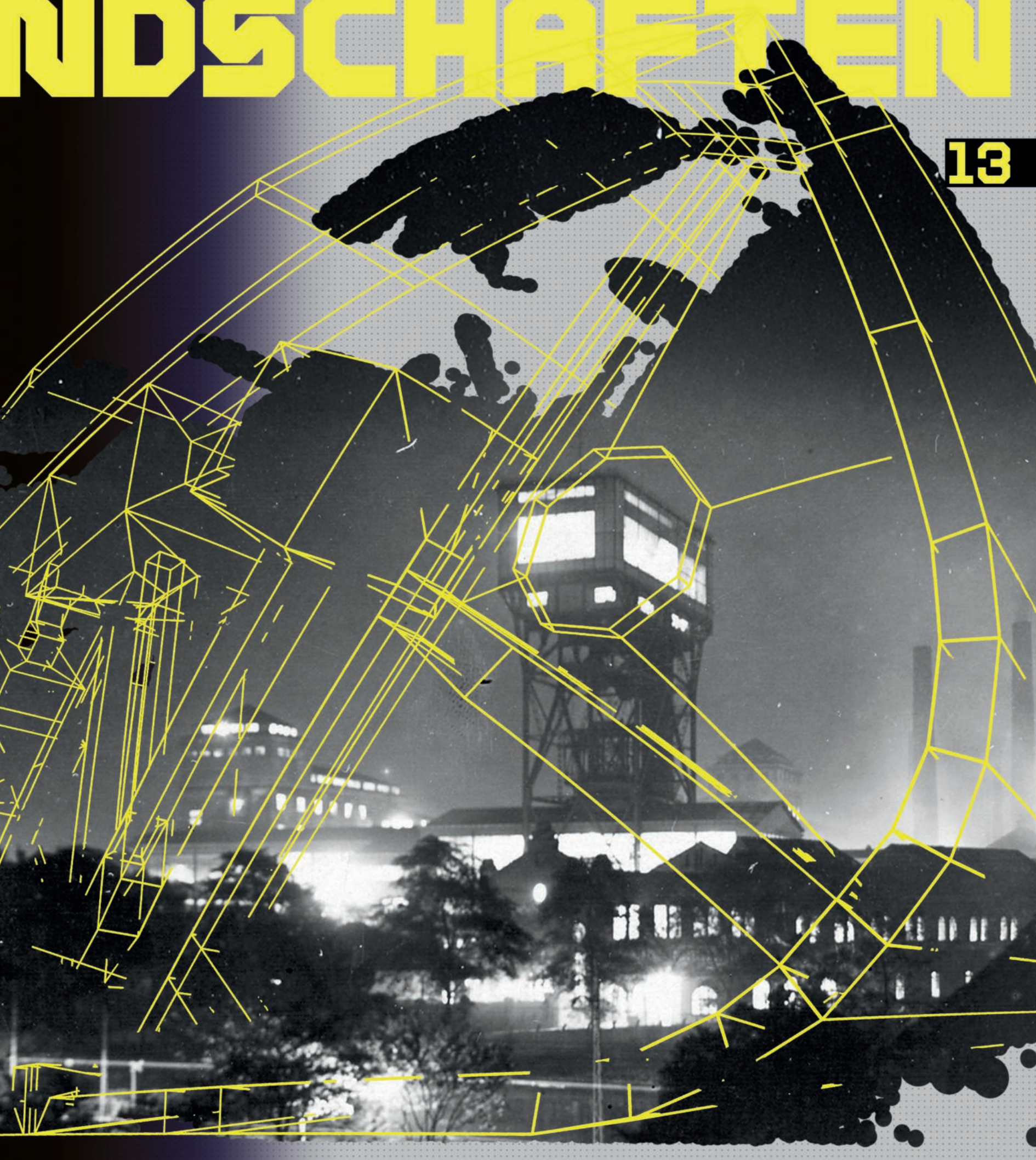
**Lion:** Ich denke, mit Technik ist es ähnlich wie mit hochverarbeiteten Lebensmitteln – wir sehen nicht mehr, was alles darin steckt und welche Ressourcen für die Produktion notwendig sind und was dies für Mensch und Natur bedeutet. Es geht nicht darum, Technik abzulehnen, vielmehr darum, ein Bewusstsein dafür zu schaffen, was unter all den designten Oberflächen steckt.

**Vanessa:** Zeitgemäße Technikbilder müssen zeigen, dass Technik nicht neutral und einfach da ist. Hinter den glatten Oberflächen stecken Lieferketten, koloniale Strukturen und Landschaften der Extraktion. Erst wurden die Materialien, dann die Menschen verschleppt. Das Museum kann genau so ein Ort sein, an dem diese Zusammenhänge thematisiert und erfahrbar werden und an dem interdisziplinärer Austausch und Projekte angestoßen werden, z. B. zwischen Künstlerinnen, Wissenschaftlerinnen und der Öffentlichkeit.



# WOLKEN UND LANDSCHAFTEN

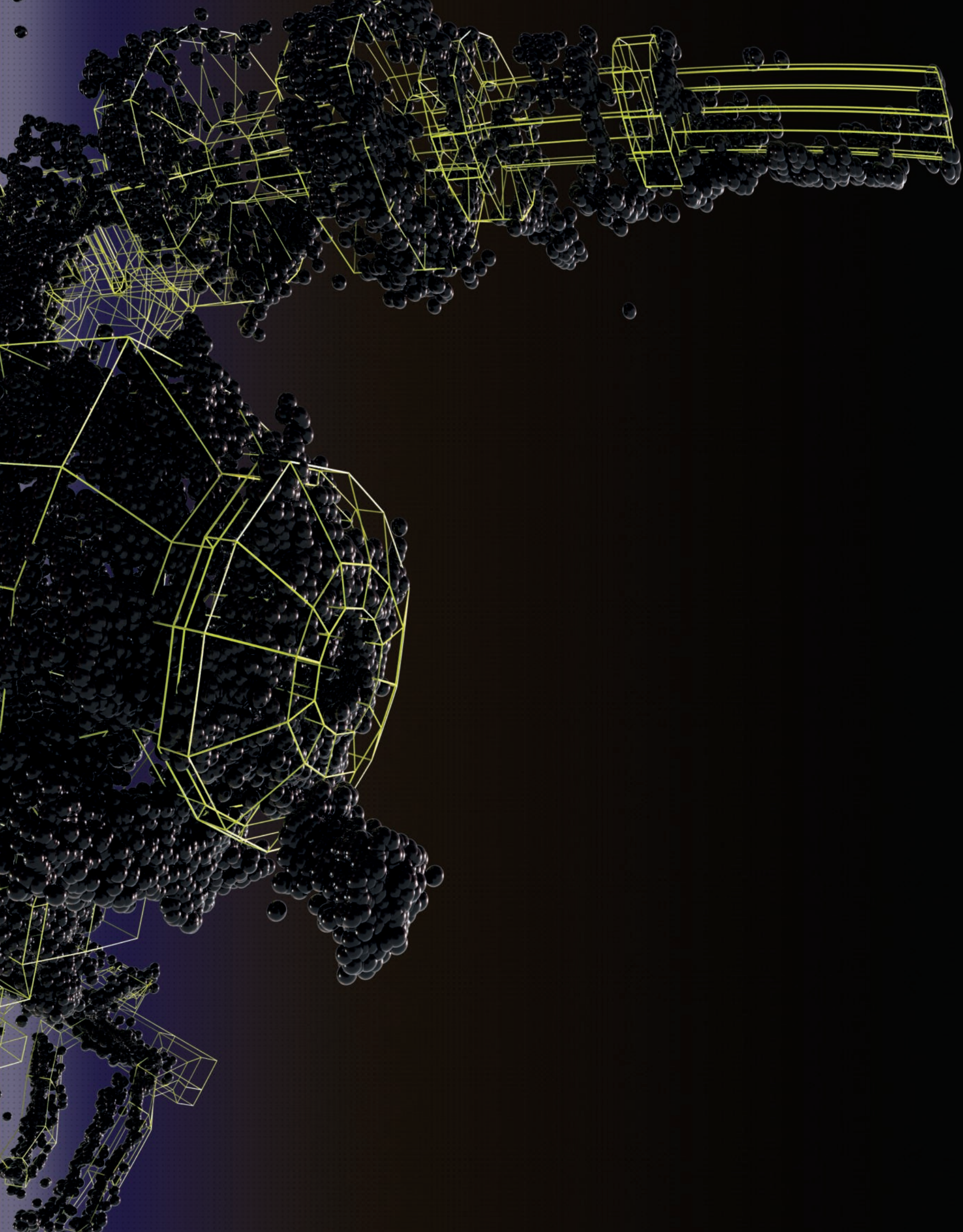
13













# COMPUTER- PROTOTYP 21

16

NACHBAU: 1986-1989  
ORIGINAL: 1936-1938

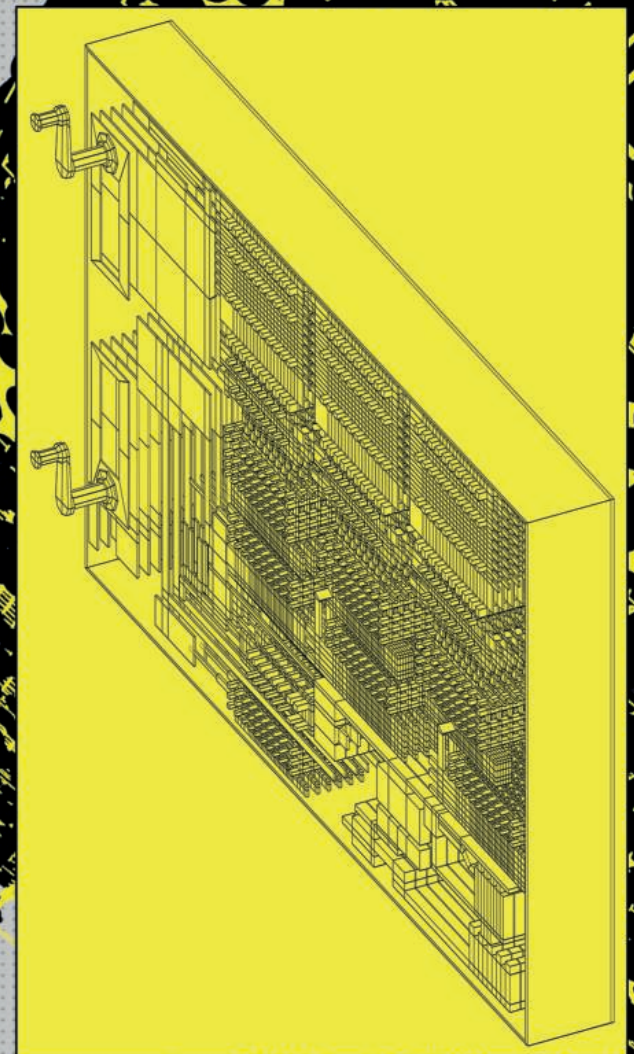
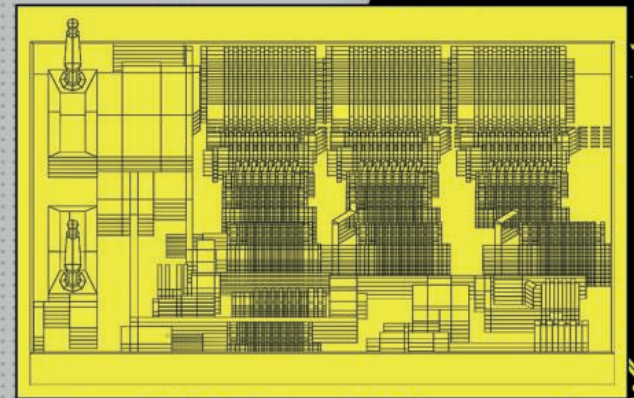
## Der Beginn des Computerzeitalters – und seines Energiehungers

Das Computerzeitalter begann nicht an einem einzigen Ort und auch nicht mit einer ersten Maschine. Anfang des 20. Jahrhunderts arbeiteten Ingenieure weltweit daran, mathematische Probleme maschinell zu lösen – schneller, effizienter und mit weniger Personal. Auch Konrad Zuse beschäftigte sich in den 1930er Jahren mit der Frage, wie man Statik-Berechnungen automatisieren könnte. Das Ergebnis war ein mechanischer Digitalcomputer, der zwar noch keinen Strom verbrauchte, aber dafür im Betrieb oft hakete. Dennoch war der Weg zur modernen Rechenmaschine geebnet, gerade rechtzeitig, als im Zweiten Weltkrieg der Bedarf an Rechenleistung in Großbritannien, den USA und Deutschland sprunghaft anstieg. Vorher waren teilweise hunderte Menschen mit dem Lösen von Gleichungen beschäftigt, die z.B. für strömungsmechanische Berechnungen im Flugzeugbau wichtig waren. Doch mit der Verlagerung der Rechenarbeit auf die Maschine geschah noch etwas Anderes: Menschliche Arbeitskraft wurde durch elektrische Energie ersetzt.

Der Energiehunger des automatisierten Rechnens wuchs. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts entfielen bereits etwa 10 % des globalen Energieverbrauchs auf digitale Infrastrukturen und waren verantwortlich für rund 2 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Mit der Verbreitung von KI-Anwendungen explodiert der Strombedarf seit Kurzem. Allein im Jahr 2023 hat sich der Verbrauch von Rechenzentren in den USA verdoppelt. Der Grund sind spezialisierte KI-Chips, die enorme Mengen Energie benötigen. Studien zeichnen ein drastisches Bild: Hochrechnungen zufolge könnten KI-Rechenzentren bis 2028 rund 22 % des privaten US-Stromverbrauchs ausmachen. Das entspräche 12 % der gesamten Elektrizität der USA – bezogen aus einem Strommix, der nach wie vor stark auf fossilen Brennstoffen basiert.<sup>i</sup>

Doch die „Carbon Culture“ reicht weit über den Stromzähler hinaus. Hardware ist materielle Energie: Gehäuse, Isolierungen und Prozessgase der Chipfertigung basieren oft auf Erdöl und Erdgas. Zudem ist die Herstellung extrem ressourcenintensiv: Sie erfordert weltweiten Bergbau, komplexe Lieferketten und massiven Wasserverbrauch – und das in Zeiten zunehmender Wasserknappheit.<sup>ii</sup>

Diese tiefe Verflechtung von Digitalisierung und fossilen Rohstoffen entlarvt einen Mythos: Die digitale Expansion ist kein immaterieller, sauberer Fortschritt. Sie ist direkter Treiber der ökologischen Krise – durch Emissionen, Wasserknappheit und **Elektroschrott**. Die Z1 markiert somit nicht nur den Beginn des Computerzeitalters.<sup>iii</sup> Sie steht auch am Anfang einer Ära, in der das Rechnen begann, fossile Energie zu verbrennen. (ech)



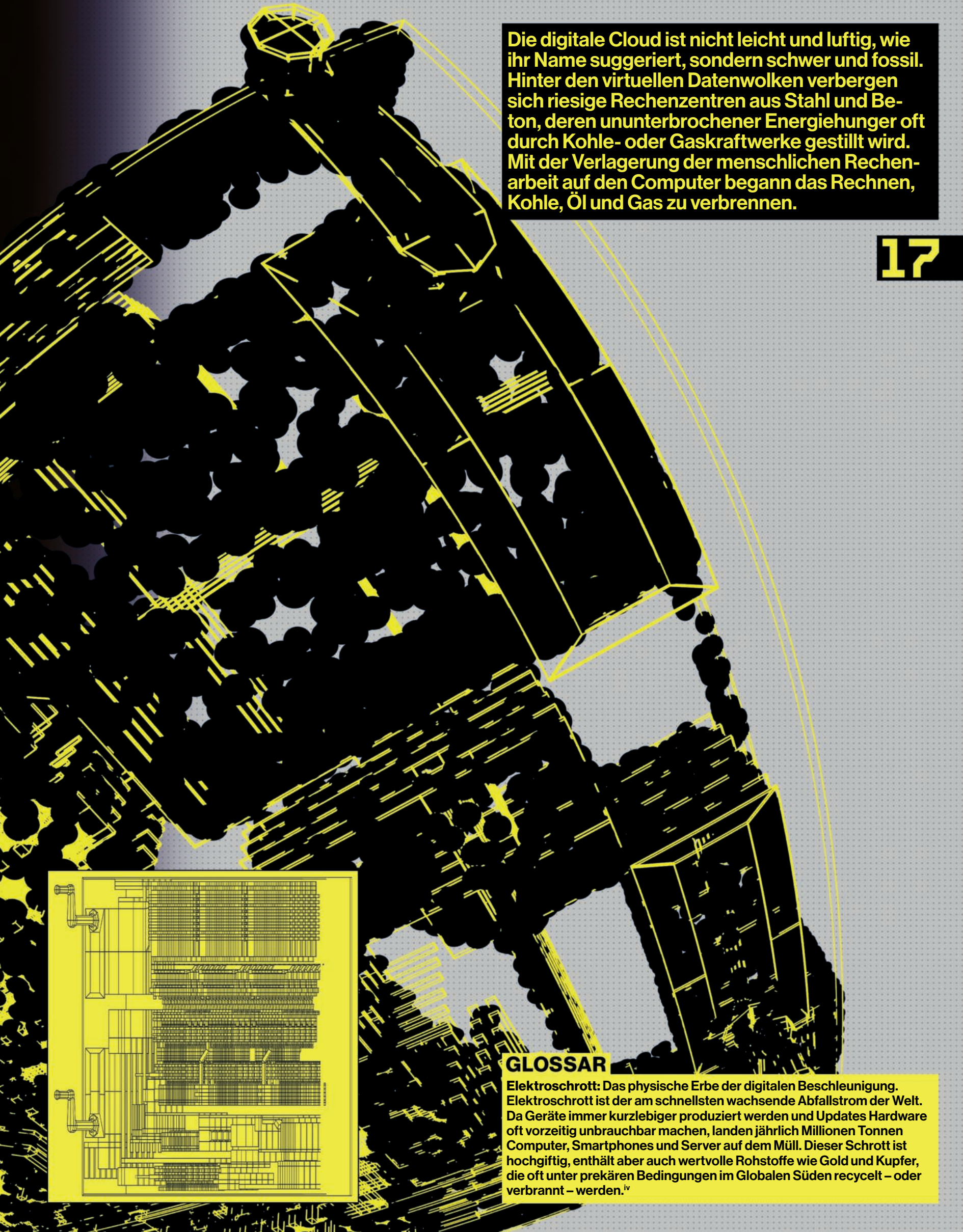
i James O'Donnell und Casey Crownhart: We did the math on AI's energy footprint. Here's the story you haven't heard, In: MIT Technology Review, 20. Mai 2025, [www.technologyreview.com/2025/05/20/1116327/ai-energy-usage-climate-footprint-big-tech/](http://www.technologyreview.com/2025/05/20/1116327/ai-energy-usage-climate-footprint-big-tech/).

ii Nathan Ensmenger: „The Environmental History of Computing“, In: Technology and Culture 59, no. 4, suppl. (2018): S. 7-33. [www.dx.doi.org/10.1353/tech.2018.0148](http://www.dx.doi.org/10.1353/tech.2018.0148).

iii David Gugerli: Wie die Welt in den Computer kam. Zur Entstehung digitaler Wirklichkeit, Frankfurt a.M. 2018.

iv Elektroschrott: Altgeräte illegal nach Afrika und Asien verschifft, In: Entwicklungspolitik online, [www.epo.de/15164-elektroschrott-altgeraete-illegal-nach-afrika-und-asien-verschifft/](http://www.epo.de/15164-elektroschrott-altgeraete-illegal-nach-afrika-und-asien-verschifft/).



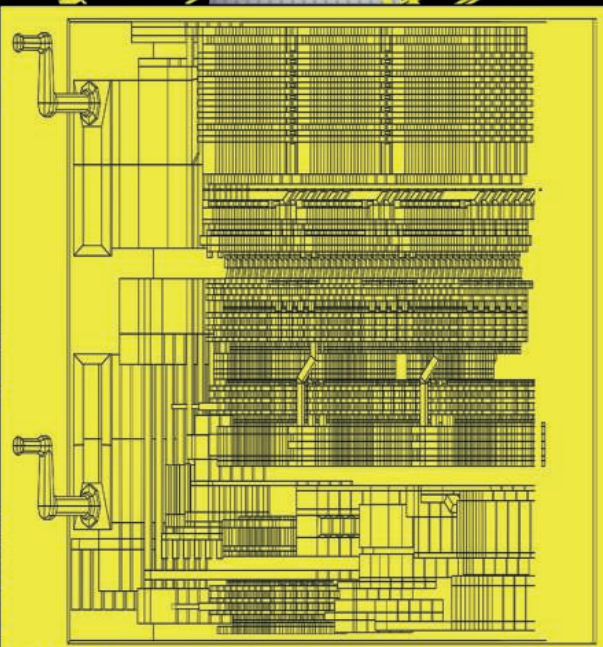


Die digitale Cloud ist nicht leicht und luftig, wie ihr Name suggeriert, sondern schwer und fossil. Hinter den virtuellen Datenwolken verbergen sich riesige Rechenzentren aus Stahl und Beton, deren ununterbrochener Energiehunger oft durch Kohle- oder Gaskraftwerke gestillt wird. Mit der Verlagerung der menschlichen Rechenarbeit auf den Computer begann das Rechnen, Kohle, Öl und Gas zu verbrennen.

