

»KRAFTSTOFF!« ZUR SCHMUTZIGEN BASIS DES VERKEHRS

BENJAMIN STEININGER

»Den Vorgang können Sie sich so vorstellen:
Zwei Menschen möchten zueinander, aber der
Weg ist zu schwierig und zu weit. Da springt der
eine auf einen daherkommenden Zug, und schon
sind beide beieinander. Der Zug aber ist nach
wie vor ein Zug geblieben. Dort war das Platin
der Katalysator und hier der Zug.«¹

Im Oktober des Jahres 1939 beginnt die erste Nummer des *Fachblatts für Kraftstoff- und Schmierölforschung, -Industrie und -Handel* mit einem technopolitischen Leitartikel des Herausgebers Walter Ostwald.

»KRAFTSTOFF! In großer Zeit ändert die Zeitschrift »Erdöl und Teer« ihren Namen, um [...] unter dem Zielwort »Kraftstoff« ihre Arbeit zu tun. Was Kraftstoff heute für Frieden und Krieg bedeutet, kann schwer überschätzt werden. Im Frieden erweitert der Kraftstoff die Herrschaft des Menschen in Zeit und Raum zur Verbesserung seines Arbeitserfolges [...]. In einem neuzeitlichen Kriege – schon im Weltkrieg wurden nach einem bekannten Feindeswort Oel und Blut in einem Atemzug genannt – ist die Kraftstofffrage von entscheidender Bedeutung. Die durch den Kraftstoff ermöglichte Vervielfältigung der menschlichen Kraft, die rasche Beweglichkeit von Mensch, Waffe und Last, die Beherrschung der dritten Dimension in Luft und Wasser sind militärisch maßgebend wichtig. Das erleben wir heute täglich.«²

1 Karl Aloys Schenzinger: *Anilin*, Leipzig: Zeitgeschichte 1937, S. 300. Mit einer Metapher aus der Verkehrstechnik wird hier beschrieben, was die Veredelung von Kraftstoffen und damit die gesamte Verkehrstechnik des 20. Jahrhunderts entscheidend prägen wird: die Technologie der chemischen Katalyse. Sie markiert auch den Fluchtpunkt dieses Beitrags.

2 Walter Ostwald: »Kraftstoff!«, in: *Kraftstoff* 15 (1939), S. 3-4, hier S. 3.

SHELL führt durch den Motor
Nr 2

1/150 Sekunde entscheidet über Qualität
Wir stehen unter der Zündkerze — ein greller Funke zwischen ihren Elektroden entzündet das Gasgemisch und löst eine gewaltige Arbeitsleistung aus. Nur 1/150stel Sekunde dauert der ganze Vorgang. Voraussetzung für augenblickliche Entzündung und gute Verbrennung sind unbedingt zuverlässige Betriebsstoffe. Weltweite Erkenntnisse und Erfahrungen schufen Qualitäten wie

SHELL Kraftstoffe
Sie vergasen leicht, verbrennen vollkommen und gewährleisten die mathematisch genaue Wiederholung jeder Verbrennung. Die volle Kraftausnutzung wird gesichert durch den reibungsmindernden reißfesten Schmierfilm der hochwertigen SHELL AUTOOLE. Sie sind abgestimmt auf alle Motortypen und werden nach modernsten Verfahren in deutschen Fabriken hergestellt. Immer und überall

SHELL AUTOOLE

SHELL hat für jeden Motor den richtigen Kraft- und Schmierstoff

Abb. 1: »Shell führt durch den Motor«: Gleichgeschaltete Moleküle im Motorraum, Shell-Kampagne 1938

Ostwald umreißt das Spektrum zwischen historischen Schießpulvermotoren, den um 1940 dominanten Kohlenwasserstoffen und den mehr als nur ahnbaren Atomkraftmaschinen. Es geht um die chemische Verwandlung natürlicher Energieträger in »übernatürliche« Kraftstoffe, in Schmiermittel, um »Systeme mechanischer Arbeit energiedicht zu machen«. Greifbar wird die Programmatik einer nicht mehr an Details der Erdölwirtschaft, Steinkohleveredelung und Motorenforschung, sondern an der ganzheitlichen »Aufgabe« Kraftstoff orientierten Zeitschrift.

Das technopolitische Editorial, der Herausgeber – als Sohn des Katalysespezialisten Wilhelm Ostwald, selbst Kraftstoffchemiker, Erfinder von *ARAL* (*ARomate+ALiphate*), Automobilfunktionär, Vater des ABS-Erfinders Fritz Ostwald eine chemisch-verkehrstechnische Mittler-Figur – sowie das ganze im *Kraftstoff* aufgefächerte Wissensspektrum: All dies stellt einen hoch verdichteten Quellenraum dar, um kulturwissenschaftlich Energietechnikgeschichte als tragende Säule der Verkehrsgeschichte zu reflektieren. An einer historischen Bruch-Zone können exemplarisch die reale Bedeutung von Kraftstoffen, aber auch das imaginäre Potenzial energetischer Begriffe sowie die Bedeutung dieser Technologien für einen umfassenderen Begriff der Technik im 20. Jahrhundert skizziert werden.

Der folgende Beitrag ist in vier Schritten aufgebaut: Zunächst werden allgemeine Anknüpfungspunkte für kulturwissenschaftliches Interesse am Kraftstoff benannt. Daran anschließend soll die Zeitschrift *Kraftstoff* in ihrem publizistischen Umfeld verortet werden. In einem weiteren Schritt wird mit dem Prinzip der Katalyse eines