17

## GLOSSAR

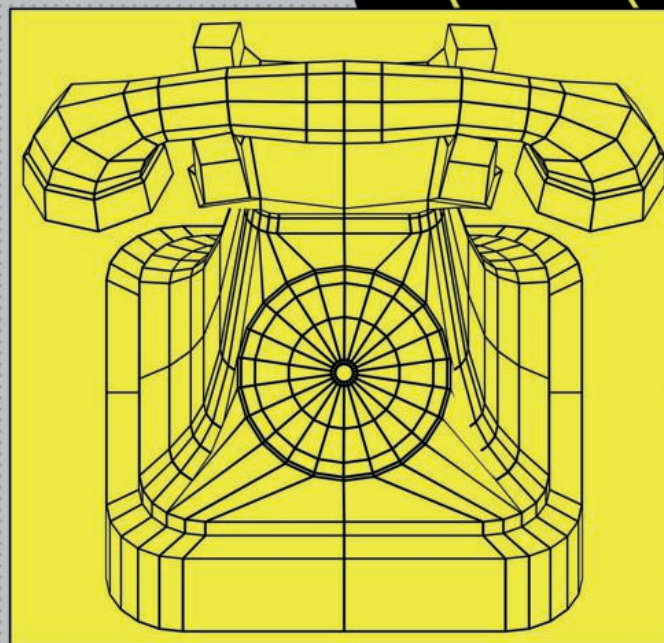
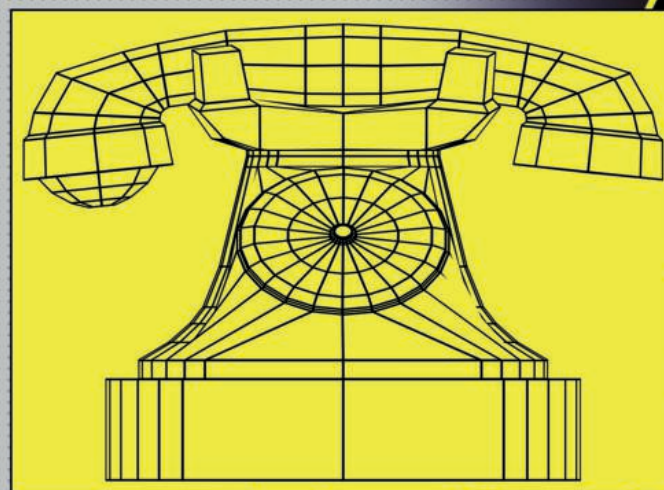
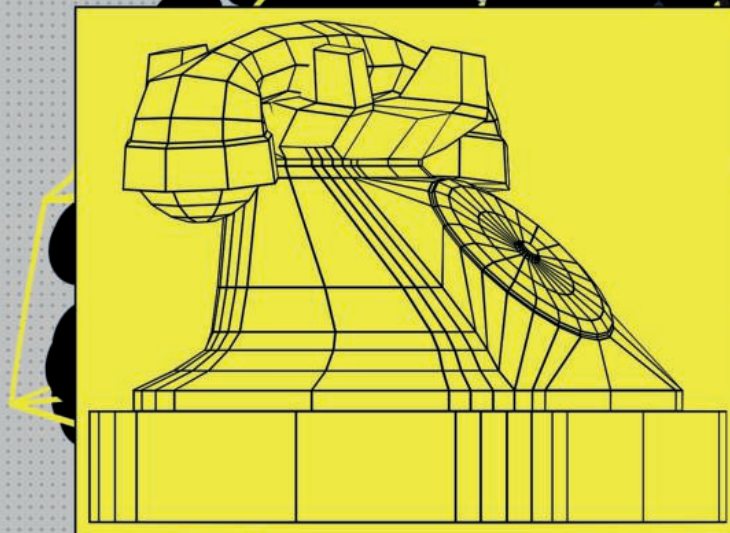
**Elektroschrott:** Das physische Erbe der digitalen Beschleunigung. Elektroschrott ist der am schnellsten wachsende Abfallstrom der Welt. Da Geräte immer kurzlebiger produziert werden und Updates Hardware oft vorzeitig unbrauchbar machen, landen jährlich Millionen Tonnen Computer, Smartphones und Server auf dem Müll. Dieser Schrott ist hochgiftig, enthält aber auch wertvolle Rohstoffe wie Gold und Kupfer, die oft unter prekären Bedingungen im Globalen Süden recycelt – oder verbrannt – werden.<sup>iv</sup>





# TISCH- TELEFON W38

CA. 1943



18

## Ein Telefon aus schwarzem Bakelit

Seit Beginn des 19. Jahrhunderts stieg die Nachfrage nach formbaren Werkstoffen rasant an. Die frühen Kunststoffe waren organischen Ursprungs: Schellack wurde aus den Ausscheidungen von Lack-schildläusen gewonnen, Zelluloid aus pflanzlicher Zellulose und Gummi basierte auf Kautschuksaft. Kautschuk ist das Paradebeispiel für einen Rohstoff des Kolonialzeitalters: Er wurde unter katastrophalen Arbeitsbedingungen auf Plantagen in tropischen Breiten gewonnen, während die Gewinne fast ausschließlich an die Kolonialmächte flossen.<sup>i</sup>


Kunststoff wurde immer beliebter, er ist leicht, variabel in der Form und vielseitig einsetzbar. Doch die natürlichen Rohstoffe blieben knapp und teuer. Ganz anders sah es bei Bakelit aus, einem Kunststoff der auf **Phenol** basierte, einem Abfallprodukt der Kokereien und Gaswerke. Im frühen 20. Jahrhundert hat der belgische Chemiker Leo Hendrik Baekeland diesen Werkstoff entwickelt und unter dem Namen Bakelit vertrieben.<sup>ii</sup>

Bakelit ließ sich leicht herstellen und gut verarbeiten. Es wurde zunächst als Isoliermaterial in allen Bereichen der Elektrotechnik eingesetzt. Noch heute finden sich in vielen alten Gebäuden Lichtschalter und Steckdosen aus Bakelit. Das W 38 aus schwarzem Bakelit illustriert jenen historischen Moment, in dem fossile Materialien begannen, unseren Alltag zu durchdringen. Es markiert den Übergang von Stoffen auf Basis nachwachsender Biomasse hin zu einer Ära rein synthetischer Materialien. Während Vorläufer wie Zelluloid noch auf pflanzlichen Strukturen aufbauten, entstand Bakelit als erster völlig künstlicher Werkstoff im Chemielabor auf fossiler Basis. Später wurde dieser „Kohle-Kunststoff“ fast vollständig durch Kunststoffe auf Erdölbasis verdrängt, die bis heute unsere Warenwelt dominieren. (ech)

<sup>i</sup> Z.B. zum Kautschuk siehe Jens Soentgen: Labore und Wälder. Indigenes Wissen über Kautschuk und was man davon in europäischen Kautschukhistorien erfährt, In: Sebastian Haumann, Eva-Maria Roelevink, Nora Thorade und Christian Zumbrägel (Hg.): Perspektiven auf Stoffgeschichte. Materialität, Praktiken, Wissen. Bielefeld: Transcript 2023, S. 27–60; Jens Soentgen: Die Bedeutung indigenen Wissens für die Geschichte des Kautschuks. In: Technikgeschichte (2013), S. 295–324.

<sup>ii</sup> Wenig später wurde „Bakelite“ auch Marken- bzw. Warenzeichen der US-amerikanischen Union Carbide Corporation. Zum Bakelit siehe einen klassischen Aufsatz der Technikgeschichte: Wiebe E. Bijker: The Social Construction of Bakelite. Toward a Theory of Invention, In: Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes und Trevor Pinch (Hg.) The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge MA, 1987, S. 159–187.





Die ersten Kunststoffe aus fossilen Quellen entstanden auf der Basis von Kohle, nicht von Erdöl. Dieses Tischtelefon W 38 ist im Grunde veredelter Kohlemüll. Bakelit basiert auf Phenol, einem Abfallprodukt der Kokereien und Gaswerke. Mit ihm begann die Ära, in der wir anfangen, unsere Alltagswelt aus fossilen Rohstoffen zu bauen.

19

#### GLOSSAR

**Phenol:** Ein farbloser bis blassrosa, kristalliner Feststoff mit charakteristischem Geruch. Phenol ( $C_6H_5OH$ ) ist ein wichtiger Grundstoff der chemischen Industrie – nicht nur für Kunststoffe, sondern auch für Desinfektionsmittel und Pharmaka. Es ist ätzend und giftig. Bevor Erdöl dominierte, war Kohle die Basis der Chemie. Bei der Verkokung (für die Stahlindustrie) oder der Gasproduktion (für die Stadtbeleuchtung) fiel Phenol als ein Nebenprodukt an. Lange Zeit bloßer Abfall, kennzeichnete es zu Beginn des 20. Jahrhunderts den Startpunkt des Kunststoffzeitalters.



# SCHALL- PLATTEN

OHNE DATIERUNG

20

## Der Soundtrack des Erdölzeitalters

Der technische Schritt „Von der Walze zur Scheibe“ ermöglichte es, Töne, Stimmen und Musik nicht nur aufzunehmen, sondern als Massenware billig zu verkaufen. Doch diese Demokratisierung der Musik war nur möglich, weil sich die stoffliche Basis änderte: Der Aufstieg der Popkultur ging Hand in Hand mit dem Aufstieg fossiler Kunststoffe.

Die frühen Walzen von Edisons Phonographen (1877) bestanden oft aus Wachs. Die ab 1900 populären Schellackplatten basierten auf einem tierischen Naturprodukt: den Ausscheidungen der Lackschildlaus. Seit dem 17. Jahrhundert importierten Kolonialmächte den Rohstoff aus Südostasien und kontrollierten die Produktion in kolonialen Ausbeutungsregimen.<sup>i</sup>

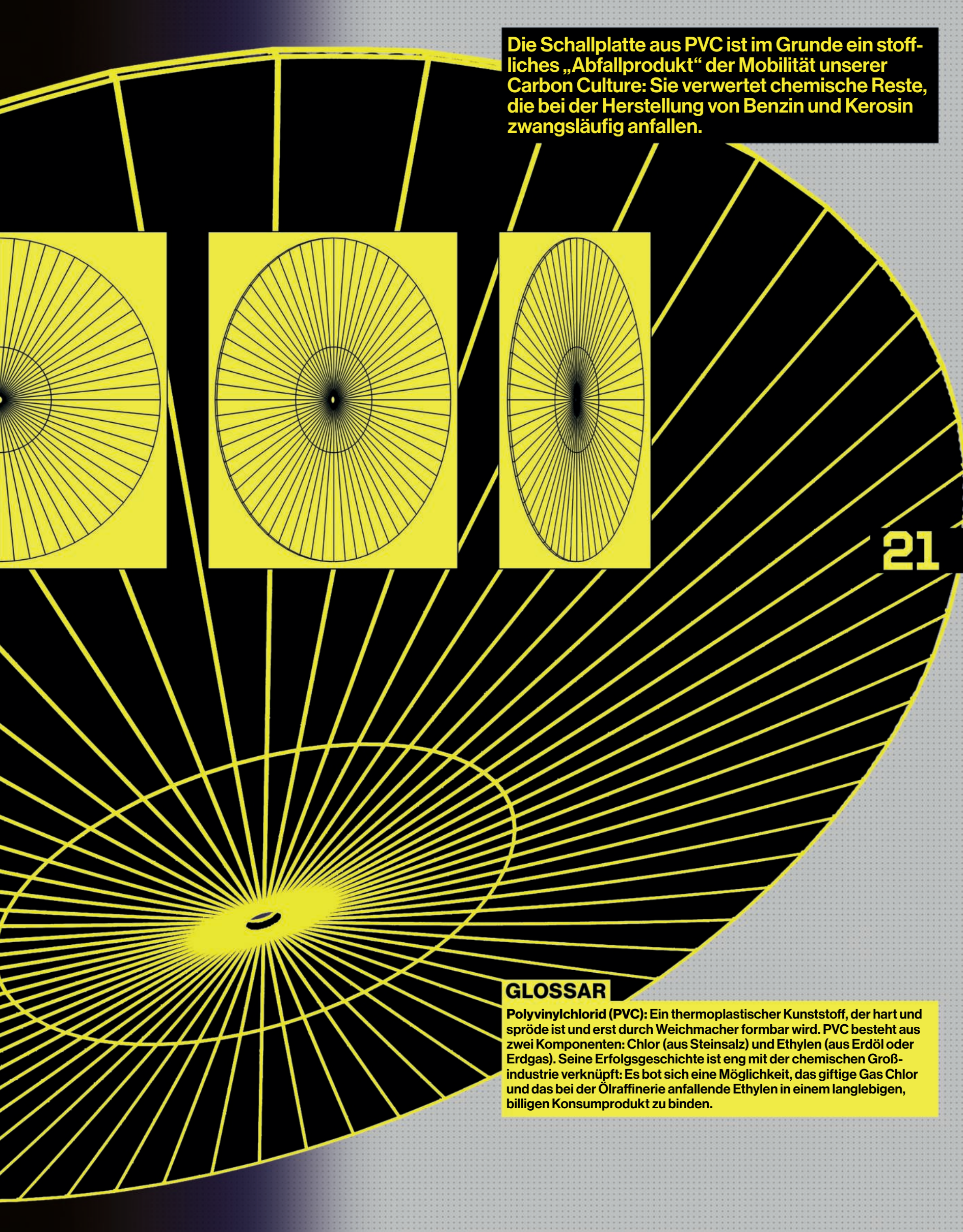
Der radikale Wechsel zur Erdölchemie in den 1930er und 1940er Jahren hatte zwei Treiber. Zum einen der Mangel: Im Zweiten Weltkrieg brachen die Lieferketten für Schellack aus Asien zusammen. Zum anderen der Überfluss an neuen Rohstoffen: Der Boom der Automobilität und des Flugverkehrs verlangte nach riesigen Mengen Benzin, Diesel und Kerosin. Um diese Kraftstoffe aus Rohöl zu gewinnen, mussten Raffinerien gebaut werden. Dabei fielen jedoch zwangsläufig chemische Nebenprodukte an, für die die Industrie dringend Abnehmer suchte, um die teuren Anlagen rentabel zu betreiben.<sup>ii</sup>

Hier kam das **Polyvinylchlorid (PVC)** ins Spiel. Es war die ideale Möglichkeit, um die „Abfälle“ der Treibstoffproduktion zu verwerten. Zum Einsatz kam dieses Material beispielsweise für Rohre, Ummantelung von Kabeln und auch als Vinyl für Schallplatten. Dass Vinyl-Platten robuster waren als Schellack, war ein technischer Vorteil – der wirtschaftliche Motor war jedoch die petrochemische Industrie. Die Vinyl-Schallplatte und der Verbrennungsmotor sind somit Geschwister: Unsere Musikkultur und unsere Mobilität basieren auf derselben fossilen Quelle. (ech)

<sup>i</sup> Zur Geschichte der Populärkultur zwischen Schellack, erdölbasierten Kunststoffen und Streaming vgl.: Kyle Devine, *Decomposed. The political ecology of music*, Cambridge, MA 2019.

<sup>ii</sup> Zur Geschichte des Öls sind eine ganze Reihe Bücher erschienen. Einleitend siehe z.B. Sonia Shah, *Crude. The story of oil*, New York 2004. Auf eine andere Parallele zwischen Krieg und Populärkultur hat der Medientheoretiker Friedrich Kittler in einem mittlerweile klassischen Aufsatz hingewiesen: *Ibid.: Rockmusik – Ein Missbrauch von Heeresgerät*, in: *ibid.: Short Cuts*. Frankfurt am Main 2002, S. 7-30.





Die Schallplatte aus PVC ist im Grunde ein stoffliches „Abfallprodukt“ der Mobilität unserer Carbon Culture: Sie verwertet chemische Reste, die bei der Herstellung von Benzin und Kerosin zwangsläufig anfallen.

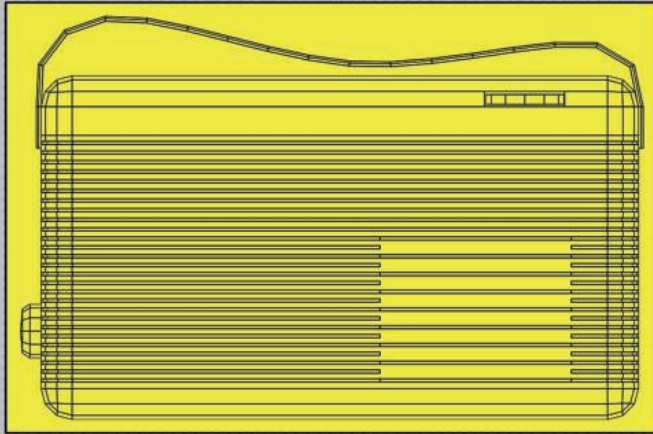
21

#### GLOSSAR

**Polyvinylchlorid (PVC):** Ein thermoplastischer Kunststoff, der hart und spröde ist und erst durch Weichmacher formbar wird. PVC besteht aus zwei Komponenten: Chlor (aus Steinsalz) und Ethylen (aus Erdöl oder Erdgas). Seine Erfolgsgeschichte ist eng mit der chemischen Großindustrie verknüpft: Es bot sich eine Möglichkeit, das giftige Gas Chlor und das bei der Ö raffinerie anfallende Ethylen in einem langlebigen, billigen Konsumprodukt zu binden.



# KOFFERRADIO



22

## Musik zum Mitnehmen – in Hüllen aus Öl und Kohle

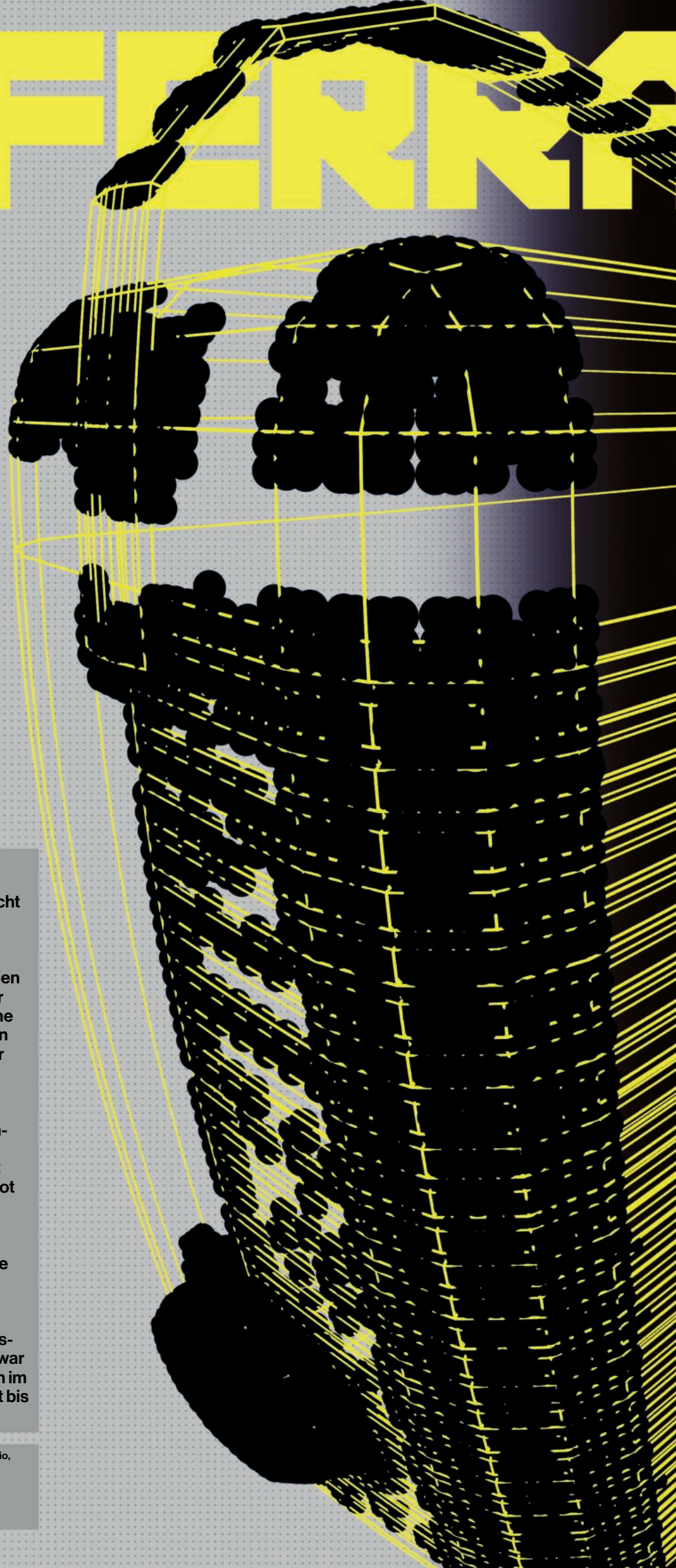
Das fossile Zeitalter ist das Zeitalter der Mobilität. Das gilt nicht nur für den Verkehr – von der kohlengetriebenen Eisenbahn bis zum benzinschluckenden Auto –, sondern auch für unsere Medien. Erst durch Gehäuse aus kostengünstigen, leichten Kunststoffen wurden Radios wirklich tragbar. Seit den 1950er Jahren machten diese fossilen Materialien Musik zu einem ständigen Begleiter: im Park, im Bus oder am Strand.<sup>i</sup> Die bunten Kofferradios aus Ost und West sind damit frühe Ikonen einer fossilen Konsumkultur, deren Erbe wir heute in Form von Smartphones weiterführen: Technik, die uns Freiheit verspricht, aber materiell an Erdöl und Kohle hängt.

Die stoffliche Basis dieser Geräte unterschied sich jedoch je nach politischem System. In der Bundesrepublik entstand, eingebunden in den Weltmarkt, eine **chemische Industrie**, die ihre Kunststoffe fast ausschließlich aus billigem, importiertem Erdöl fertigte. Die DDR hingegen nahm viel weniger am Welthandel teil und setzte aus der Not heraus lange auf eine autarke Kohlechemie. Zwar floss später durch die Druschba-Pipeline auch sowjetisches Erdöl, doch die heimische Braunkohle blieb zentral für die Produktion von „Plaste“. Viele DDR-Kunststoffe – etwa das Gehäuse des „Sternchen“ oder die Karosserie des Trabants – basierten auf Phenolharzen, die im Chemiedreieck (Halle-Merseburg-Bitterfeld) aus Kohle gewonnen wurden.<sup>ii</sup>

Die dortige Produktion wurde später zum Symbol für die massive Umweltzerstörung in der DDR. Doch auch das westliche Modell war keine ökologische Lösung: Zwar war die petrochemische Produktion im Westen lokal oft sauberer, doch der massive Hunger nach Erdöl heizt bis heute global die CO<sub>2</sub>-Emissionen an. (ech)

<sup>i</sup> Heike Weber, Das Versprechen mobiler Freiheit. Zur Kultur- und Technikgeschichte von Kofferradio, Walkman und Han, Bielefeld: transcript 2015, p. 10.

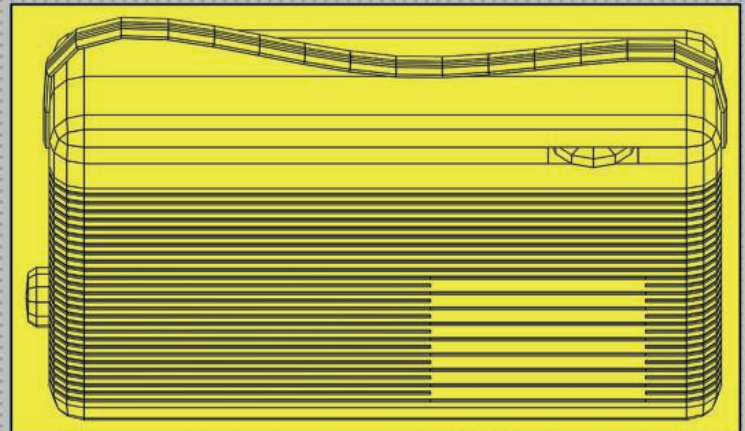
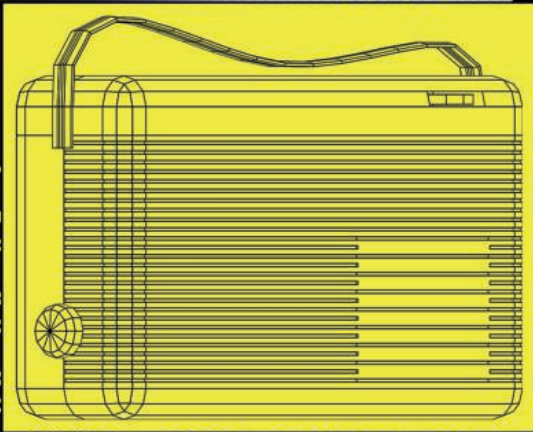
<sup>ii</sup> Einleitend zur DDR-Wirtschaftsgeschichte: Daniel Meis, Alles nach Plan? Die Planwirtschaft der DDR – Konzept, Umsetzung und Scheitern, in: Bundeszentrale für Politische Bildung 23.9.2022, [www.bpb.de/themen/deutschlandarchiv/513381/alles-nach-plan/](http://www.bpb.de/themen/deutschlandarchiv/513381/alles-nach-plan/).





# RADIO PUCK

1963-1967



23

**Dass wir Musik heute überallhin mitnehmen können, verdanken wir auch fossilen Rohstoffen. Erst Gehäuse aus leichtem Plastik machten Technik mobil. Die „Unbeschwertheit“ der Popkultur im Park erkaufen wir uns mit der tonnenschweren Last von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Kunststoffmüll.**

## GLOSSAR

**Chemische Industrie:** Zwei Wege führen zum modernen Kunststoff auf fossiler Rohstoffbasis: Die Carbochemie nutzt Kohle (lat. carbo) als Basis für synthetische Stoffe. Sie war typisch für die frühe Industrie und die DDR (mit dem Zentrum im „Chemiedreieck“), galt jedoch als energieintensiv und extrem schmutzig. Die Petrochemie nutzt Erdöl (lat. petra = Fels/Stein). Sie setzte sich in Westdeutschland durch, weil Devisen vorhanden waren und Öl billig eingekauft werden konnte; zudem sind Öl und Gas chemisch leichter zu verarbeiten. Heute wissen wir: Beide Wege führen in die Klimakrise.



# GEFÄßS- PROTHESE

2000

24

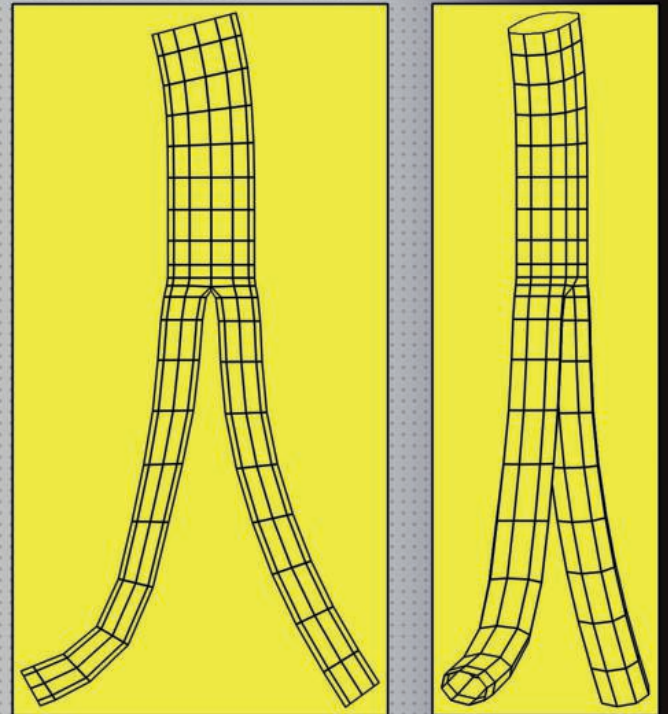
## Erdöl im Körper

Das fossile Zeitalter endet nicht an unserer Haut – es reicht tief in unseren Körper hinein. Meist diskutieren wir das als Bedrohung: Mikroplastik und Abgase dringen ungewollt in uns ein und gefährden die Gesundheit.

Doch es gibt auch Vorteile. In der Medizintechnik sind fossile Kunststoffe unverzichtbare Lebensretter. Netzimplantate stabilisieren Gewebe, Gefäßprothesen ersetzen Adern. Hier beschleunigt das Material Heilungsprozesse oder macht sie überhaupt erst möglich. Der Grund ist die **Biokompatibilität** vieler Kunststoffe.

Medizintechnik verdeutlicht das zentrale Dilemma der „Carbon Culture“: Nicht das Material selbst ist „böse“. Das Problem ist unser Umgang damit. Wir verbrennen den Großteil des Erdöls als Treibstoff oder werfen es als Einwegplastik weg, wodurch wir die Atmosphäre aufheizen und die Umwelt vermüllen.

Verzicht auf Plastik bedeutet daher nicht, auf lebenswichtige High-Tech-Medizin zu verzichten. Es erfordert vielmehr eine radikale politische Kehrtwende: Wir müssen aufhören, die globale Umwelt als billige Müllkippe für CO<sub>2</sub> und Plastikabfälle zu missbrauchen. Gleichzeitig gilt es, Kunststoffe dort weiterhin einzusetzen, wo sie unersetzbar sind – zum Beispiel für Implantate oder Prothesen, die Leben retten und Krankheiten heilen. (ech)



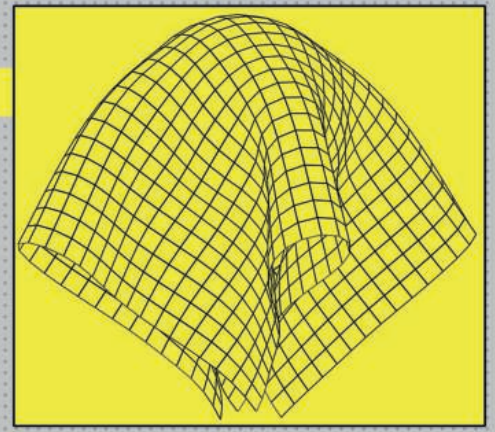
**Plastik ist Gefahr und Rettung. Als Mikroplastik in der Nahrungskette vergiftet es uns, als Hochleistungskunststoff im OP rettet es uns. Ein postfossiles Zeitalter bedeutet daher den Verzicht auf Einwegplastik und das Vermeiden von Plastikmüll und nicht den Verzicht auf lebenswichtige High-Tech-Medizin.**

## GLOSSAR

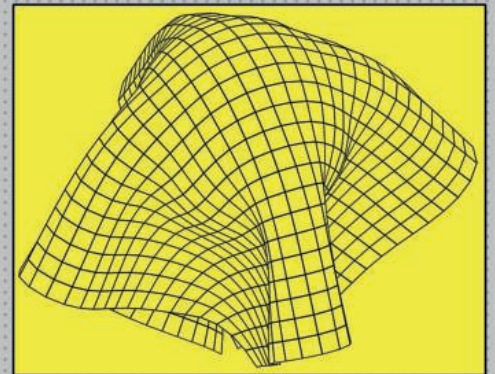
**Biokompatibilität:** Warum ist Plastik im Körper? Viele Kunststoffe auf Erdölbasis sind „biokompatibel“. Das bedeutet: Der Körper stößt sie nicht ab. Materialien wie Polyester oder Polypropylen sind chemisch extrem stabil (inert). Sie rosten nicht, lösen sich nicht auf und reagieren kaum mit Körpergewebe. Was in der Umwelt zum Problem wird – dass Plastik nicht verrottet, sondern in kleinste Partikel zerfällt, die biologische Prozesse in Mensch, Tier und Pflanze stören –, ist im Körper die entscheidende Qualität für ein dauerhaftes medizinisches Implantat.



# MATERIAL- PROBE "WRAPPED REICHSTAG"



KUNSTWERK  
VON JEAN-  
CLAUDE UND  
CHRISTO,  
CA. 1995



25

## Demokratie im Gewand aus Erdöl

Als am Abend des 9. Juni 2025 die Sonne über Berlin unterging, warfen Projektoren Bilder auf die Westfassade des Reichstagsgebäudes. Sie zeigten lange Stoffbahnen und erinnerten an das, was 30 Jahre zuvor geschehen war. 1995, als das Herz Berlins noch vom Niemandsland der Mauer geprägt war, hatten das Künstlerpaar Christo und Jeanne-Claude den Reichstag verhüllt. Während die digitale Projektion 2025 von der Wochenzeitung „Die Zeit“ als „Kunstflop des Jahres“ bezeichnet wurde,<sup>i</sup> waren sich die Kommentatoren Mitte der 1990er einig: Die Verhüllung im Sommer 1995 war ein großer Erfolg.

Das Künstlerpaar lehnte politische Deutungen stets ab: „Wir kreieren keine Symbole oder Botschaften, wir schaffen Kunstwerke.“<sup>ii</sup> Ihr Ziel war rein ästhetisch: Der silberne Stoff sollte den Fluss der Falten betonen und die Proportionen des Gebäudes hervorheben.<sup>iii</sup>

Doch Kunst steht nie außerhalb ihrer Zeit. Betrachten wir heute die Materialprobe im Museum, ermöglicht dies eine weitere Lesart: Die 100.000 Quadratmeter Gewebe bestanden aus aluminiumbeschichtetem Polypropylen. Das Hohe Haus, der Sitz der deutschen Volksvertretung, wurde 1995 für zwei Wochen buchstäblich in fossilen Kunststoff gehüllt.

Damit wird die Materialprobe zum historischen Beleg unserer „Carbon Culture“. Sie zeigt, dass auch die moderne Kunst untrennbar mit dem fossilen Zeitalter verwoben ist. Diese monumentale Verhüllung des Parlamentsgebäudes war nur möglich in einer Ära, in der Erdölprodukte so billig und im Überfluss vorhanden waren, dass man riesige Mengen davon nutzen konnte, um ein Gebäude rein temporär zu verfremden.

Heute können wir das Kunstwerk anders lesen: als unbewusste Kritik. Während die Ölindustrie seit 1970 gigantische Gewinne erzielte (im Schnitt **3 Milliarden US-Dollar** pro Tag), verursachte der fossile Konsum Schäden, die heute unsere Existenz bedrohen.<sup>iv</sup> Der schimmernde Stoff am Reichstag wirkt rückblickend wie der letzte große Vorhang vor dem fossilen Drama – ein glänzendes Denkmal für eine Zeit, die ihren Wohlstand auf Kosten der Zukunft feierte. (ech)

i Hanno Rauterberg: Der Kunstflop des Jahres, In: Die Zeit vom 10. Juni 2025, [www.zeit.de/kultur/kunst/2025-06/verhuelter-reichstag-lichtprojektion-kunstprojekt-jubilaeum](http://www.zeit.de/kultur/kunst/2025-06/verhuelter-reichstag-lichtprojektion-kunstprojekt-jubilaeum).

ii Bundestag: Ikonische Reichstagsverhüllung jährt sich zum 30. Mal, 21. Juni 2025, [www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2025/kw25-30-jahre-verhuelter-reichstag-1086836](http://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2025/kw25-30-jahre-verhuelter-reichstag-1086836).

iii Christo and Jean-Claude: Wrapped Reichstag, Berlin 1971-95, [www.christojeanneclaude.net/artworks/wrapped-reichstag/](http://www.christojeanneclaude.net/artworks/wrapped-reichstag/).

iv Avriël Verbruggen: The geopolitics of trillion US\$ oil & gas rents, In: International Journal of Sustainable Energy Planning and Management, 14.11.2022, DOI: 10.54337/ijsepm.7395.

v Ebd.

vi Rob Nixon, Slow Violence and the Environmentalism of the Poor. Cambridge, MA 2011.

**Verhüllt in 100.000 m<sup>2</sup> Öl – Lange vor der Fußball-WM 2006 gab es bereits das „Sommermärchen“ von 1995. Hunderttausende Menschen strömten damals nach Berlin, um den verhüllten Reichstag zu bestaunen und die friedliche, fast magische Stimmung vor Ort zu genießen. Doch was in diesem silbernen Glanz so leicht und futuristisch wirkte, war pure Petrochemie. Das Kunstwerk bestand aus Polypropylen, einem Kunststoff auf Erdölbasis.**

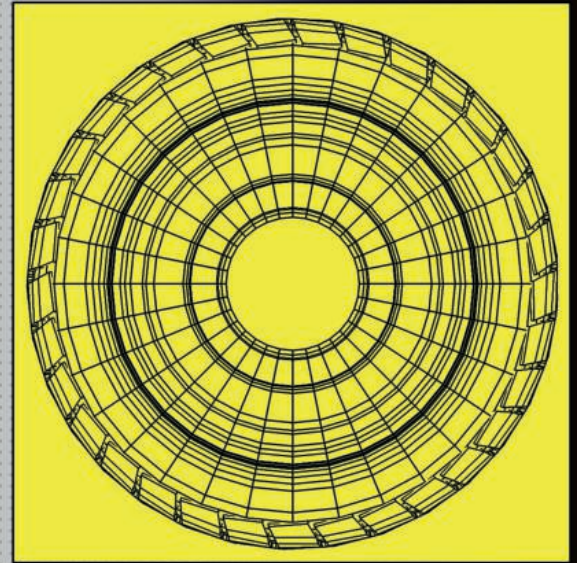
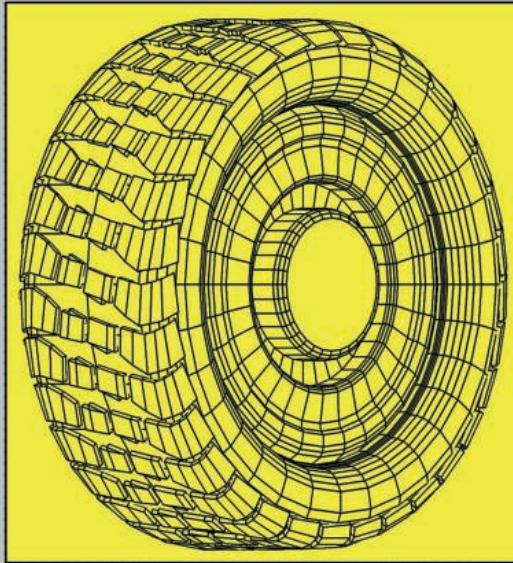
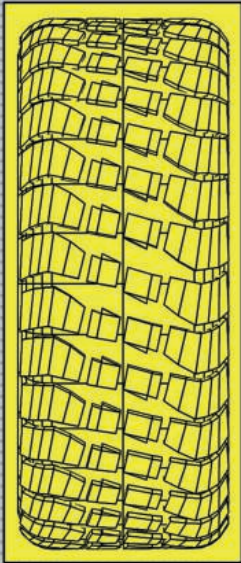
## GLOSSAR

**Das 3-Milliarden-Dollar-Geschäft: Studien zeigen: Seit 1970 hat die Öl- und Gasindustrie durchschnittlich 3 Milliarden US-Dollar Gewinn – pro Tag – erzielt. Dieser Reichtum konzentriert sich bei wenigen Konzernen und Staaten, während die Kosten der Klimakrise (Dürren, Fluten, Ernteauffälle) von der Allgemeinheit getragen werden.<sup>i</sup> Die Förderung, Verarbeitung und Nutzung basieren auf der Zerstörung von Natur und einer extremen globalen sozialen Ungleichheit. Der Kulturwissenschaftler Rob Nixon spricht deshalb von der „Slow Violence“ (2011) – der langsamen Gewalt – die mit unserer Carbon Culture einhergeht.<sup>vi</sup>**



# REIFEN- CORD

2000



26

## Das ewige Erbe der Carbon Culture

Der Autoreifen steht wie kaum ein anderes Objekt für das fossile Zeitalter. Er ist ein High-Tech-Produkt aus **Synthesekautschuk**, das die Kraft des Motors auf die Straße bringt – genauer gesagt auf den Asphalt, dessen Bindemittel Bitumen ebenfalls aus Erdöl gewonnen wird. Auch im Inneren des Gummis dominiert die fossile Chemie: Sogenannter „Reifencord“ bildet das textile Skelett. Während man früher Baumwolle nutzte, besteht dieses stabilisierende Gewebe heute fast immer aus synthetischen Kunststoffen wie Polyester oder Nylon.

Der Reifen muss extremen Herausforderungen widerstehen und bei Hitze und Kälte haften. Doch genau diese Eigenschaften machen ihn zum Problem. Reifen sind so konstruiert, dass sie äußerst langlebig sind.

Die Kehrseite dieser Haltbarkeit ist der Abrieb. Jeder Reifen verliert im Laufe seines Lebens etwa 10 bis 15 % seines Gewichts – rund 1 kg Material, das sich in Feinstaub und Mikroplastik auflöst.<sup>i</sup> In Deutschland stammt ein Großteil der Feinstaubemissionen des Verkehrs nicht mehr aus dem Auspuff, sondern von den Reifen. Da Elektroautos durch ihre Batterien oft schwerer sind, wird dieses Problem durch die Antriebswende nicht gelöst, sondern teils sogar verschärft.

<sup>i</sup> Zur Geschichte der Altreifenentsorgung siehe: [www.nomos-elibrary.de/10.5771/0040-117X-2016-3-201.pdf](http://www.nomos-elibrary.de/10.5771/0040-117X-2016-3-201.pdf), p. 205.

Reifen werden in riesigen Mengen benutzt. Aktuell sind 69,1 Millionen PKW allein in Deutschland zugelassen: Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer eines Automobils von 13 Jahren bzw. einer Fahrleistung von 150.000 km fallen während dieser Nutzungszeit meist vier Reifensätze an.<sup>ii</sup> Am Ende seines Lebens werden diese Abermillionen Reifen zur „Ewigkeitslast“. Da ein Reifen aus einem komplexen Mix aus Gummi, Stahl, Textil und Chemikalien besteht, ist echtes Recycling extrem schwierig. Oft werden Altreifen verbrannt (thermische Verwertung) oder in den Globalen Süden exportiert, wo sie noch eine Weile fahren, bevor sie endgültig im Müll landen.

Dort zeigen sie ihr gefährliches Gesicht: Werden sie in der Landschaft entsorgt, geben sie über lange Zeiträume hinweg Giftstoffe ab. Unsachgemäß gelagerte Reifenmassen können sich sogar selbst entzünden – etwa, wenn rostige Metallteile im Inneren mit Feuchtigkeit reagieren und Wärme freisetzen. Solche Deponiebrände sind kaum zu löschen, da die Reifenstruktur die Hitze speichert und das Metall das Feuer immer wieder neu entfacht. Die brennenden Berge setzen giftige, ölige Rauchschwaden frei – toxische Symbole der Carbon Culture. (ech)

<sup>ii</sup> Umwelt Bundesamt: [www.umweltbundesamt.de/altreifen#verwertung-und-produktion-in-deutschland](http://www.umweltbundesamt.de/altreifen#verwertung-und-produktion-in-deutschland)

**Der Reifen ist das fossile Bauteil, das uns auch nach der Antriebswende des Straßenverkehrs zur reinen Elektromobilität bleibt. Selbst ein emissionsfreies Elektroauto fährt auf Reifen aus Erdölprodukten und hinterlässt bei jeder Fahrt eine Spur aus Feinstaub und Mikroplastik.**

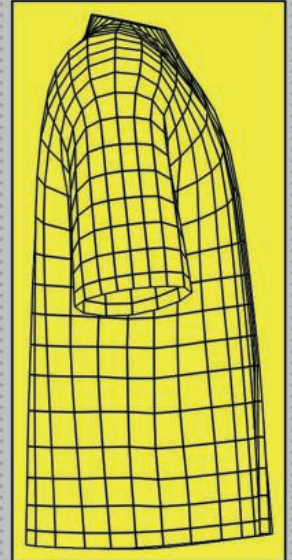
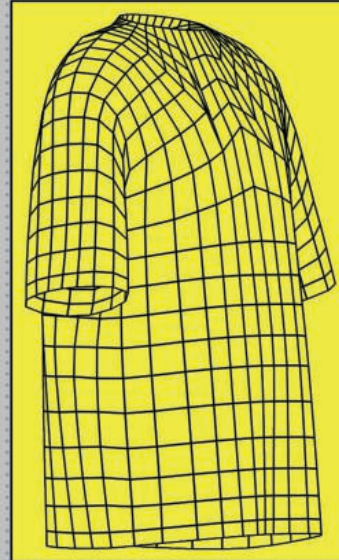
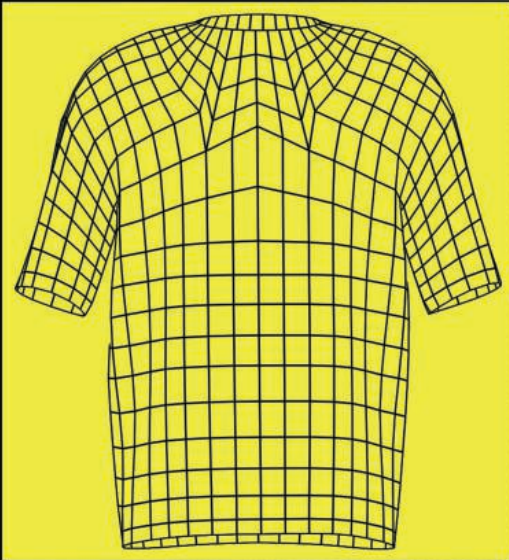
## GLOSSAR

**Synthesekautschuk:** Warum sind Reifen kaum recycelbar? Das liegt an ihrer chemischen Struktur. Egal ob Natur- oder der heute dominierende Synthesekautschuk: Um den Gummi haltbar zu machen, muss er die Vulkanisation durchlaufen. Dabei werden die Molekülketten des künstlichen Kautschuks unter Hitze und Druck chemisch so fest miteinander vernetzt, dass dieser Prozess unumkehrbar ist. Anders als bei einer Wachskerze lässt sich ein alter Reifen nicht einfach wieder einschmelzen. Zudem sind die verschiedenen synthetischen Komponenten so fest verbaut, dass sie sich kaum trennen lassen.



# MATERIAL- PROBEN

OHNE DATIERUNG



27

**Der Preis der ersten Wäsche: Neu ist nicht immer besser. Kleidung verliert besonders bei den ersten Wäschen extrem viele Fasern. Bei Kunstfasern wird das zum ökologischen Problem. Das Geschäftsmodell der „Fast Fashion“ – kaufen, kurz tragen, wegwerfen – sorgt also für einen konstanten Strom an neuem Mikroplastik in unseren Gewässern. Langlebige Mode aus nicht-fossilen Fasern schont so nicht nur Ressourcen, sondern trägt auch nicht zur Verschmutzung der Biosphäre mit Mikroplastik bei.**

## GLOSSAR

**Mikroplastik:** Als Mikroplastik bezeichnet man Kunststoffpartikel unter fünf Millimetern – der feine, unzerstörbare Staub unseres fossilen Zeitalters. Bei Textilien entsteht er durch Abrieb in der Waschmaschine. Das ökologische Problem: Kläranlagen können die winzigen Partikel oft nicht filtern, sodass sie ungehindert in Gewässer und Böden gelangen. Damit kehrt der fossile Rohstoff, den wir der Erde entnommen haben, auf toxische Weise zurück: Mikroplastik reichert sich in der Nahrungskette an. So wird das Erdöl aus dem Fleece-Pullover am Ende zum Bestandteil unserer eigenen Körperchemie.

## Mode aus der Pipeline

Wir kleiden uns in Erdöl. Mittlerweile bestehen rund 60 % der weltweit verkauften Kleidungsstücke aus Plastik – Tendenz steigend.<sup>i</sup> Doch der Preis dafür ist hoch: Die Herstellung führt zu massiver Umweltverschmutzung und schädigt sowohl die Gesundheit der Arbeiter\*innen als auch die Ökosysteme an den Produktionsstandorten.

Die „neuen“ Materialien bringen noch ein weiteres Problem mit sich: Das Waschen synthetischer Textilien führt jährlich zur Ablagerung von mehr als einer halben Million Tonnen **Mikroplastik** auf den Meeresböden. Denn eine einzelne Waschladung mit Polyesterkleidung kann bis zu 700.000 Mikroplastikfasern freisetzen. Plastikkleidung gehört damit zu den Hauptquellen, durch die immer mehr Mikroplastik in die Nahrungsketten und schließlich auch in unsere eigenen Körper gelangt. Die Folgen davon sind noch nicht abzusehen.

Befeuert wird diese Entwicklung durch das System „Fast Fashion“: Konzerne fluten den Markt mit immer neuen Kollektionen und schaffen durch extrem kurze Produktzyklen und niedrige Preise ständige Kaufanreize. Dabei hat die synthetische Mode durchaus zwei Gesichter: Sie ermöglichte erstmals erschwingliche Trends für alle Bevölkerungsschichten und schuf mit atmungsaktiver, wetterfester Funktionskleidung völlig neue Nutzungsmöglichkeiten. Doch die Kehrseite dieses Überflusses ist dramatisch. Nicht nur fällt viel Plastikmüll an. Da der Großteil der Kunststofffasern in den allerersten Waschgängen freigesetzt wird, sorgt der industriell forcierte ständige Neukauf für zahllose „Erstwäschen“ – und spült damit immer mehr Mikroplastik in unsere Gewässer. (ech)

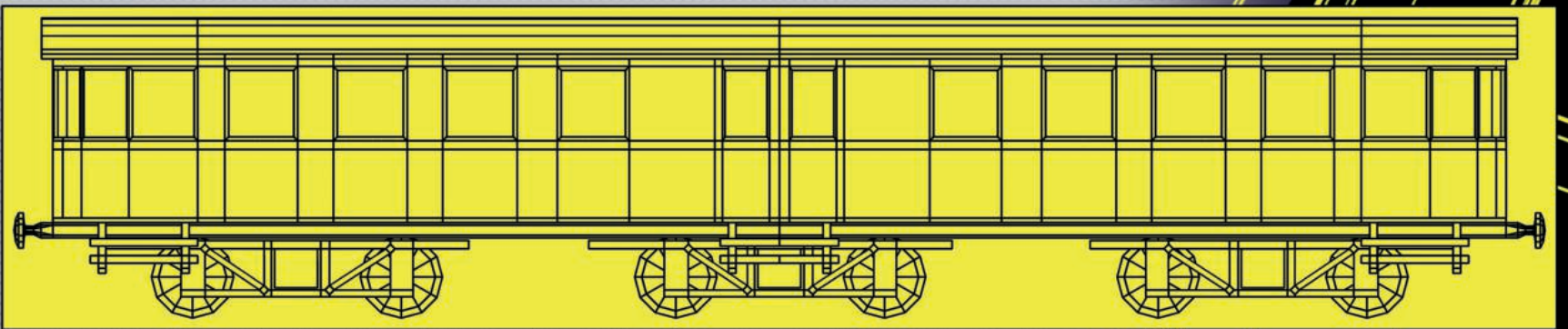
<sup>i</sup> Europäisches Parlament: „Fast Fashion“: EU-Gesetze für einen nachhaltigeren Textilkonsum, [www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2020/12/story/20201208STO93327/20201208STO93327\\_de.pdf](http://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2020/12/story/20201208STO93327/20201208STO93327_de.pdf).



# ELEKTRO- TRIEBWAGEN

ET 183 05,  
1898

28



## Pionier des postfossilen Zeitalters

Schon Ende des 19. Jahrhunderts diskutierten Ingenieure den Abschied von Kohle und Dampf. Die Vorteile der elektrischen Bahn lagen auf der Hand: höherer Wirkungsgrad, kein Mitschleppen von Brennstoff, kein Ruß, weniger Wartung. Das Polytechnische Journal kam bereits 1901 zu dem Schluss: Alles spricht für die Elektrifizierung. Es war ein Gewinn für Fahrgäste, Bevölkerung, Umwelt – und die Unternehmensbilanz.<sup>i</sup>

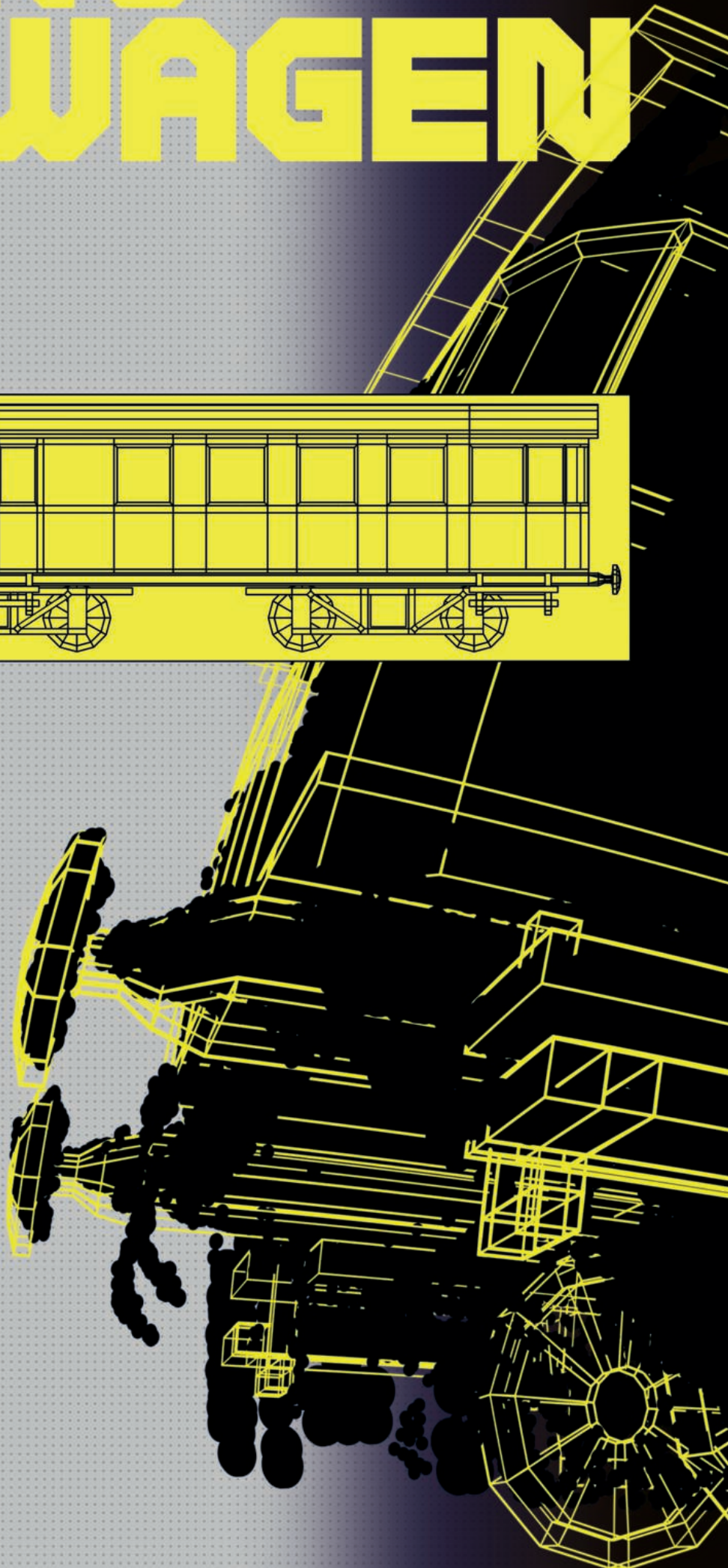
Doch die Transformation ist träge. Obwohl der elektrische Antrieb technisch überlegen ist, sind in Deutschland bis heute nur rund 61 % der Strecken elektrifiziert. Auf den restlichen Strecken wurde die Kohle durch Diesel ersetzt. Dennoch leistet die Bahn Pionierarbeit für den Ausstieg aus der „Carbon Culture“: Im deutschen Personenfernverkehr fährt sie bereits mit 100 % Ökostrom. Sie beweist im Großen, was heute unter dem Schlagwort „**Electrify Everything**“ für die gesamte Wirtschaft gefordert wird: Die konsequente Umstellung aller Sektoren auf Strom aus Wind, Sonne und anderen nachhaltigen Quellen.<sup>ii</sup>

Kann die Eisenbahn also als Blaupause für das postfossile Zeitalter dienen? Ja, aber sie zeigt auch die Hürden. Elektrifizierung ist kein Selbstläufer. Sie erfordert massive Investitionen in Infrastruktur wie Oberleitungen und Trassen. Zudem benötigt auch die „saubere“ Elektrifizierung enorme Mengen Kupfer und andere Rohstoffe, was neue ökologische Fragen aufwirft.

Die Lehre aus der Geschichte der Eisenbahn lautet daher: Technik allein reicht nicht. Eine echte Verkehrswende geschieht nicht über Nacht, sondern braucht einen langen Atem. Sie erfordert Jahrzehnte konsequenter Planung und den mühsamen Aufbau einer funktionierenden Infrastruktur, bevor sie ihre Wirkung entfalten kann. Die Elektrifizierung der Schiene beweist, dass Mobilität ohne fossile Verbrennung möglich und wirtschaftlich ist – wenn der politische Wille und die gesellschaftliche Bereitschaft da sind, die alten Gleise zu verlassen. (ech)

<sup>i</sup> Deutsche Bahn: 100 Prozent Ökostrom für Gebäude, [www.nachhaltigkeit.deutschebahn.com/de/massnahmen/oekostromgebäude](http://www.nachhaltigkeit.deutschebahn.com/de/massnahmen/oekostromgebäude); Bundesministerium für Verkehr: Mit der Elektrobahn klimaschonend in die Zukunft – Das Bahn-Elektrifizierungsprogramm des Bundes, 12. März 2021, [www.bmv.de/goto?id=96078](http://www.bmv.de/goto?id=96078).

<sup>ii</sup> Ebd.



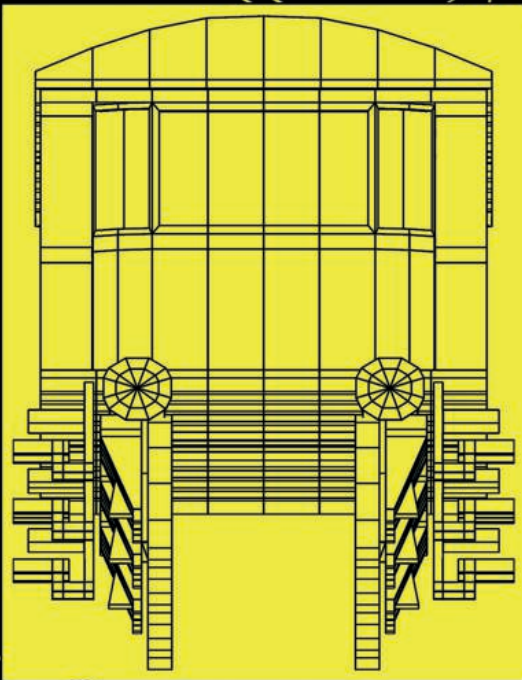


Die Dampflokomotive ist das Symbol der Industriellen Revolution des 19. Jahrhunderts – und eine gigantische Energieverschwenderin. Ihr Wirkungsgrad lag oft unter 10 %. Dass sie dennoch so lange dominierte, zeigt die Zähigkeit fossiler Systeme. Der Wechsel zur E-Mobilität auf der Schiene scheitert oft nicht an der Technik, sondern an den hohen Anfangsinvestitionen in neue Netze.

29

## GLOSSAR

„Electrify Everything“: Die Strategie klingt simpel: Wir ersetzen fossile Verbrennung konsequent durch Strom – Wärmepumpen statt Gasheizungen, E-Autos statt Verbrenner. Da Strom zu 100 % erneuerbar sein kann, ist dies der effizienteste Weg zur Klimaneutralität. Zwar erfordert diese Wende gigantische Mengen an neuen Rohstoffen wie Kupfer, Lithium und Seltenen Erden. Doch es gibt einen entscheidenden Unterschied zum fossilen Zeitalter: Diese Materialien werden nicht gefördert, um einmalig verbrannt zu werden. Sie verbleiben als dauerhafte Infrastruktur in den Geräten und können am Ende ihrer Nutzungsdauer recycelt werden.





# RUDERDAMPF- MASCHINE

DES FRACHT-  
SCHIFFS UNITAS XV,  
1915

30

## Kohle im Kessel, Öl im Bauch

Die Unitas XV verkörpert ein historisches Paradoxon: Angetrieben von der „alten“ Kraft der Kohle, ebnete sie den Weg für den Aufstieg des Erdöls. Als Binnentankschiff war sie Teil eines rasant wachsenden globalen Systems, das darauf ausgelegt war, flüssige Energie bis in den letzten Winkel der Industriegebiete zu pumpen. Solche Tankschiffe machten die **Energiewende** von Kohle zu Öl erst möglich.

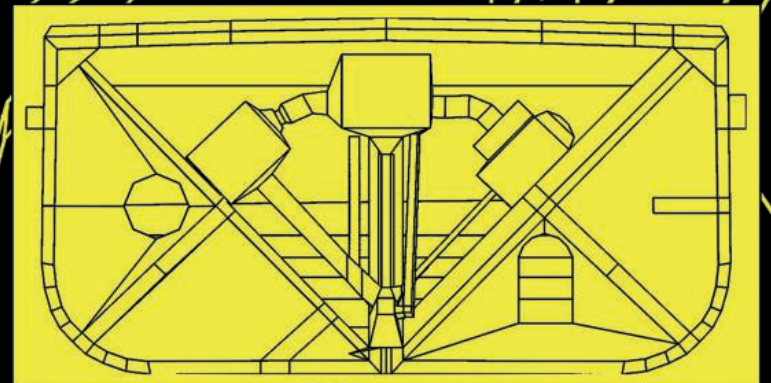
Seit dem späten 19. Jahrhundert explodierte die Nachfrage nach Mineralölen. Doch das Öl musste transportiert werden. Gab es 1886 in Deutschland noch kein einziges Binnentankschiff, waren es rund 100 Jahre später fast 500. Die Wasserstraßen wurden zu den Hauptschlagadern der fossilen Versorgung: Rund 44,5 Millionen Tonnen Öl schipperten jährlich über deutsche Flüsse – ein Fünftel der gesamten Frachtmenge.<sup>i</sup>

Der Startschuss für diesen Boom fiel in den 1880er Jahren, als die ersten Tankschiffe auf Meeren, Flüssen und Kanälen zu fahren begannen. Bis dahin war Öl mühsam in Holzfässern transportiert worden. Diese Umstellung von „Stückgut“ (Fass) auf „Massengut“ (Tank) erforderte gewaltige neue Infrastrukturen in den Häfen: Pumpen, Öltanks und Umschlagplätze zwischen Schiff, Bahn und Straße. Doch erst dieser logistische Kraftakt machte das Öl billig und massenhaft verfügbar.

Die UNITAS XV zeigt, wie spezialisiert diese Distributionsmaschine bereits Anfang des 20. Jahrhunderts war. Die hier ausgestellte Dampfmaschine ist eine Besonderheit: Es ist eine sogenannte V-Maschine. Diese Bauweise sparte viel Platz. Sie ermöglichte einen sehr kurzen Maschinenraum ganz am Heck des Schiffes. Der Gewinn: Mehr Raum für den Ladetank. Durch diese technische Optimierung konnte das Schiff trotz der engen Maße in den Schleusen das maximale Volumen an leichtem Benzin oder Öl laden. Die Technik diente hier also nur einem Zweck: Die fossile Fracht so effizient wie möglich zu verteilen. (ech)

i Zur Geschichte von Tankschiffen wie der Unitas XV siehe: Ingo Heidbrink: Deutsche Binnentankschiffahrt, 1887-1994, Hamburg 2000.

ii Jean-Baptiste Fressoz: More and More and More. London 2025.

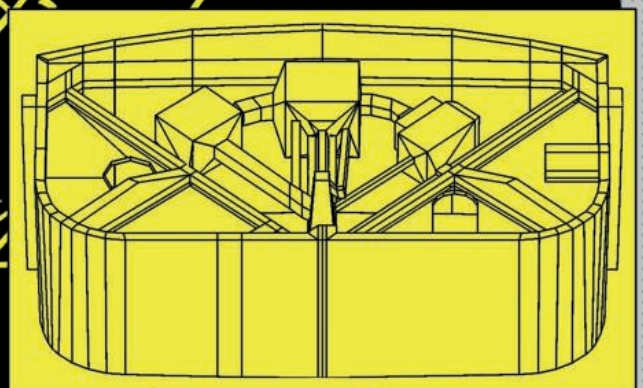
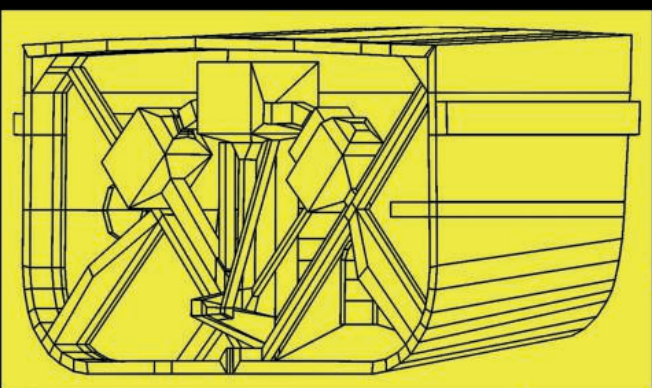




Warum quetschten Ingenieure eine Dampfmaschine in den hintersten Winkel eines Schiffsrumpfes? Weil im Zeitalter des „flüssigen Goldes“ jeder Kubikmeter zählte. Die V-Maschine der UNITAS XV ist ein Meisterwerk der Effizienzsteigerung: Sie machte sich klein, damit das Schiff mehr Öl laden konnte. Technik diente hier der Maximierung des fossilen Flusses.

**GLOSSAR**

**Energiewende:** Das Tankschiff UNITAS XV widerlegt die Idee einer abrupten Energiewende. Hier wird Kohle verbrannt, um Erdöl zu transportieren – das alte fossile System liefert die Energie, um das neue aufzubauen. Der Historiker Jean-Baptiste Fressoz warnt davor, dies als „Ablösung“ zu verstehen. In der Geschichte wurde selten ein Energieträger durch einen anderen ersetzt; vielmehr kam der neue (Öl) hinzu, während der alte (Kohle) weiter wuchs. Sein Buch über die Geschichte der Energiewenden lautet daher: „More and more and more.“<sup>iii</sup> Dies ist eine Warnung für unsere heutige Wende: Echte Dekarbonisierung erfordert mehr als nur das Hinzufügen von Erneuerbaren – sie verlangt den harten Ausstieg aus den Fossilien.





### Vom sichtbaren zum unsichtbaren Feuer

Bevor elektrisches Licht unseren Alltag eroberte, erhellten Menschen die Dunkelheit mit offenen Flammen. Jahrtausendlang brannten Pflanzenöle oder **Walfett** in den Lampen. Doch im 19. Jahrhundert wurde Waltran durch Überfischung knapp. Die Lösung kam aus der Erde: Petroleum, ein raffiniertes Destillat aus Erdöl, bot eine billige, scheinbar unendliche Alternative. Mit ihm begann das fossile Zeitalter, unsere Städte auf eine zuvor nie gekannte Weise zu erleuchten.

Petroleumlampen blieben lange im Einsatz – selbst auf dem kohlebetriebenen Dampfschleppschiff KURT HEINZ leuchteten sie, bis elektrische Leitungen verlegt wurden. Doch der Wechsel von der Öllampe zur Glühbirne war oft nur eine Verlagerung der Verbrennung, keine Abschaffung. Der Strom für die KURT HEINZ kam aus der dampfbetriebenen Lichtmaschine; der Strom für die Städte kam aus Kohle- und Ölkraftwerken.

Weltweit stammen noch immer über 75 % der Energie aus fossilen Quellen. In Deutschland wandelt sich das Bild langsam: 2023 überholte die Windkraft die fossilen Brennstoffe als wichtigste Stromquelle. Dennoch machen Kohle und Gas weiterhin rund 20 % des Strommixes aus.

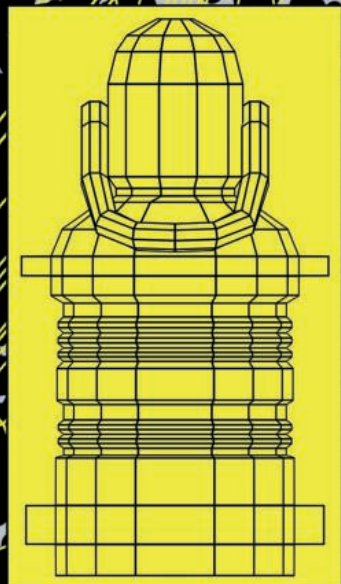
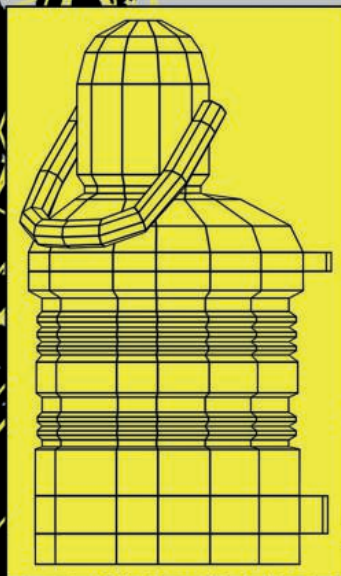
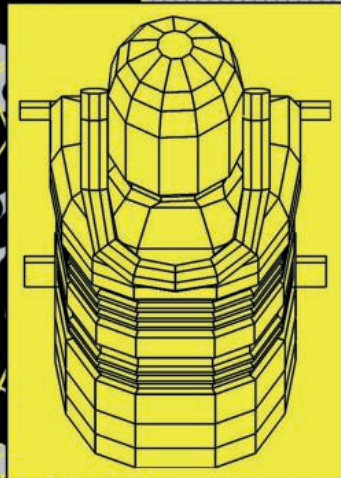
Der entscheidende kulturelle Unterschied zwischen der Petroleumlampe und der Steckdose ist die Sichtbarkeit. Mit der Elektrifizierung wurde das Feuer aus den Haushalten in ferne Kraftwerke verbannt.<sup>1</sup> Damit verschwand das Bewusstsein für die Carbon Culture. Strom wurde zu einem scheinbar sauberen, immateriellen Gut, losgelöst von Ruß und Arbeit. Diese Entkopplung förderte eine Ideologie des „gedankenlosen Konsums“: Wir knipsen das Licht an und vergessen, dass am anderen Ende der Leitung oft noch immer Kohle brennt.

Die Wende in ein postfossiles Zeitalter erfordert, dass wir diesen Zusammenhang wieder sehen lernen. Die Technik für eine Welt ohne Verbrennung ist da. Was fehlt, ist der politische Wille, das fossile Feuer endgültig zu löschen, statt es nur zu verstecken. (ech)



# PETROLEUM- LAMPEN

VON BORD DES  
DAMPFSCHLEPP-  
SCHIFFS KURT HEINZ,  
OHNE DATIERUNG



33

Bei der Petroleumlampe sahen und rochen wir, was wir verbrauchten. Die elektrische Glühbirne machte die Energie sauber und geruchlos – aber nur in unseren Wohnzimmern. Das Feuer verschwand nicht, es wanderte nur in die Kraftwerke am Stadtrand. Dieser “Trick“ der Moderne ließ uns vergessen, dass unser Wohlstand noch immer auf Verbrennung fossiler Ressourcen basiert.

## GLOSSAR

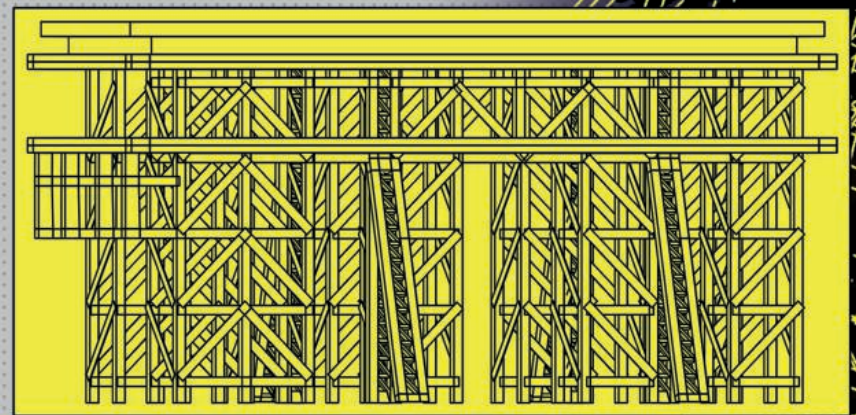
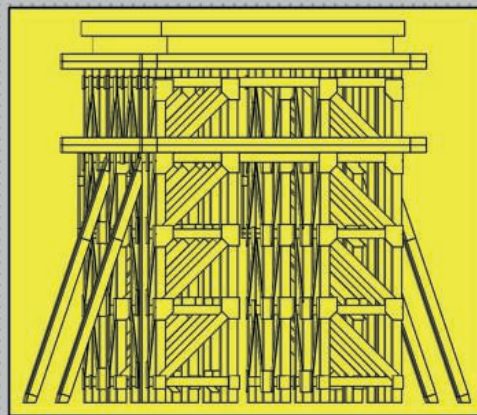
**Walfett:** Bevor fossile Brennstoffe genutzt wurden, jagte man Wale, um ihre Fettschicht zu Waltran zu verkochen. Im 19. und frühen 20. Jahrhundert trug dieser Hunger nach Lampenöl dazu bei, dass viele Walarten bis an den Rand der Ausrottung dezimiert wurden. Doch Petroleum setzte sich durch, weil es billiger war und besser brannte als der tierische Tran. Heute stehen wir vor einer ähnlichen Wende: Erneuerbare Energien müssen das Erdöl ablösen – um diesmal nicht nur die Wale, sondern das globale Klima und damit eine lebenswerte Zukunft zu retten.



# SCHIFFS- HEBEWERK

MODELL NIEDERFINOW,  
2006-2014

34



## Der Aufzug für die Kohle

Oberschlesien und das Ruhrgebiet waren Herzkammern der preußischen Schwerindustrie. Ihr Puls schlug im Takt der Steinkohleförderung. Doch Kohle hat ein Problem: Sie ist schwer und massig. Um sie profitabel zu nutzen, brauchte es billige Transportwege.

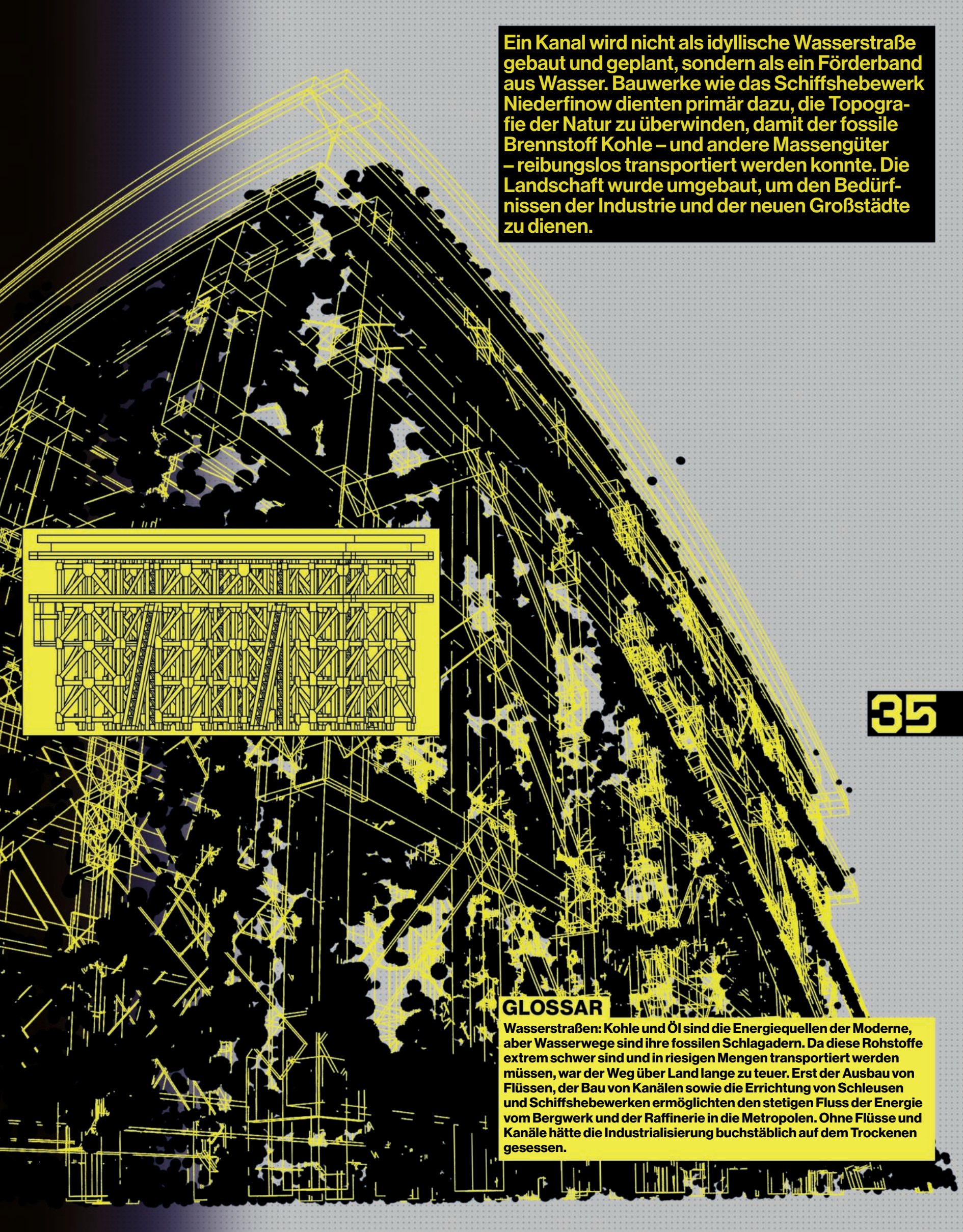
Neben der Eisenbahn kam deshalb den Kanälen eine zentrale Rolle in der Geschichte der Industrialisierung zu. Sie waren die Transportadern des 19. Jahrhunderts, gebaut für den massenhaften Transport von „schwarzem Gold“, Erz, Baumaterial und anderen Massengütern.

Der Ausbau dieser Wasserstraßen war ein politisches Projekt der beginnenden „Carbon Culture“: Preußen wollte seine eigene fossile Industrie stärken. Ein Gutachten von 1886 sprach es offen aus: Ziel war es, „englische Kohlen vom Marke zu verdrängen“, da britische Importkohle über die Flüsse oft billiger war als die heimische.

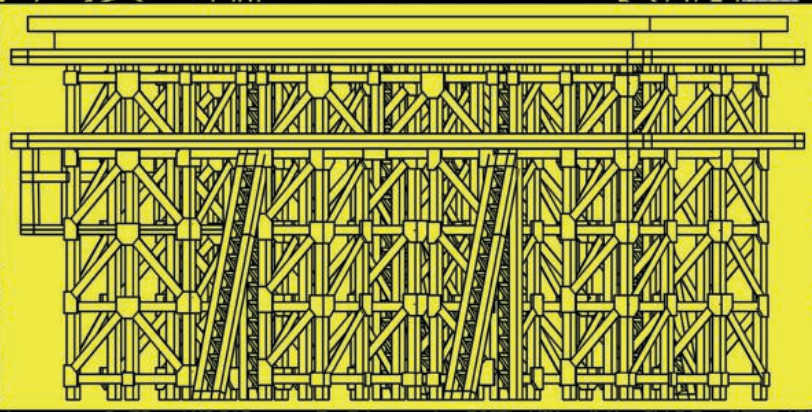
Das Schiffshebewerk Niederfinow, 1934 eröffnet, ist ein monumentaler Zeuge dieser Infrastrukturpolitik. Gelegen am Oder-Havel-Kanal, sollte es den Warenaustausch zwischen Berlin und dem Osten beschleunigen. Das gigantische Hebewerk ist mehr als ein technisches Wunderwerk: Es ist eine Maschine, die auch gebaut wurde, um die fossile Energieversorgung Berlins zu sichern. Ohne solche Bauwerke wäre der billige Fluss der Kohle von den Bergwerken in die Brennkammern der Metropole undenkbar gewesen. (ech)

i Entwurf eines preußischen Gesetzes betr. den Bau neuer Schifffahrtskanäle und die Verbesserung vorhandener Schifffahrtsstraßen, Berlin, 13. März 1886, Stiftung Westfälisches Wirtschaftsarchiv, Handelskammer Dortmund, K1 Nr. 89 Bd. 1, <http://www.westfaelische-geschichte.de/que1202>.



An aerial photograph of a canal system, overlaid with a complex network of yellow technical lines representing a structural or engineering plan. The lines form a dense grid and various geometric shapes, indicating the layout of locks, locks, and other infrastructure. The background is a dark, textured surface, possibly representing the terrain or water level. In the top right corner, there is a black box with white text. In the middle left, there is a white rectangular inset containing a detailed technical drawing of a lock structure. In the bottom right, there is a black box with white text and a page number.

Ein Kanal wird nicht als idyllische Wasserstraße gebaut und geplant, sondern als ein Förderband aus Wasser. Bauwerke wie das Schiffshebewerk Niederfinow dienen primär dazu, die Topografie der Natur zu überwinden, damit der fossile Brennstoff Kohle – und andere Massengüter – reibungslos transportiert werden konnte. Die Landschaft wurde umgebaut, um den Bedürfnissen der Industrie und der neuen Großstädte zu dienen.



### GLOSSAR

**Wasserstraßen:** Kohle und Öl sind die Energiequellen der Moderne, aber Wasserwege sind ihre fossilen Schlagadern. Da diese Rohstoffe extrem schwer sind und in riesigen Mengen transportiert werden müssen, war der Weg über Land lange zu teuer. Erst der Ausbau von Flüssen, der Bau von Kanälen sowie die Errichtung von Schleusen und Schiffshebewerken ermöglichten den stetigen Fluss der Energie vom Bergwerk und der Raffinerie in die Metropolen. Ohne Flüsse und Kanäle hätte die Industrialisierung buchstäblich auf dem Trockenen gegessen.



# KOOL

36

## Der fossile Hunger der Stadt

Seit dem 19. Jahrhundert sind Großstädte wie Berlin süchtig nach fossiler Energie. Zunächst brauchte die Industrie die Hitze der Kohle, um Eisen und Stahl zu kochen und Maschinen in den neuen Fabriken anzutreiben. Eisenbahnen erschlossen das Umland, das die Städte mit Nahrung versorgte, und verbanden sie mit anderen Städten; die Großstadt wurde Teil neuer nationaler und internationaler Märkte.<sup>i</sup>

Kohle heizte nicht nur die Wohnungen, sie wurde in speziellen Werken auch „vergas“: Aus der festen Kohle gewann man das sogenannte Stadtgas für die Straßenbeleuchtung. Ab 1884 kam eine neue Dimension hinzu: Berlin baute als erste deutsche Stadt eine öffentliche Stromversorgung auf. Industrie, Gewerbe und Privathaushalte begannen, diese moderne, scheinbar saubere Energie aus der Steckdose zu nutzen. Doch auch ihre Quelle blieb schmutzig: Der Strom stammte – genau wie das Stadtgas – aus der Verbrennung von Kohle.

Dieser Hunger nach günstiger Energie erforderte eine gigantische Logistik. Wie andere Massengüter kam die Kohle meist über Wasserwege nach Berlin. Flüsse und Kanäle wurden zu den Hauptschlagadern des fossilen Zeitalters ausgebaut.

Das Zeitalter der Kohle war der Anfang, das Zeitalter von Erdöl und Erdgas setzt diese Logik fort. Doch dieses Modell funktionierte nur durch eine massive **Externalisierung** der wahren Kosten: Die Schäden an Umwelt und Klima waren nie im Preis enthalten. Heute haben wir die Möglichkeit, aus dieser Logik auszubrechen. Die Wende ins postfossile Zeitalter fordert uns alle: Als Individuen und Gesellschaft müssen wir unsere Kultur des gedankenlosen Konsums schmutziger Energie hinterfragen; die Politik muss jetzt handeln und den Ausstieg aus den Fossilen besiegeln. (ech)

## GLOSSAR

**Externalisierung:** Warum war und ist fossile Energie so billig? Weil der Preis an der Zapfsäule oder Steckdose nicht die Wahrheit sagt. Die immensen Kosten für Umweltschäden – seien es zerstörte Landschaften in Kanada, Ölteppiche im Meer oder die Folgen des Klimawandels – sind im Kaufpreis nicht enthalten. Ökonomen nennen das „Externalisierung“: Die Gewinne sind privat, die ökologischen und sozialen Kosten trägt die Allgemeinheit – oft weit entfernt vom Ort des Konsums. Wenn wir ehrlich rechnen, sind die ökologischen und ökonomischen Folgekosten unserer „Carbon Culture“ nicht zu tragen.

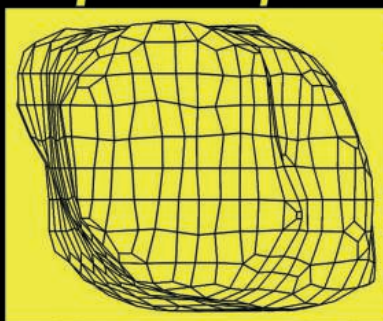
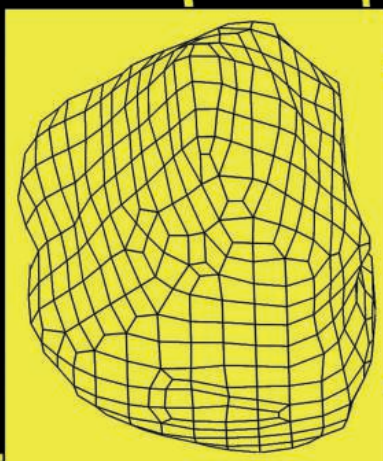
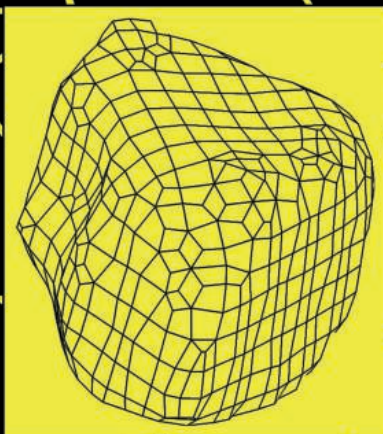
<sup>i</sup> Zuletzt hat Timothy Moss eine Reihe von Texten zur Geschichte Berlins an der Schnittstelle von Technik- und Umweltgeschichte veröffentlicht. Siehe z.B. Timothy Moss (Hg.); Grounding Berlin: Ecologies of a Technopolis, 1871 to the Present. Pittsburgh 2025; ibid: Remaking Berlin. A History of the City through Infrastructure, 1920–2020, Cambridge, MA 2020.



# LEBEN

OHNE DATIERUNG

37



Die Berliner kannten sie gut: die Kohle. Sie lagerte in Kohlenkellern und wurde in den Wohnungen zum Kochen und Heizen verbrannt. Schmutzige Hände, rußige Kleidung und der beißende Geruch der Stadt prägten den Alltag. Heute scheint die Kohle ein Relikt der Vergangenheit zu sein. Doch der Schein trügt: Noch immer wird sie in Kohlekraftwerken und Eisenhütten verbrannt – nur außer Sichtweite.



# FRACHT

38

## Die schmutzigen Riesen des Welthandels

Die Geschichte des globalen Handels ist eine Geschichte explosiven Wachstums. Schätzungen zufolge hat sich das Seefracht-aufkommen seit 1970 verfünf- bis versechsfacht. Zum Vergleich: Die Weltbevölkerung hat sich im selben Zeitraum „nur“ verdoppelt. Das bedeutet, dass wir heute pro Kopf ein Vielfaches an Waren rund um den Globus schicken als noch vor 50 Jahren. Diese neue Realität ist in jedem Haushalt sichtbar: War früher ein Produkt aus Übersee eine Ausnahme, ist es heute die Regel. Dass wir heute im Supermarkt ganzjährig Weintrauben aus Chile und T-Shirts aus Bangladesch kaufen können, ist das direkte Ergebnis dieses Handelsbooms. Dieser Boom basiert auf zwei Säulen: dem standardisierten Container und billigem, fossilem Treibstoff.<sup>i</sup>

Als 1956 das Frachtschiff IDEAL X den Hafen von Newark verließ, begann die Ära des Standardcontainers. Er machte den Warentransport radikal effizienter. Bis dahin mussten Hafentarbeiter jedes Fass, jeden Sack und jede Holzkiste einzeln von Hand verladen und im Schiffsrumpf verstauen – eine mühsame Arbeit, die Tage dauerte. Der Container standardisierte dieses Chaos zu einer stapelbaren Box. Dieser Effizienzsprung ermöglichte ein enormes Wachstum: Während die größten Schiffe 1968 nur rund 750 Container luden, fassen moderne Giganten wie die EVER-GIVEN-Klasse heute über 24.000 Container.

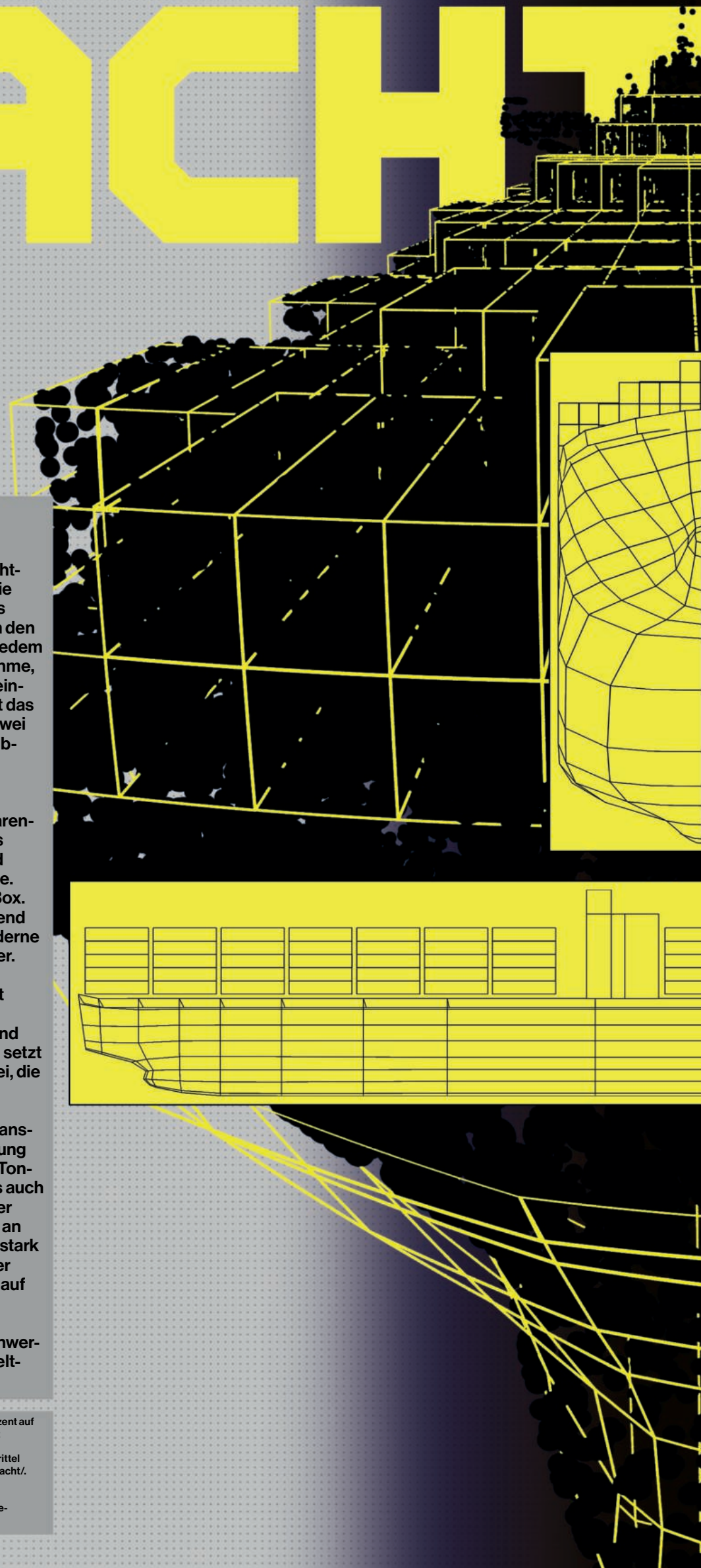
Doch diese Riesen haben eine dunkle Seite: Sie fahren fast ausschließlich mit **Schweröl**, dem schmutzigsten Restprodukt der Erdölraffinerie. Die Containerschifffahrt allein verursachte 2023 rund 52,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> – so viel wie ganz Griechenland. Zudem setzt das verbrannte Schweröl massive Mengen an Schwefel und Ruß frei, die Umwelt und Gesundheit belasten.

Schiffe sind aber nicht nur Konsumenten, sondern auch Transporteure fossiler Energie. Rund ein Viertel der globalen Frachtleistung entfällt noch immer auf Kohle, Öl und Gas. Gemessen wird dies in „Tonnen-Meilen“ – einer Einheit, die sowohl das Gewicht der Ladung als auch die zurückgelegte Strecke berücksichtigt. Das ist ein Paradoxon der „Carbon Culture“: Zwar sinkt der relative Anteil von Energieträgern an der Gesamtfracht, weil der Containerhandel mit Konsumgütern so stark wächst. Doch in absoluten Zahlen steigt der fossile Transport weiter an: Der Erdöltransport wuchs zwischen 2000 und 2022 von 9.000 auf 13.300 Milliarden Tonnen-Meilen.

Das ist Carbon Culture: Die Schiffe verbrennen giftiges Schweröl, um noch mehr Öl, Gas und Kohle zu transportieren, damit die Weltwirtschaft weiter wachsen kann. (ech)

<sup>i</sup> Im Jahr 2022 entfielen etwa 8,4 Prozent der globalen Seefracht auf Kohle und ungefähr 20 Prozent auf Erdöl (gemessen in Tonnen-Meilen). Der Welthandel wächst so rasant, dass der Erdöltransport zwischen 2000 und 2022 von 9.000 auf 13.300 Milliarden Tonnen-Meilen zugenommen hat. Gleichzeitig sank der Anteil des Erdöl- und Erdgasverkehrs am Gesamtvolumen von einem Drittel auf rund 20 Prozent, [www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/globalisierung/52531/seefracht/](http://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/globalisierung/52531/seefracht/).

<sup>ii</sup> Umweltbundesamt, Seeverkehr – Luftschadstoffe, Treibhausgase und Energieeffizienz, [www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsstandards/seeverkehr-luftschadstoffe-treibhausgase#undefined](http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsstandards/seeverkehr-luftschadstoffe-treibhausgase#undefined).






# SOCHIFF

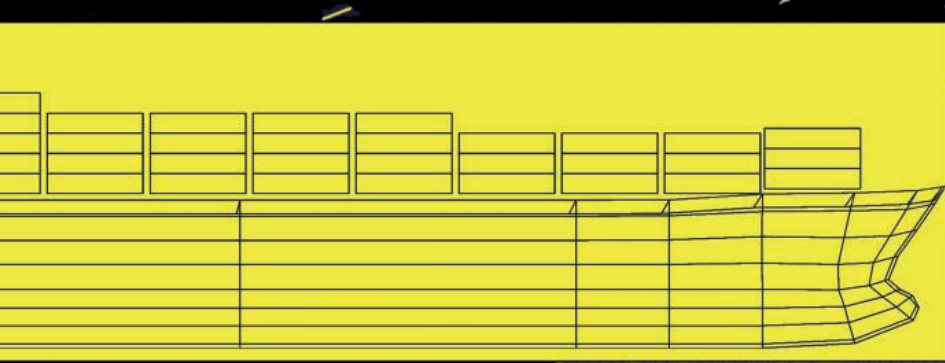
MODELL "WEIMAR",  
1977

39



Warum ist das T-Shirt aus Asien so billig? Weil die Transportkosten künstlich niedrig sind. Seeschiffe nutzen Schweröl – einen zähen, giftigen Abfallstoff der Ölindustrie, der an Land längst verboten wäre. Wir erkaufen uns den globalen Warenfluss mit der massiven Verschmutzung der Ozeane und der Atmosphäre. Hier ist schnelles politisches Handeln gefragt, das – wie beim Automobil – verbindliche Abgasstandards einfordert. Mittelfristig muss es aber auch zu einer radikalen Dekarbonisierung der globalen Schifffahrt kommen, wenn wir die Klimaerwärmung stoppen wollen – auch hierfür ist die Politik verantwortlich.

## GLOSSAR



**Schweröl:** Der Treibstoff der Welthandelsflotte ist im Grunde Sondermüll. Schweröl ist der Rückstand, der in der Raffinerie übrig bleibt, nachdem Benzin, Diesel und Kerosin destilliert wurden. Es ist bei Zimmertemperatur zäh wie Teer und muss erhitzt werden, um überhaupt fließfähig zu sein. Es enthält hohe Mengen an Schwefel und Schwermetallen. Dass Schiffe diesen „Bodensatz“ verbrennen dürfen, macht den Seeweg zur billigsten – aber auch dreckigsten – Transportart der Welt.<sup>i</sup>



# LUXUS

40

## Luxus und Verschwendung

Die LADY MOURA ist mehr als ein Schiff – sie ist ein schwimmendes Monument der Ungleichheit. Im fossilen Zeitalter korreliert Reichtum fast linear mit Zerstörungskraft: Je reicher ein Mensch ist, desto größer ist sein ökologischer Fußabdruck.

Eine Luxusjacht veranschaulicht diese Verknüpfung von Kapital und CO<sub>2</sub> wie kaum ein anderes Objekt. Sie verbrennt nicht nur Treibstoff für die Fortbewegung, sondern auch enorme Mengen Energie für Klimatisierung, Pools und Crew.

Extreme Klimaschäden sind nicht das Ergebnis abstrakter Emissionen, sondern die direkte Folge eines extrem ressourcenintensiven Lebensstils. Untersuchungen zeigen, dass die reichsten 10 % der Weltbevölkerung seit 1990 für etwa zwei Drittel der globalen Erwärmung verantwortlich waren. Klimaschutz ist daher untrennbar mit der Verteilungsfrage verbunden.<sup>i</sup>

Doch während die Party an Deck der LADY MOURA stattfindet, zahlen andere den Preis. Die Kulturwissenschaften diskutieren dieses Phänomen als „Slow Violence“ („langsame Gewalt“). Anders als ein spektakulärer Vulkanausbruch, die Explosion eines Chemiewerkes oder ein Krieg entfaltet sich diese Gewalt schleichend und außer Sichtweite: steigende Meeresspiegel, versalzene Böden, Dürren. Es trifft oft jene am härtesten, die am wenigsten fossile Rohstoffe verbrauchen – Menschen im Globalen Süden, die arm und marginalisiert sind.

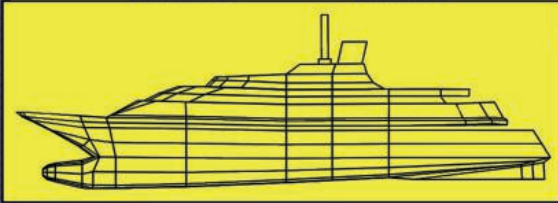
Die Superyacht ist somit ein Symbol einer „Carbon Culture“, die ihre Kosten externalisiert: Der fossile Genuss ist privat und exklusiv, die „langsame Gewalt“ der Klimafolgen ist öffentlich und trifft die Verwundbarsten. (ech)

<sup>i</sup> Sarah Schöngart, Zebedee Nicholls, Roman Hoffmann, Setu Pelz & Carl-Friedrich Schleussner, High-income groups disproportionately contribute to climate extremes worldwide, In: Nature Climate Change volume 15, (2025), S. 627–633. Die Forschenden erklären die Ergebnisse auf der Seite der ETH Zürich: [www.usys.ethz.ch/news-veranstaltungen/news/archiv/2025/05/the-worlds-wealthiest-10-percent.html](http://www.usys.ethz.ch/news-veranstaltungen/news/archiv/2025/05/the-worlds-wealthiest-10-percent.html).

<sup>ii</sup> Rob Nixon, Slow Violence and the Environmentalism of the Poor. Cambridge, MA 2011.

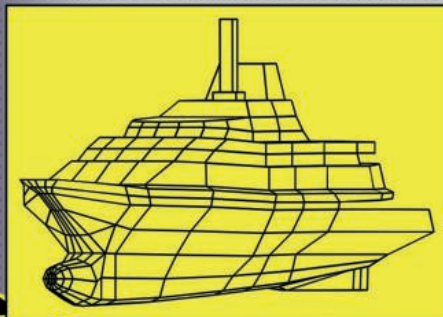


# YACHT

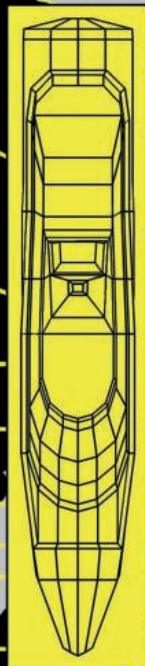
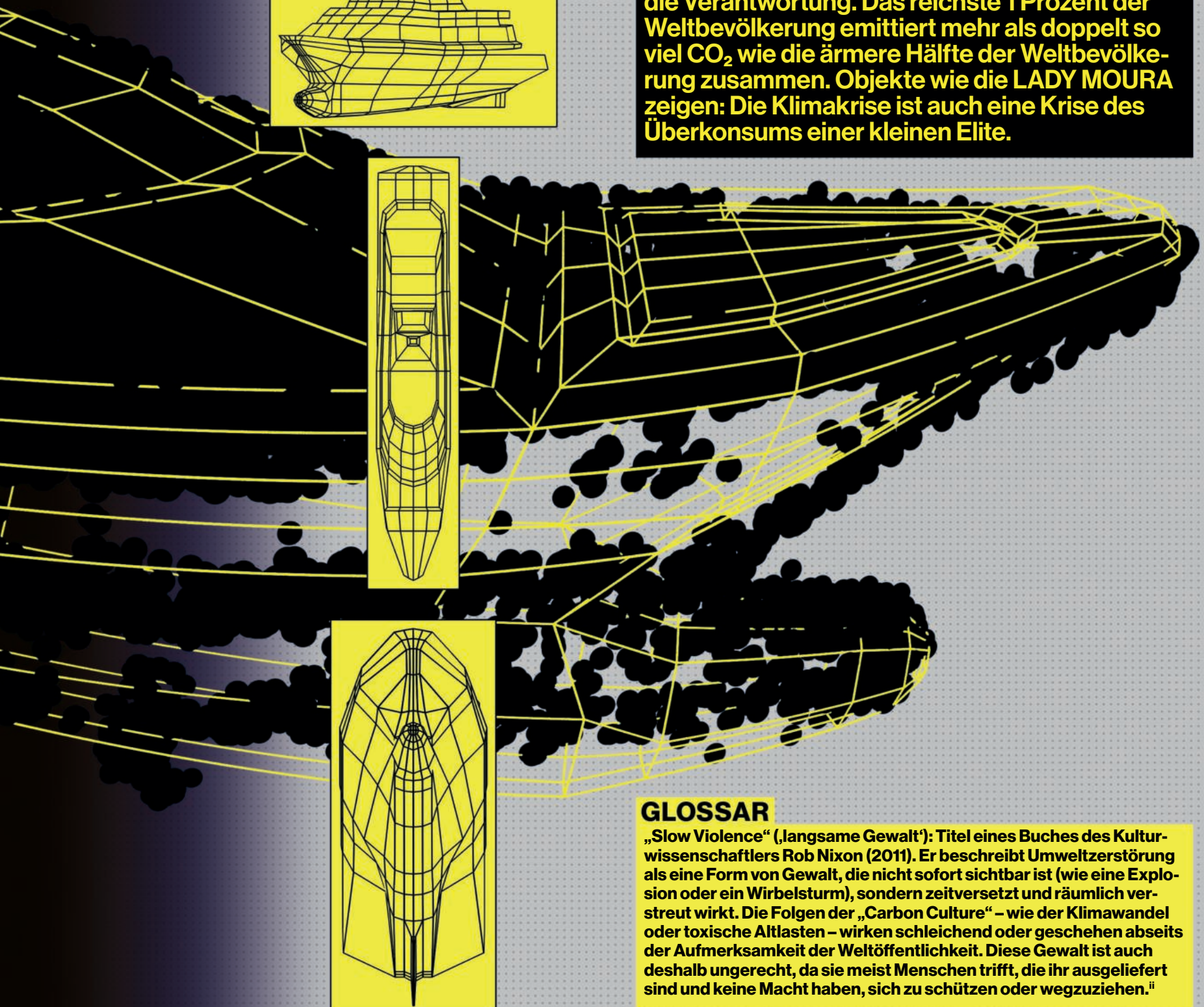


MODELL „LADY MOURA“,  
UM 1995

41



Der Klimawandel wird oft als Problem der „Menschheit“ dargestellt. Doch das verschleiert die Verantwortung. Das reichste 1 Prozent der Weltbevölkerung emittiert mehr als doppelt so viel CO<sub>2</sub> wie die ärmere Hälfte der Weltbevölkerung zusammen. Objekte wie die LADY MOURA zeigen: Die Klimakrise ist auch eine Krise des Überkonsums einer kleinen Elite.



## GLOSSAR

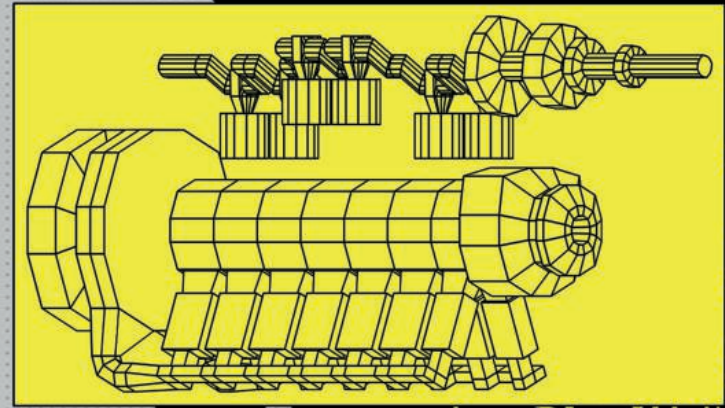
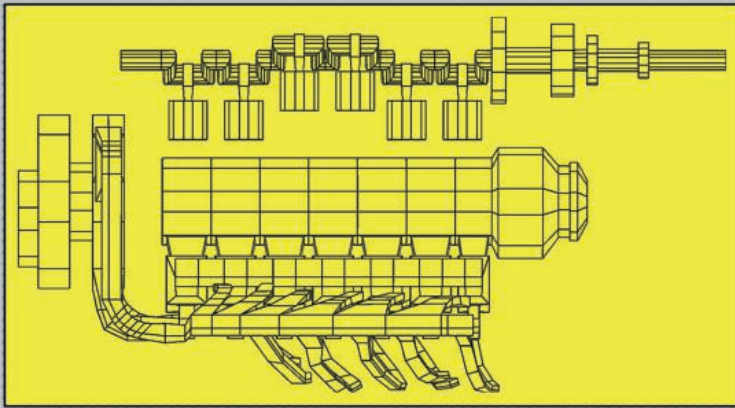
„Slow Violence“ („langsame Gewalt“): Titel eines Buches des Kulturwissenschaftlers Rob Nixon (2011). Er beschreibt Umweltzerstörung als eine Form von Gewalt, die nicht sofort sichtbar ist (wie eine Explosion oder ein Wirbelsturm), sondern zeitversetzt und räumlich verstreut wirkt. Die Folgen der „Carbon Culture“ – wie der Klimawandel oder toxische Altlasten – wirken schleichend oder geschehen abseits der Aufmerksamkeit der Weltöffentlichkeit. Diese Gewalt ist auch deshalb ungerecht, da sie meist Menschen trifft, die ihr ausgeliefert sind und keine Macht haben, sich zu schützen oder wegzuziehen.<sup>ii</sup>



# ZYLINDER- MOTOR

RENAULT 12,  
1946

42



## Die saubere Explosion?

Diese Art der Darstellung nennt man „Explosionsmodell“. Die Bauteile schweben im Raum, als hätte eine kontrollierte Detonation sie sanft auseinandergetrieben. So wird das Innere der Maschine sichtbar und verständlich.

Doch das Modell unterschlägt Zentrales durch Weglassen. Was fehlt, ist das eigentliche Herzstück der „Carbon Culture“: der fossile Treibstoff. Zu sehen sind glänzendes Metall und sauber lackierte Flächen. Hingegen nicht zu sehen ist der fossile Kraftstoff, der hier verbrannt wird, keine Schmierstoffe und auch nicht die Abgase, die beim Gebrauch entstehen. Das saubere Modell isoliert die Technik von ihrer schmutzigen Realität – es trennt den Motor von seinem Antriebsstoff und seiner ökologischen Konsequenz.

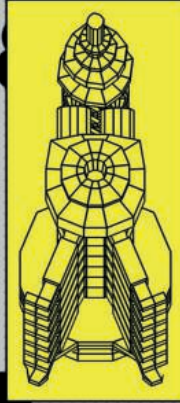
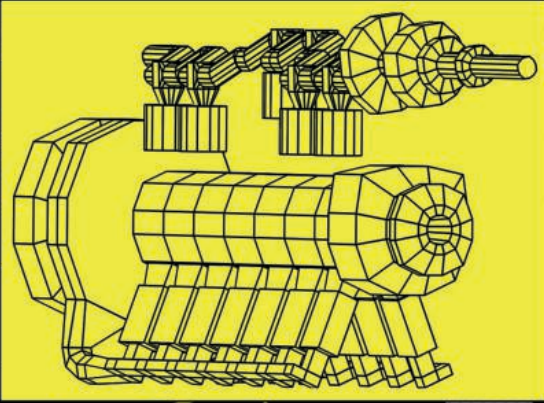
Gerade Flugmotoren wie dieser zeigen das Dilemma der Effizienz in der Geschichte der Technikentwicklung. Um das Startgewicht der Maschine niedrig zu halten, müssen diese Motoren extrem leistungsfähig sein. Dafür nutzen viele Propellermaschinen – der ausgestellte Motor trieb Propeller an – bis heute **verbleites Benzin**, ein Kraftstoff mit giftigen Zusätzen, die im Straßenverkehr längst verboten sind.

Doch selbst das effizienteste Design vermag nicht das Klima zu retten. Im Gegenteil: Effizienz führt oft zu mehr Verbrauch. Das nennt man den Rebound-Effekt. Weil Motoren sparsamer und leistungsstärker wurden, wurde das Fliegen billiger und massentauglicher. Das Ergebnis: Wir fliegen heute so viel, dass der globale Verbrauch an Flugbenzin trotz effizienterer Motoren massiv ansteigt. Die Technik wurde besser, die Umweltbilanz des globalen Flugverkehrs insgesamt jedoch schlechter. (ech)



Ein klassisches Problem der Ressourcenökonomie ist der Rebound-Effekt: Eine technische Verbesserung steigert die Effizienz (z.B. braucht ein Motor 20 % weniger Treibstoff). Man könnte meinen, der Gesamtverbrauch sinkt. Oft passiert aber das Gegenteil: Weil die Nutzung billiger wird, nutzen wir sie häufiger (wir fliegen öfter, fahren weitere Strecken). Die Einsparung wird durch den Mehrkonsum „aufgefressen“ – der Gesamtverbrauch steigt trotz besserer Technik an.!

43



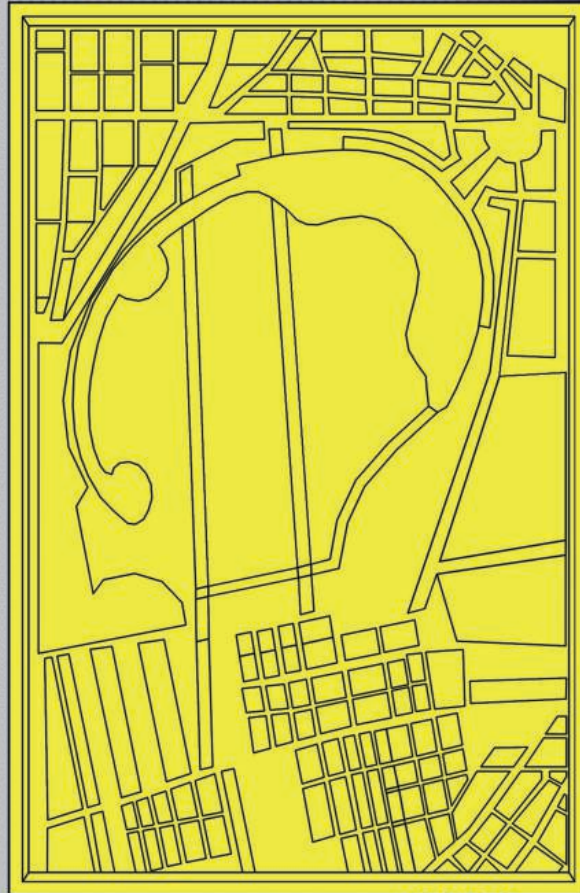
## GLOSSAR

**Verbleites Benzin:** Im Benzinauto ist Blei seit Jahrzehnten Geschichte. Doch am Himmel ist das Gift noch erlaubt. Viele kleine Propellerflugzeuge tanken „Aviation Gasoline“, das Tetraethylblei enthält. Blei ist jedoch ein starkes Nervengift. Dass wir es in der Luftfahrt immer noch tolerieren, zeigt, wie schwer sich die „Carbon Culture“ von ihren gewohnten Stoffen trennt.



# FLUGHAFEN TEMPELHOF

MODELL,  
OHNE DATIERUNG



44

## Kampfzone der fossilen Moderne

Was im frühen 20. Jahrhundert als exklusives Abenteuer begann, entwickelte sich nach dem Zweiten Weltkrieg durch die Einführung der Düsenjets zur Massenmobilität. Der Flughafen Tempelhof war einer der ersten Orte, der diese neue Ära in Architektur goss.

Die Luftfahrt erfordert heute gigantische Infrastrukturen am Boden. Flughäfen gleichen dabei hochstandardisierten Maschinen: Egal, wo auf der Welt man landet, die Architektur und die Abläufe sind nahezu identisch. In diesen sterilen Transitzonen verlieren die Reisenden ihren individuellen Bezug zum Ort. Deshalb werden Flughäfen und andere Orte des Transits von den Kulturwissenschaften „Nicht-Orte“ genannt. Der Mensch wird zu einem technisch-bürokratischen Paket, das reibungslos durch Sicherheitskontrollen und Gates geschleust werden muss. Diese Austauschbarkeit suggeriert eine Welt ohne lokale Bindung – das perfekte Symbol einer globalisierten „Carbon Culture“.

Doch der Schein der Reibungslosigkeit trägt. Flughäfen schweben nicht im luftleeren Raum, sie sind tief in lokale und globale Konflikte verstrickt. Sie generieren zwar Arbeitsplätze, fungieren aber gleichzeitig als gigantische Emittenten, die Lärm und Abgase produzieren. Der „Nicht-Ort“ wird so zu einem sehr konkreten Ort der Verteilungskämpfe um Ruhe, Fläche und ökologische Zukunft.

Diese Politisierung macht die Infrastruktur zur Zielscheibe, **Kampfplatz**: Wenn Aktivistinnen und Aktivisten heute Rollfelder blockieren, richten sie sich gegen eine Industrie und eine Mobilitätskultur, die Wachstum und Freiheit mit fossiler Verbrennung gleichsetzt. In diesem Sinne sind Flugplätze alles andere als „Nicht-Orte“: Sie sind Knotenpunkte unserer „Carbon Culture“, an denen die technischen, ökologischen und politischen Bruchkanten der Gegenwart und Zukunft aufeinanderprallen. (ech)

i Marc Augé: Nicht-Orte. Mit einem Nachwort Marc Augés zur Neuauflage. München 2010.

ii Nils Güttler, Nach der Natur. Umwelt und Geschichte am Frankfurter Flughafen, Göttingen 2023.



## GLOSSAR

**Flughafen als Kampfplatz:** Der Bau der „Startbahn West“ am Frankfurter Flughafen löste in den 1980er Jahren eine der größten Protestbewegungen der Bundesrepublik aus.<sup>ii</sup> Zehntausende demonstrierten gegen die Abholzung des Waldes; der Konflikt eskalierte bis hin zu tödlicher Gewalt. Hier zeigte sich deutlich: Die fossile Expansion war nicht mehr konsensfähig. Was damals als lokaler Naturschutz begann, setzt sich heute in den globalen Klimaprotesten der „Letzten Generation“ auf den Rollfeldern fort. Flughäfen sind somit repräsentative Konfliktfelder unserer Carbon Culture, in denen Mobilität und ökologische Folgen aufeinanderprallen.

45

**Im „Nicht-Ort“ Flughafen –** so der französische Soziologe Marc Augé – soll der Mensch vergessen, wo er ist. Er wird zum „Passagier“, zu einem verwalteten Paket, das reibungslos durch Sicherheitskontrollen und Duty-Free-Shops geschleust wird. Diese architektonische Entfremdung ist typisch für die „Carbon Culture“: Sie entkoppelt uns von der Umgebung, damit wir die ökologischen Kosten unserer Reise – Lärm, Flächenfraß, Emissionen – leichter ausblenden können.<sup>i</sup>



# RAKETEN- STUFE ASTRIS 1968-1971

46

## Träume von den Sternen – Treibstoff aus der Chemie

Objekt ist ein Überlebender eines gescheiterten Traums. Es ist die „Astris“, die dritte Stufe der „Europa“-Rakete, mit der Westeuropa in den 1960er Jahren versuchte, unabhängig von den Supermächten USA und Sowjetunion den Weltraum zu erreichen. Das Projekt scheiterte technisch und organisatorisch; die Raketen explodierten oder erreichten den Orbit nicht. Doch genau diesem Scheitern verdanken wir das Exponat: Weil die Serienproduktion lief, das Programm aber 1974 stoppte, blieben Bauteile zurück, die nicht im All verglühten.<sup>1</sup>

Die „Astris“ steht für den ungebrochenen technischen Zukunftsoptimismus. Der Griff nach den Sternen gilt bis heute als die ultimative Erzählung des technischen Fortschritts. Doch dieser Traum hat eine irdische, materielle Basis: Er fußt auf der Petrochemie.

Raketen sind Maschinen der extremen Verbrennung. Um die Schwerkraft der Erde zu überwinden, müssen gewaltige Mengen chemischer Energie in Sekunden freigesetzt werden. Ob **hochraffiniertes Kerosin** (wie bei der Mondrakete Saturn V oder bei den Falcon-Raketen von SpaceX) oder toxische Spezialtreibstoffe (wie bei dieser Astris): Der Weg in den Weltraum ist gepflastert mit den Produkten der petrochemischen Großindustrie.

Das Objekt fordert uns heraus, zwei Gedanken gleichzeitig zuzulassen. Wir dürfen und sollen von den Sternen träumen. Der Blick ins All, den uns Objekte wie die „Astris“ eröffnen, zeigt uns neue Horizonte und technische Möglichkeiten. Doch wir dürfen diesen Traum nicht als „Exit-Strategie“ missverstehen. Es gibt keinen „Planeten B“, auf den wir flüchten können, wenn wir die Erde durch fossilen Raubbau unbewohnbar gemacht haben.

Die Aufgabe unserer Generation ist komplizierter als die der Ingenieure der 1960er Jahre: Wir müssen die kühne Vorstellungskraft bewahren, die die Menschheit einst zum Mond brachte, aber wir müssen sie heute dafür nutzen, um hier auf der Erde eine lebenswerte, postfossile Zukunft zu bauen. (ech)

**Eine Rakete ist der triumphale Höhepunkt der „Carbon Culture“: Sie ist eine Maschine, die die Schwerkraft besiegt, indem sie eine gigantische Explosion von Treibstoff reitet. Selbst unter Berücksichtigung von Ausnahmen wie der wasserstoffbetriebenen Stufen der Saturn V (Apollo-Missionen) gilt: Raumfahrt markiert den maximal möglichen fossilen Energieverbrauch pro Nutzlast.**

## GLOSSAR

**Hochraffiniertes Kerosin:** Auch wenn futuristische Raumschiffe in Filmen oft mit „Antimaterie“ oder „Warp-Antrieb“ fliegen: Die Realität der Raumfahrt riecht nach Öl. Der bis heute am häufigsten verwendete Raketentreibstoff (genutzt von der Saturn V bis zur modernen SpaceX Falcon 9) nennt sich RP-1. Es ist nichts anderes als extrem hoch raffiniertes Kerosin – also Erdöl. Selbst unsere kühnsten Visionen, den Mars zu besiedeln, hängen aktuell noch am Tropf fossiler Kohlenwasserstoffe – bei den neuen Riesenraketen von SpaceX und Blue Origin ist es flüssiges Erdgas –, die vor Millionen Jahren aus toten Planktonorganismen entstanden sind.

i

Zur Geschichte der Deutschen Luft- und Raumfahrt siehe z.B.: Helmuth Trischler und Kai-Uwe Schrogel (Hg.): Ein Jahrhundert im Flug. Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1907-2007, Frankfurt am Main 2007. Zur europäischen Perspektive der Raumfahrt vgl. die Publikationen von Alexander C.T. Geppert, z.B.: Alexander C.T. Geppert (Hg.): Imagining Outer Space. European Astroculture in the Twentieth Century, London 2018.



# EINWEG- PLASTIK

OHNE DATIERUNG



47

## Das blockierte Ende der Plastikflut

Die Umweltversammlung der UN beschloss 2022 Großes: Ein globales Plastikabkommen sollte her. Ein rechtlich verbindlicher Vertrag, der den gesamten Lebenszyklus abdeckt – von der Produktion bis zur Entsorgung. Doch im Sommer 2025 scheiterten die Verhandlungen. Nach Ansicht von Experten eine „ökologische Katastrophe“.<sup>i</sup> Ohne globalen Rahmen fehlen die Signale, um Investitionen in nachhaltige Alternativen zu lenken.

Was war passiert? Zwei Welten prallten aufeinander. Auf der einen Seite forderten über 100 Staaten (darunter die EU) eine radikale Begrenzung der Produktion und echte Kreislaufwirtschaft. Auf der anderen Seite blockierten erdölfördernde Staaten wie Saudi-Arabien, Iran, Russland – und schließlich auch die USA. Sie wollten lediglich über „besseres Abfallmanagement“ sprechen, nicht aber über ein Ende der Neuproduktion.<sup>ii</sup>

Der Grund liegt auf der Hand: Plastik ist festes Erdöl. Wer die Plastikproduktion drosselt, drosselt die Gewinne der Ölindustrie. Das Scheitern des Abkommens war kein Unfall, sondern der erfolgreiche Abwehrkampf einer Branche, die ihre fossilen Profite verteidigt.

Die Folgen dieser Blockade sind fatal. Weltweit werden jährlich über 460 Millionen Tonnen Kunststoff produziert – fast das Gesamtgewicht aller Menschen auf der Erde. 40 Prozent davon werden – auch dank unserer **Wegwerfkultur** – innerhalb eines Monats zu Müll. Recycelt wurden seit den 1950er Jahren nur magere neun Prozent.

Doch statt zu bremsen, gibt die „Carbon Culture“ Gas: Prognosen der OECD gehen davon aus, dass sich die Plastikproduktion bis 2060 auf über eine Milliarde Tonnen verdoppeln wird. Selbst bei besserer Müllabfuhr würde sich damit auch die Menge des Plastiks in Flüssen und Ozeanen verdoppeln. Politischer Stillstand bedeutet, dass wir unsere Welt buchstäblich im fossilen Überfluss ersticken.<sup>iii</sup> (ech)

**Wir nutzen einen Rohstoff, der über Millionen Jahre entstanden ist (Erdöl), formen ihn zu einer Gabel, benutzen ihn 20 Minuten – und werfen ihn weg. Wird er nicht verbrannt und reichert als CO<sub>2</sub> die Atmosphäre an, überdauert er Jahrhunderte als Müll und findet womöglich als Mikroplastik den Weg in die Nahrungskette. Dieses Missverhältnis von Nutzungsdauer und Lebensdauer zeigt, wie sehr die „Carbon Culture“ ihre eigenen Folgen verdrängt.**

## GLOSSAR

**Wegwerfkultur:** Einweggeschirr ist ein Symbol für die Beharrungskraft der „Carbon Culture“. Zwar verbietet die EU seit 2021 bestimmte Plastikartikel, doch oft wird nur das Material getauscht (Holz statt Plastik), während das Prinzip „Benutzen und Wegwerfen“ bleibt. Hinter dieser Trägheit stehen nicht nur unsere Bequemlichkeit – ein Kaffee unterwegs, ein gesunder Salat aus der Kühltheke zum Mittagessen – sondern zugleich handfeste Interessen: Als 2025 das globale UN-Plastikabkommen scheiterte, geschah dies auf Druck der großen erdölfördernden Staaten. Für sie ist Einwegplastik kein Müllproblem, sondern ein wachsendes Geschäftsmodell. Die Wegwerfkultur wird also nicht nur aus Bequemlichkeit beibehalten, sondern politisch hart verteidigt.

<sup>i</sup> So Henning Wilts vom Wuppertal Institut für Klima, Energie und Umwelt, Deutschlandfunk: UN-Plastikgipfel ohne Einigung 15.08.2025, [www.deutschlandfunk.de/plastik-abkommen-vereinte-nationen-genf-100.html](http://www.deutschlandfunk.de/plastik-abkommen-vereinte-nationen-genf-100.html).

<sup>ii</sup> Vgl. etwa Fabian Löhe, Warum das Plastikabkommen scheiterte – und was daraus folgt, Süddeutsche Zeitung, 21.08.2025.

<sup>iii</sup> OECD, Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060, Paris 2022, [www.doi.org/10.1787/aa1edf33-en](http://www.doi.org/10.1787/aa1edf33-en).



# FLUGZEUG- MOTOR

BMW ROLLS ROYCE BR710,  
1996

48

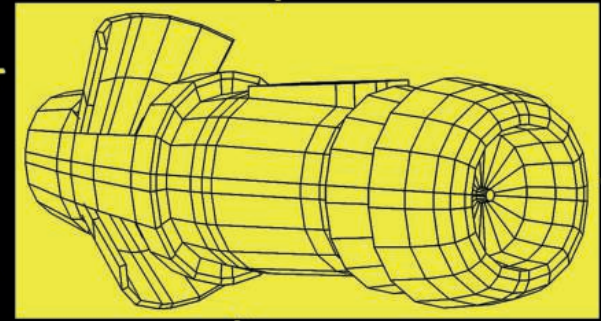
## Turbine der Carbon Culture

Der Flugverkehr ist Fluch und Segen zugleich: Er hat das Reisen demokratisiert und weltweite Begegnungen für viele erst möglich gemacht, doch genau diese massenhafte Nutzung wird nun zum ökologischen Problem. Diese deutsch-britische Flugzeugturbine steht stellvertretend für eine Technologie, ohne die unsere globalisierte Welt undenkbar scheint. Ob man den Treibstoff nun „Kerosin“ oder „Jet Fuel“ nennt – im fossilen Zeitalter ist die Luftfahrt physikalisch an diesen flüssigen Energieträger aus Erdöl gebunden. Maschinen wie diese verwandeln fossile Rohstoffe in globale Mobilität – und in globale Erwärmung.

Die Geschichte der zivilen Luftfahrt ist eine Geschichte explosiven Wachstums. Stieg die Zahl der Fluggäste von wenigen Millionen in den 1940ern auf 1 Milliarde im Jahr 1989, so waren es 2024 bereits 4,7 Milliarden. Die Industrie rechnet in den kommenden 25 Jahren mit einem Anstieg auf bis zu 10 Milliarden Passagiere pro Jahr. Das Tempo ist alarmierend: Bis 2018 hatte die Luftfahrt insgesamt rund 32,6 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> ausgestoßen – doch etwa die Hälfte dieser gesamten historischen Menge entstand allein in den letzten 20 Jahren. Wir füllen die Atmosphäre immer schneller mit langlebigem CO<sub>2</sub>.

Denn der Schaden ist weit größer, als es der reine CO<sub>2</sub>-Ausstoß vermuten lässt. Triebwerke stoßen in hohen Luftschichten Rußpartikel und Wasserdampf aus. Diese wirken als Keime für Eiskristalle, die wir als Kondensstreifen sehen. Diese künstlichen Wolken legen sich wie eine Decke über die Erde und halten Wärme gefangen. Dieser „Nicht-CO<sub>2</sub>-Effekt“ verdreifacht die klimaschädliche Wirkung des Fliegens.

Damit markiert das Flugzeug die vielleicht härteste Herausforderung der Mobilitätswende. Während Bahnen, Autos und Schiffe elektrifiziert werden können, bleibt die Luftfahrt physikalisch an den fossilen Tropf gebunden. Die Passagiermaschine ist somit das beständigste Symbol unserer „Carbon Culture“ – eine Technologie, die uns maximale Freiheit schenkt, aber den Ausstieg in eine postfossile Zukunft am stärksten blockiert. (ech)



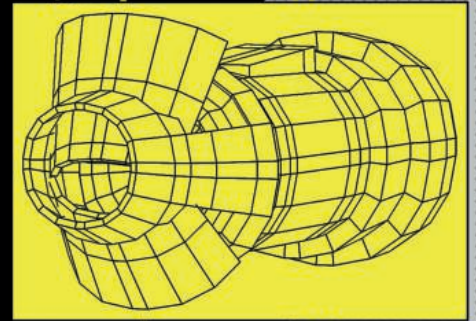
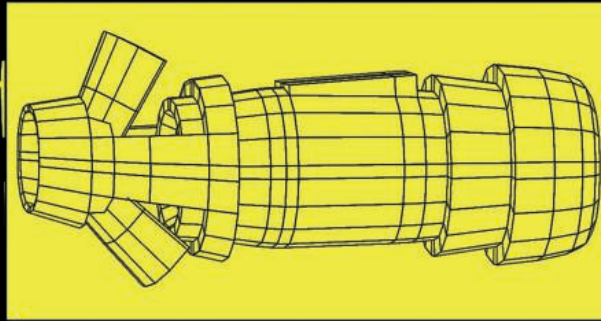
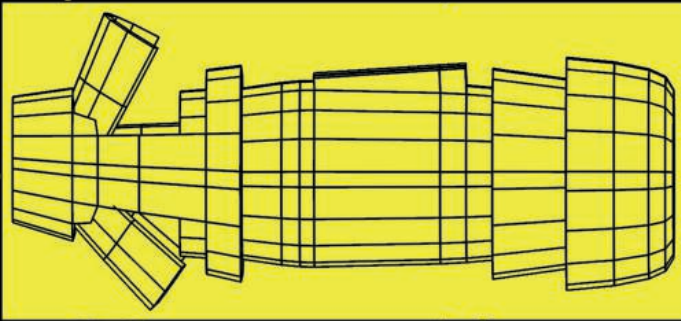
i Vgl. Hannah Ritchie, „What share of global CO<sub>2</sub> emissions come from aviation?“ Published online at OurWorldinData.org. Retrieved from: [www.archive.ourworldindata.org/20251125-173858/global-aviation-emissions.html](http://www.archive.ourworldindata.org/20251125-173858/global-aviation-emissions.html).

ii Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR): Wasserstoff in der Luftfahrt: Auf dem Weg zum klimaverträglichen Luftverkehr, Politikberatung kompakt 01/2025, [www.elib.dlr.de/215863/1/SYSTÖK%20B2%20PolBrief%20H2%20in%20der%20Luftfahrt%2001-2025.pdf](http://www.elib.dlr.de/215863/1/SYSTÖK%20B2%20PolBrief%20H2%20in%20der%20Luftfahrt%2001-2025.pdf); European Union Aviation Safety Agency (EASA): Wasserstoff und sein Potenzial für die Luftfahrt, 30.11.2023, [www.easa.europa.eu/de/light/topics/hydrogen-and-its-potential-aviation](http://www.easa.europa.eu/de/light/topics/hydrogen-and-its-potential-aviation).



Die Luftfahrt ist ein junges Phänomen, aber ein rasant Wachsendes. Seit den ersten Flügen vor über 100 Jahren hat die Menschheit Milliarden Tonnen Kerosin verbrannt. Doch das Erschreckende ist das Tempo der Entwicklung: Rund die Hälfte aller CO<sub>2</sub>-Emissionen der gesamten Luftfahrtgeschichte wurde allein in den letzten 20 Jahren ausgestoßen.<sup>i</sup>

49



## GLOSSAR

**Kerosin:** Kerosin ist ein Destillat aus Erdöl, energiereich und leicht – ideal für Flugzeuge, für die Batterien oft zu schwer sind. Doch die Zukunft gehört den Alternativen: Zum einen setzen Ingenieure auf „Sustainable Aviation Fuels“ (SAF), die aus Biomasse oder synthetisch mit Windstrom hergestellt werden. Diese können – fast wie Kerosin – in Turbinen verbrannt werden. Zum anderen gilt Wasserstoff als großer Hoffnungsträger, um Flugzeuge künftig emissionsfrei anzutreiben.<sup>ii</sup> Natürlich ist dieser Umbau eine gewaltige Aufgabe, die Zeit und Investitionen für neue Infrastrukturen erfordert. Ohne entschlossene politische Weichenstellungen wird sich deshalb schwerlich etwas bewegen. Und auch physikalische Effekte wie Kondensstreifen durch Wasserdampf müssen weiter minimiert werden. Doch der Weg ist klar: Der konsequente Austausch fossiler Treibstoffe ist der entscheidende und notwendige erste Schritt, um das Fliegen in ein postfossiles Zeitalter zu führen.



# BALANCIER- DAMPFMASCH

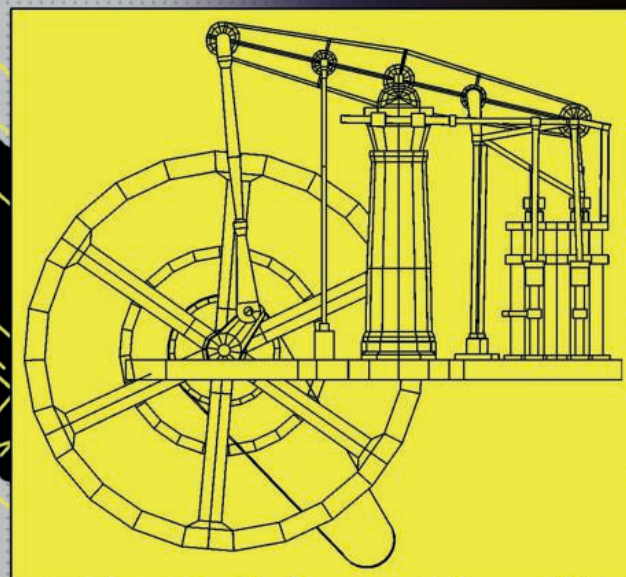
50

## Das lange Leben der Emissionen

Mit Dampfmaschinen wie dieser begann Ende des 18. Jahrhunderts das fossile Zeitalter. In England ersetzte die Kraft der Kohle zunehmend Wind und Wasser. Der ökonomische Vorteil war immens: Solange Kohle verfügbar war, konnten Fabriken jederzeit und überall produzieren – unabhängig von Wetter oder Jahreszeit. Die Maschine befreite die Produktion von den Grenzen der Natur.

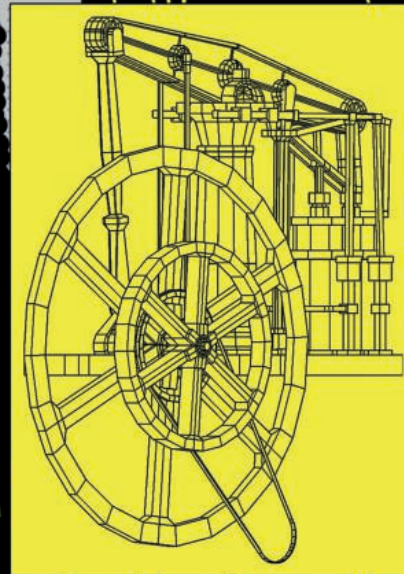
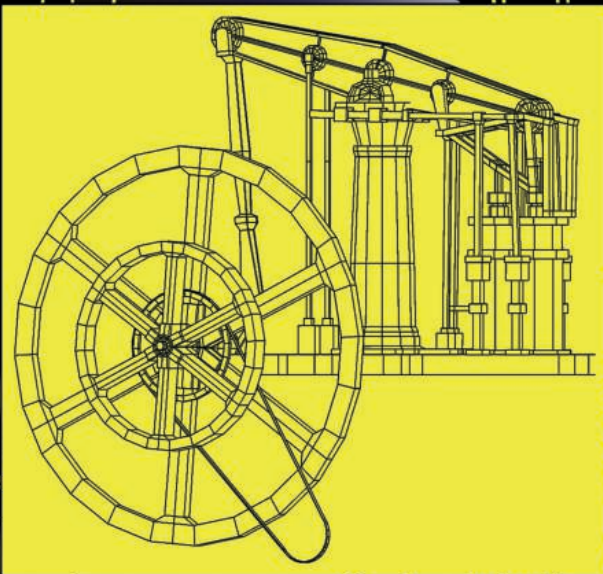
Doch diese Freiheit hatte einen unsichtbaren Preis. Jede Schaufel Kohle, die in den Kesseln landete, schadete der Umwelt. Egal ob Kohle, Erdöl oder Gas – das Prinzip blieb gleich: Wir verbrennen gespeicherten Kohlenstoff und setzen ihn als  $\text{CO}_2$  frei. Das Gas baut sich auf natürliche Weise nur sehr langsam ab. Selbst nach 1.000 Jahren ist noch ein erheblicher Teil der einmal ausgestoßenen Menge in der Atmosphäre vorhanden. Das bedeutet: Ein Teil des  $\text{CO}_2$ , das diese Dampfmaschinen im 19. Jahrhundert ausstieß, wärmt unseren Planeten noch heute.

Die Klimaforschung zeigt daher, dass es nicht mehr reicht, nur die Emissionen zu stoppen. Zusätzlich wird deshalb über **Carbon Removal** diskutiert – die aktive Entnahme von  $\text{CO}_2$  aus der Luft. Dies ist jedoch keine Alternative zur postfossilen Wende, sondern nur eine notwendige Reparaturmaßnahme. Wir müssen weiterhin radikal den Ausstoß beenden, während wir parallel versuchen, die atmosphärischen Hinterlassenschaften einzufangen, die sich seit der Dampfmaschinen-Ära angereichert haben. (ech)





**Kohlendioxid ist geruch- und farblos. Es entsteht vor allem bei Verbrennungsprozessen – der Reaktion von biologischem kohlenstoffreichem Material mit dem Luftsauerstoff – und wird durch natürliche Prozesse extrem langsam abgebaut. Nach 1.000 Jahren sind immer noch etwa 15 bis 40 % der einmal ausgestoßenen Menge in der Atmosphäre vorhanden. Der vollständige Abbau dauert hunderttausende Jahre. Ein erheblicher Teil des Kohlendioxids, das seit Beginn der Industrialisierung ausgestoßen wurde, befindet sich noch heute in der Atmosphäre. Wenn wir heute Kohle verbrennen, bestimmen wir damit das Klima für die nächsten Jahrtausende. Wir hinterlassen einen atmosphärischen Fußabdruck, der länger hält als die Maschinen, die ihn erzeugt haben.**



## GLOSSAR

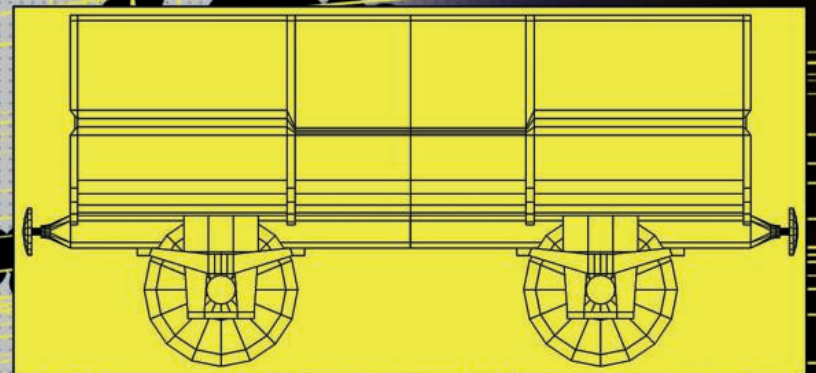
**Carbon Removal:** Da  $\text{CO}_2$  so lange in der Atmosphäre bleibt, reicht „Null Emissionen“ allein kaum noch aus, um die Klimaziele zu erreichen. Wir müssen die Atmosphäre reinigen. Technologien dazu heißen DAC (Direct Air Capture) – riesige Filteranlagen, die  $\text{CO}_2$  aus der Luft saugen – oder BECCS (Bioenergie mit  $\text{CO}_2$ -Speicherung). Das Problem bei diesen und anderen Techniken: Sie sind teuer, energieintensiv und im benötigten Maßstab noch gar nicht verfügbar. Dennoch werden wir sie brauchen – auch wenn die Gefahr besteht, dass das Vertrauen auf künftige Technik die notwendige postfossile Wende heute verzögert. Trotz der Notwendigkeit von  $\text{CO}_2$ -Entnahme bleibt die wichtigste Strategie daher: So schnell wie möglich runter mit den Emissionen, so wenig emittieren wie möglich.!



# KOHLE

52

KOHLENLORE "FÜR BERLIN",  
OHNE DATIERUNG



## Das Erbe der Tiefe

Dieser „Grubenhunt“ – eine einfache Lore für den Transport unter Tage – stammt aus der Zeche Friedrich Heinrich im Ruhrgebiet. Über hundert Jahre lang, von 1907 bis 2012, wurde dort Steinkohle gefördert, um den Energiehunger Deutschlands zu stillen. Insgesamt holten die Bergleute hier über 200 Millionen Tonnen Kohle ans Tageslicht. Die Bilanz dieses einen Bergwerks ist gewaltig: Die Verbrennung seiner Kohle setzte schätzungsweise 536 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> frei – eine gigantische Menge Treibhausgas, die noch heute in der Atmosphäre zur Erderhitzung beiträgt.

Doch der Bergbau hinterlässt nicht nur unsichtbares CO<sub>2</sub>, sondern auch dauerhafte Schäden am Boden. Durch die Hohlräume tief unter der Erde sinkt das Land ab. Die Essener Innenstadt liegt heute etwa 30 Meter tiefer als vor dem Bergbau. Damit das Ruhrgebiet nicht zur Seenplatte wird, müssen sogenannte **Ewigkeitsaufgaben** gelöst werden: Rund 200 Pumpanlagen laufen Tag und Nacht, um das Grubenwasser abzupumpen. Würden sie stillstehen, würde salziges, belastetes Wasser das Trinkwasser verseuchen und das Land überfluten.

Die Lore steht somit nicht nur für den Reichtum von gestern, sondern für die Schulden von morgen. Wir haben die Energie verbrannt, aber die Kosten für Klimawandel und das dauerhafte Abpumpen des Wassers werden die Generationen nach uns tragen müssen. (ech)

i Georg Agricola: De Re Metallica Libri XII. Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen (unveränderter Nachdruck der Erstausgabe des VDI-Verlags 1928). Wiesbaden 2006, S. 126-127.

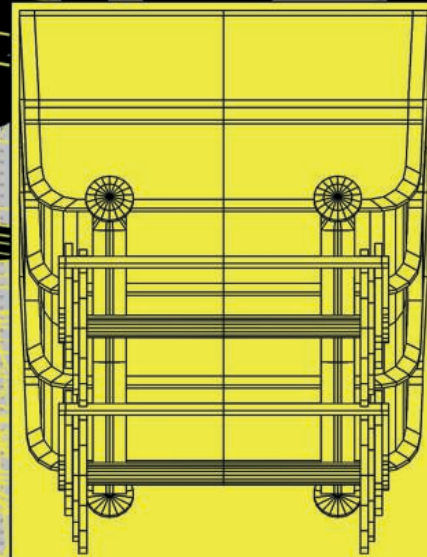
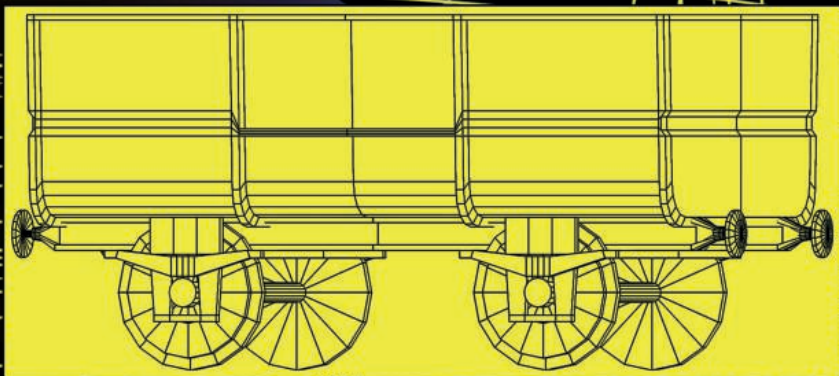
ii Lutz Budrass, Eva-Maria Roelevink, Die Macht der Entwässerung: Die Emschergerossenschaft und die Erfindung des Ruhrgebiets, Bielefeld 2024, S. 281-308.



# WILLORE

53

Warum heißt eine Lore – ein auf Schienen geführter Wagen für den Transport im Bergwerk – „Hunt“? Eine beliebte Erklärung liefert der Gelehrte Georg Agricola im 16. Jahrhundert: Er führte den Namen auf das bellende Geräusch zurück, das die Räder auf den damals hölzernen Bohlen verursachten.<sup>i</sup> Später, im Zeitalter der stählernen Industriekultur, blieb der Name, auch wenn der „Hunt“ nun tonnenschwer und stumm auf Stahlschienen lief.



## GLOSSAR

**Ewigkeitsaufgaben:** Der Abbau und die Nutzung von Kohle gleichen einem Kredit, den wir nie ganz zurückzahlen können. Auch wenn die Zechen längst geschlossen sind, müssen im Ruhrgebiet für alle Zeiten die Folgen des Bergbaus bekämpft werden. Pumpen laufen in der Region, um das Land trocken zu halten. Würden sie ihre Arbeit einstellen, würde das Grundwasser mit Grubenwasser verseucht und das gesamte Ruhrgebiet zu einer Seenlandschaft werden. Diese sogenannten „Ewigkeitskosten“ sind der Preis für ein Jahrhundert billiger Energie.<sup>ii</sup>



# TROPFENW

R-T-AU,  
1922-1924

54

## Stromlinienförmig in die Klimakrise

Der Verkehr ist das Sorgenkind der Klimabilanz. Die Emissionen in Industrie, Landwirtschaft und Gebäudemanagement sanken in den letzten 30 Jahren, wenn auch der Weg zu Klimaneutralität noch sehr weit ist. Im europäischen Verkehrssektor hingegen stiegen zwischen 1990 und 2019 die Emissionen um 33,5 % an. Hauptverantwortlich dafür ist nicht die Eisenbahn (die nur 0,4 % beisteuert), sondern der Straßenverkehr, der rund 70 % der Emissionen verursacht.

Zwar werden Autos technisch immer effizienter, doch das Klima profitiert davon kaum. Der Grund ist der Rebound-Effekt: Was an Sprit durch bessere Technik gespart wird, machen wir durch immer größere, schwerere Autos (SUV) und mehr gefahrene Kilometer zunichte. Zudem wächst die Flotte weiter: In Deutschland erreichte der Bestand 2024 mit rund 49 Millionen Pkw einen historischen Rekordwert.<sup>i</sup> Zum Vergleich: Im Jahr der Wiedervereinigung 1990 waren es noch knapp 30 Millionen – die Blechlawine ist also um mehr als die Hälfte gewachsen.

Der hier gezeigte „Tropfenwagen“ von 1921 ist ein Symbol eines Dilemmas zwischen technischer Intelligenz und fossiler Sackgasse. Seine radikale, aerodynamische Form sollte den Luftwiderstand minimieren und den Wagen effizienter machen. Er steht sinnbildlich für den Weg der „Carbon Culture“: Den Kraftstoff beibehalten und die Probleme durch technische Optimierung lösen.

Doch diese technischen Lösungen bescheren uns heute ein strukturelles Problem. Wir stecken in einer „Pfadabhängigkeit“: Unsere Städte, unser Arbeitsleben und unsere Freizeit ist vielerorts auf das Auto ausgerichtet. Autobahnen, Zersiedelung und Pendlerpauschalen zementieren einen Lebensstil, der ohne das Auto kaum funktioniert und es schwierig macht, auf andere Fortbewegungsmittel umzusteigen.

Um diese Abhängigkeit aufzulösen, reicht es nicht, nur den Motor zu tauschen. Wir müssen das System ändern, das das Auto zur Notwendigkeit macht. Der Ausweg aus der Pfadabhängigkeit erfordert eine massive Investition in den öffentlichen Raum und den Mut, Privilegien des Autoverkehrs abzubauen. Nur so wird Mobilität wieder zu einer echten Entscheidung, die nicht länger an das Verbrennen von Erdöl gekoppelt ist. (ech)

i Kraftfahrt-Bundesamt (KBA): Fahrzeugzulassungen (FZ) – Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Fahrzeugklassen, 01.01.2024.

ii Vgl. etwa Jens Ivo Engels, Infrastrukturen als Produkte und Produzenten von Zeit. In: N.T.M. 28 (2020), S. 69–90.

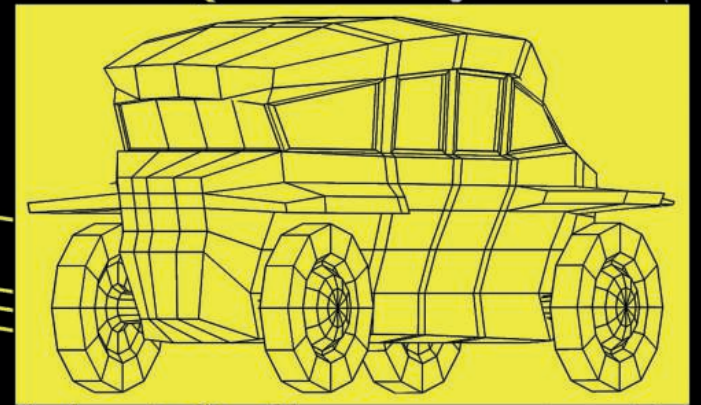
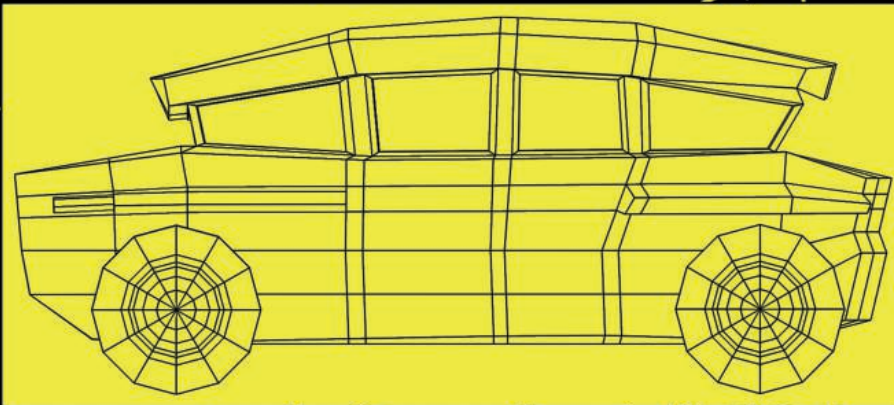




# JAGEN

Dieser Wagen ist ein Meisterwerk der Aerodynamik. Er wurde gebaut, um mit weniger Energie schneller zu fahren. Doch er illustriert das Scheitern einer reinen Techniklösung: Seit 100 Jahren werden Autos effizienter – und trotzdem verbraucht der Verkehrssektor heute mehr Energie als je zuvor. Wir haben die Effizienz nicht genutzt, um zu sparen, sondern um immer mehr, immer schwerere und immer schnellere Autos zu bauen.

55



## GLOSSAR

**Pfadabhängigkeit:** Warum fahren wir immer noch Auto, obwohl wir im Stau stehen und das Klima ruinieren? Weil wir in Strukturen leben, die über 100 Jahre für das Auto gebaut wurden: Zersiedelte Vorstädte, Einkaufszentren am Stadtrand, Autobahnkreuze. Diese physische Welt zwingt uns oft förmlich ins Auto. Das nennt man „Pfadabhängigkeit“. Eine Verkehrswende bedeutet daher nicht nur, den Motor zu tauschen, sondern diese betonierten Pfade aufzubrechen und den Raum neu zu verteilen.ii



# DIESELMOTOR

A1 V 38,  
1921

56

## Der Taktgeber der Petroculture

Dieser große Einzylindermotor ist Monument eines Wandels. Als er 1921 gebaut wurde, war Kohle noch die unangefochtene Herrscherin der Industriellen Moderne. Sie befeuerte nicht nur Dampfmaschinen in Lokomotiven, sondern auch Hochleistungsturbinen in Kraftwerken und Ozeanriesen. Die Luft der Städte war schwarz vom Ruß der Feuer, die die Wohnungen heizten. Zwar experimentierte man bereits mit flüssigen Kraftstoffen, doch erst der Dieselmotor erreichte den Wirkungsgrad, um im großen Stil gegen die versammelte Dampftechnik zu bestehen. Und so kündigte dieser Motor eine neue Ära an: das Zeitalter des Erdöls.

Diese neue „Carbon Culture“ war eine Intensivierung und Beschleunigung des vorangegangenen Kohlezeitalters. Das Erdölzeitalter verdrängte die Kohle nicht, es überholte sie nur. Während Kohle weiterhin im großen Stil zur Verstromung und Wärmegewinnung genutzt wurde, setzte sich das Erdöl an die Spitze. Es übernahm die Führungsrolle als Motor der fossil angetriebenen globalen Beschleunigung. Die neuen, flüssigen Antriebsmittel prägten und prägen ihre Zeit zutiefst. Technik, Wirtschaft, Politik, Kultur: Bis heute ist unsere Gegenwart so grundlegend durch das „Schwarze Gold“ bestimmt – das die Grundlage für billige Energie, für das allgegenwärtige Plastik und die existentielle Klimakrise ist –, dass die Geistes- und Sozialwissenschaften davon sprechen, dass wir in einer „Petroculture“ – einer Petrokultur – leben.

Rudolf Diesel hatte das Prinzip des nach ihm benannten Motors bereits in den 1890er Jahren entwickelt: Sein Motor zündete den Kraftstoff allein durch hohe Verdichtung. Das machte ihn effizienter als jede Dampfmaschine. Während Dampfmaschinen Kohle, Wasser und viel Personal brauchten, genügte diesem Aggregat ein Tank mit flüssigem Treibstoff.

Der hier gezeigte Motor trieb ab 1922 eine Mühle und ein Sägewerk bei Augsburg an. Er steht stellvertretend für stationäre Motoren, die jahrzehntelang in Fabriken den Takt vorgaben. Doch das wahre Potenzial des Verbrenners lag in seiner Mobilität. Anders als die schwerfällige Kohle ist Öl flüssig, hat eine extrem hohe Energiedichte und lässt sich leicht transportieren. Benzin und Diesel gaben so den Herzschlag der Globalisierung vor: Sie trieben bald nicht mehr nur Sägewerke an, sondern Autos, Schiffe, Lastwagen und Lokomotiven.

Eine neue Chemie – die Petrochemie – wuchs weit über ihre kohlebasierten Vorgänger hinaus und entwickelte unzählige neue Stoffe, die unsere Konsumkultur prägen und die Meere mit Plastikmüll verstopfen. Öl und Gas beschleunigten und intensivierten das fossile Zeitalter radikal. Aus der stationären Industrie der Kohle wurde der mobile, weltumspannende Warenverkehr des Öls.

Lange Zeit feierte man nur die Kraft und Effizienz dieser Maschinen. Über die Folgen dachte kaum jemand nach. Heute wissen wir: Die Verbrennung von Diesel und Co setzt Giftstoffe frei, vor allem aber Unmengen von CO<sub>2</sub>, die das Klima anheizen. Der Motor, der einst für Fortschritt stand, symbolisiert heute die Altlasten, die unsere Zukunft bedrohen und die wir abtragen müssen. (ech)

**Kohle ist schwer, Öl ist schnell. Der Übergang vom festen Brennstoff (Kohle) zum flüssigen Treibstoff (Öl) war der Turbo für die Moderne. Ein Dieselmotor braucht keinen Heizer, der Kohle schaufelt. Er läuft auf Knopfdruck. Diese Bequemlichkeit und Effizienz machten uns süchtig nach Erdöl – und schufen die Grundlage für unseren heutigen, rasanten Lebensstil. Damit verbunden: ein enormer Anstieg von Klimagasen und Plastik, die das Klima anheizen und die Weltmeere vermüllen.**

## GLOSSAR

**Petroculture: Ein Begriff aus den Kulturwissenschaften. Er beschreibt eine Gesellschaft, die in jeder Faser von Erdöl und seinen Produkten durchdrungen ist. Wir leben nicht nur mit Öl (im Tank), sondern in Öl (Plastik, Kleidung, Dünger, Medikamente). „Petroculture“ meint, dass fossile Energie nicht nur unsere Wirtschaft antreibt, sondern auch unsere Werte, unsere Träume von Freiheit und Mobilität und unseren Blick auf die Welt geformt hat. Der Ausstieg ist deshalb so schwer, weil er nicht nur einen technischen Motorwechsel verlangt, sondern einen kulturellen Wandel.**



# CARBON CULTURE IM SPIELFILM

57

Warum reagieren manche Menschen so aggressiv auf Klimaschutz? Weil für sie das Auto oder das Steak mehr sind als Konsumgüter – sie sind Symbole ihrer Identität. Wenn „Petromaskulinität“ kritisiert wird, fühlt sich das für manche wie ein Angriff auf ihr Selbstwertgefühl. Klimawandel zu leugnen oder demonstrativ große DieselsUVs zu fahren, wird dann zur Verteidigung der eigenen Rolle in der Welt. Doch unsere Vorstellung von Männlichkeit an das Verbrennen von Öl zu knüpfen, ist nicht nur einfältig, sondern führt in die Klimakrise. Eine zeitgenössische „Männlichkeit“ könnte stattdessen auf Autonomie und Innovation setzen: Wer sein Haus selbst mit Energie versorgt oder intelligente Mobilität nutzt, beweist mehr Unabhängigkeit und Zukunftsgewandtheit als jemand, der stur am Tropf der alten Ölindustrie hängt.

## Männer, die Öl verbrennen

Die „Carbon Culture“ prägt nicht nur unsere Technik, unsere Städte und unsere Wirtschaft. Kohle und Erdöl formen auch tief-sitzende Vorstellungen davon, was ein „gutes Leben“ ist und was Freiheit bedeutet.

Der exzessive Verbrauch von fossilen Brennstoffen mit traditionellen Bildern von Männlichkeit ist verknüpft. Demnach ist **Petromaskulinität** eine Form der Übersteigerung: Der Mann beweist seine Stärke, indem er andere Menschen und die Natur durch Technik dominiert. Das Verbrennen von Treibstoff wird zum Akt der Souveränität – eine Haltung, die sich oft gegen Klimaschutz und Geschlechtergerechtigkeit richtet, weil beides als Bedrohung der eigenen Privilegien empfunden wird.

Der Spielfilm ist der Spiegel dieser Sehnsüchte. In Action-Reihen wie *Fast & Furious* oder den *James-Bond*-Filmen ist das Auto nicht nur Fortbewegungsmittel, sondern Erweiterung des männlichen Körpers: schnell, laut, dominant. In Dystopien wie *Mad Max* wird oder *Waterworld* der Kampf um Benzin (und Frauen) zum archaischen Krieg, geführt von toxischen Patriarchen. Diese Filme zeigen: Macht wird im fossilen Zeitalter oft über den Zugriff auf Erdöl und Motoren inszeniert.

Doch Rollenbilder sind nicht in Stein gemeißelt. Die Erwartungen der Gesellschaft waren immer im Wandel: Einst durften nur reiche Männer wählen, später erstritten Frauen ihr Stimmrecht. Homosexualität war lange strafbar, heute ist die Ehe für alle in vielen Ländern Realität. Die Kritik an der „Petromaskulinität“ steht in dieser Tradition der Emanzipation. Sie ist eine Analyse unserer Gegenwart, die fragt: Wer wollen wir sein? Es geht darum, kulturelle Hindernisse zu überwinden. Wenn wir verstehen, dass „Männlichkeit“ nicht an Ölfässer und den Auspuff eines dicken Verbrennermotors gekoppelt sein muss, räumen wir eine der größten psychologischen Blockaden im Kampf gegen die Klimakrise aus dem Weg. (ech)

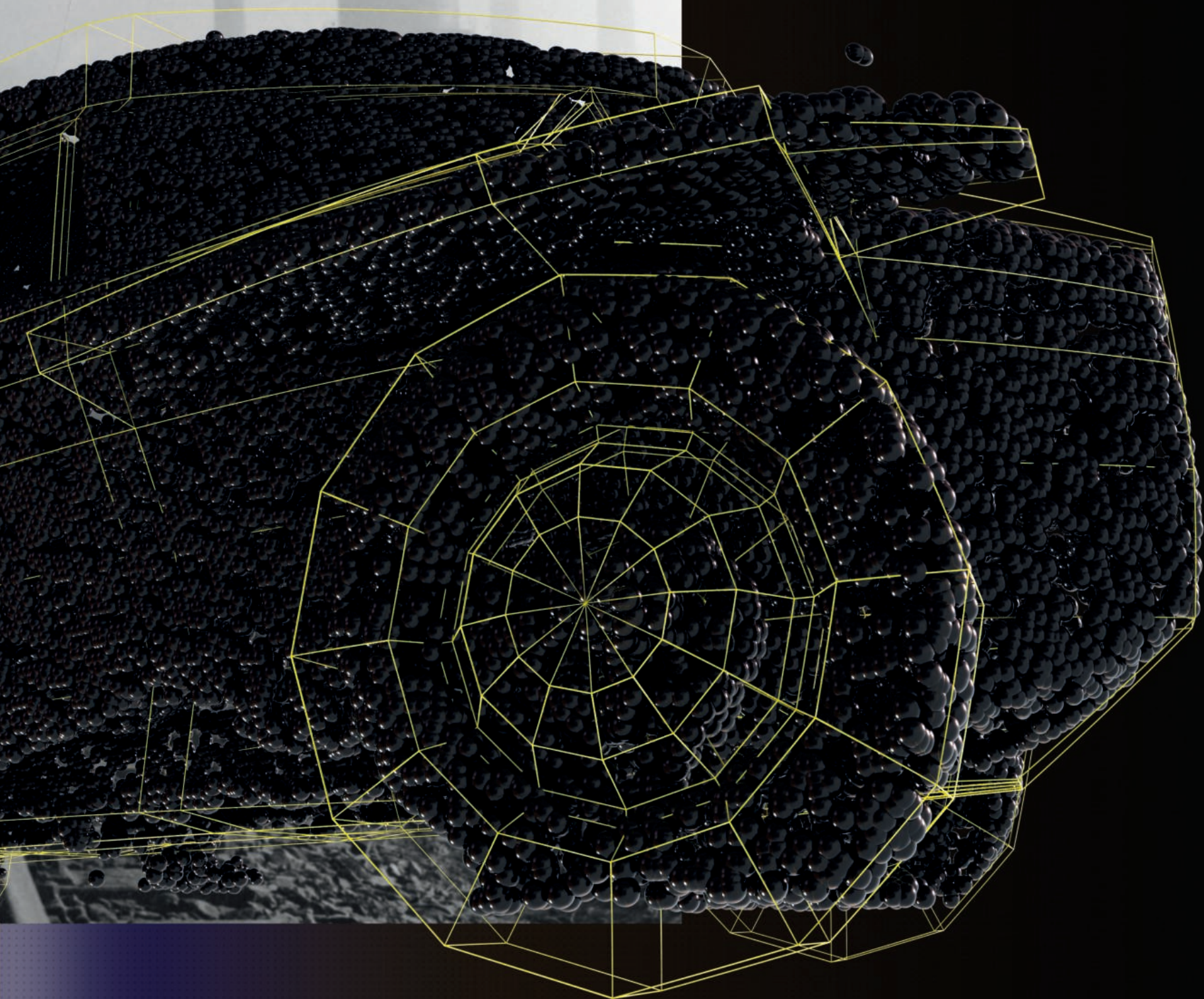
## GLOSSAR

**Petromaskulinität:** Ein Begriff der Politikwissenschaftlerin Cara Daggett.<sup>1</sup> Er beschreibt eine historische Allianz zwischen fossilen Brennstoffen und einem patriarchalen Weltbild. In einer Zeit, in der der Klimawandel alte Gewissheiten bedroht, klammern sich manche Gruppen demonstrativ an fossile Symbole (große Autos, Leugnung der Klimakrise), um ein Gefühl von Stärke und Kontrolle zurückzugewinnen. Der Rauch aus dem Schornstein oder Auspuff signalisiert hier: „Ich habe Macht über die Natur.“











# IMPRESSUM

## Beteiligte

**Selina Heidschwager (sh)** hat die Intervention „Carbon Culture | Museum des fossilen Zeitalters“ mit kuratiert. Ihre Arbeit verbindet kuratorische Praxis, Forschung und Bildungsarbeit und untersucht, wie fossile Rohstoffe, Technologie und Petrokultur historische Narrative und museale Vermittlung prägen.

**Eike-Christian Heine (ech)** erforscht, wie Technologie Geschichte prägt – von kolonialer Archäologie über den Bau technischer Infrastrukturen bis zur Erforschung extremer Naturräume. Aktuell ist er Postdoktorand am Greenhouse Center for Environmental Humanities (Universität Stavanger, Norwegen) und analysiert im PITCH-Projekt den Einfluss der Petrokultur auf Technikmuseen.

**Vanessa Amoah Opoku** ist eine deutsch-ghanaische interdisziplinäre Künstlerin, die imperiale Vermessungstechnologien wie LiDAR in relationale Werkzeuge transformiert. Ihre Praxis untersucht, wie Diaspora eigene kartografische Technologien entwickelt: Systeme zur Verbindung über Entfernungen und Verdrängungen hinweg. Durch fragmentarische Pointcloud-Scans, und deren Materialisierung im Raum schafft sie vielschichtige Installationen aus Wachs, Textilien und digitalen Fragmenten, die zur Begegnung einladen.

**Lion Sauterleute** ist bildender Künstler und Designer und lebt und arbeitet in Berlin. Er studierte an der Hochschule für Grafik und Buchkunst Leipzig (HGB) sowie an der Gerrit Rietveld Academie in Amsterdam. Im Jahr 2021 schloss er sein Studium an der HGB Leipzig im Fachbereich Malerei ab. Seit 2018 arbeitet er als freischaffender Künstler und Designer. Seine Arbeiten verbinden Design und Kunst zu vielschichtigen Bildwelten jenseits klassischer Genrengrenzen.

**Nora Thorade (nt)** ist Kuratorin am Deutschen Technikmuseum in Berlin. Seit ihrer Promotion forscht sie zur Geschichte fossiler Rohstoffe. Ihre kuratorische Praxis beschäftigt sich mit der Wirksamkeit von Technikgeschichte im Kontext gesellschaftlicher Spannungen, insbesondere der Klimakrise. Sie hat das Interventions-Projekt „Carbon Culture | Museum des fossilen Zeitalters“ geleitet, das Teil des EU geförderten Verbundprojekts PITCH (Petroculture's Intersections with The Cultural Heritage sector in the context of green transitions) ist.

## Gefördert durch



## Impressum

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.d-nb.de> abrufbar.



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 Lizenz (BY-SA). Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell, sofern der neu entstandene Text unter derselben Lizenz wie das Original verbreitet wird.  
(Lizenztext: [www.creative-commons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de](http://www.creative-commons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de))

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

## Danksagung

Wir danken dem gesamten Team des Deutschen Technikmuseums herzlich für die fachliche Unterstützung und die konstruktive Zusammenarbeit, die für die Realisierung dieses Projekts wesentlich waren. Diese Publikation sowie die Intervention wurden durch die Europäische Union im Rahmen des EU-Horizon-Programms gefördert. Für die wertvollen Beiträge und die produktive Zusammenarbeit zum Thema „Carbon Culture“ danken wir insbesondere Prof. Dolly Jorgensen sowie dem Team des PITCH-Projekts.

## Erschienen 2026

Selina Heidschwager, Eike-Christian Heine, Jörg Rüsewald, Nora Thorade (Hrsg.)

## Projektleitung

Selina Heidschwager  
Jörg Rüsewald  
Nora Thorade

## Lektorat

Selina Heidschwager  
Eva Kudraß  
Bernd Lüke  
Martin Mohn  
Jörg Rüsewald  
Nora Thorade

## Design

Lion Sauterleute

## Illustrationen

Vanessa Amoah Opoku  
Lion Sauterleute

## Reinzeichnung

Sandra Stahl

## Schriften

TM-CC in verschiedenen Schnitten by Lion Sauterleute  
Neue Haas Grotesk in verschiedenen Schnitten

## Druck & Bindung

Umweltdruck Berlin GmbH

## Print-ISBN

978-3-00-086059-1

## PDF-ISBN

978-3-00-086060-7

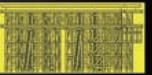
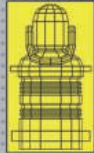
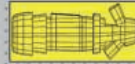
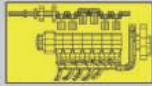
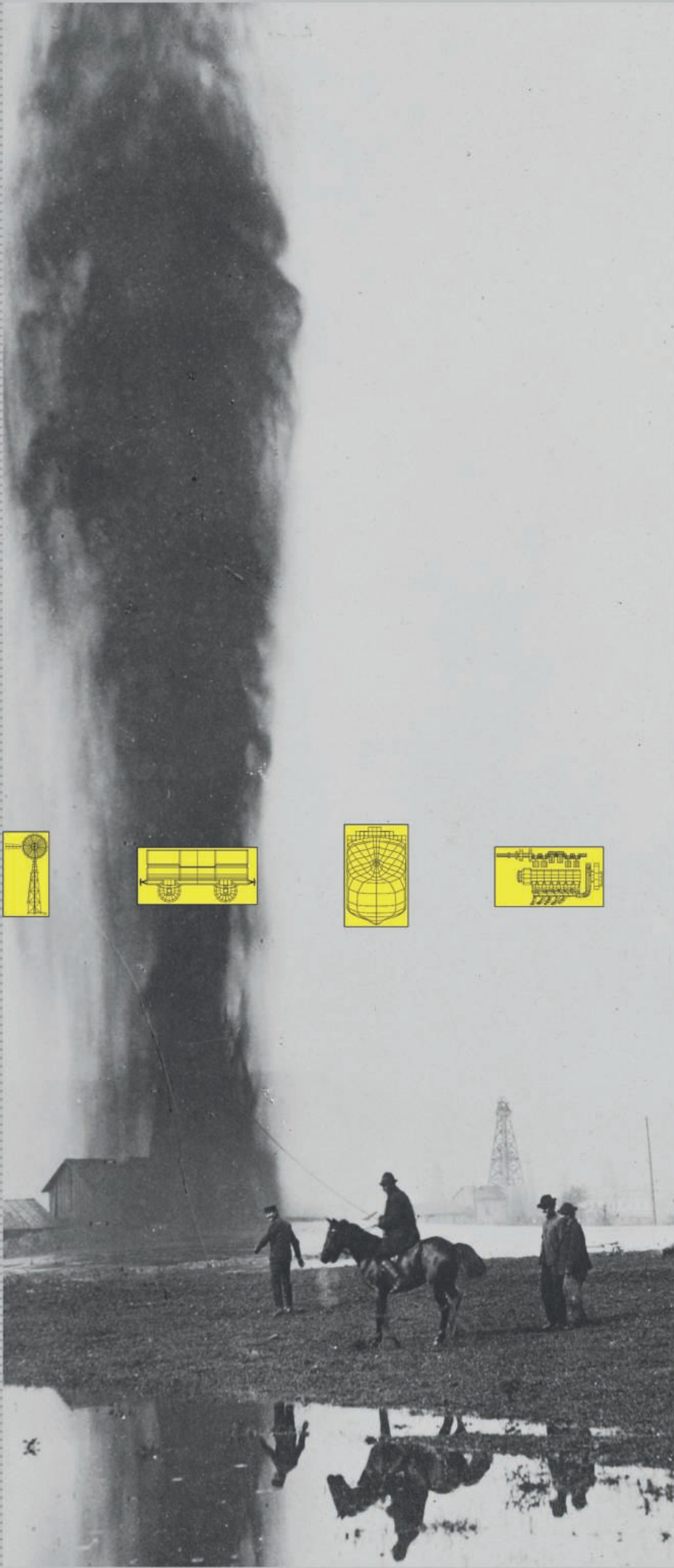
## Bildnachweise

S. 1, 2, 5: Wietze, DEA-Fotoarchiv im Deutschen Erdölmuseum | S. 6, 7, 10, 11: Josef, Stoffels, Fotoarchiv Ruhr Museum | S. 13, 28, 29: Montanhistorisches Dokumentationszentrum beim Deutschen Bergbaumuseum Bochum | S. 62: Berlin-Brandenburgisches Wirtschaftsarchiv, Bildarchiv Philipp Holzmann AG









ISBN: 978-3-00086-060-7



9 783000 860607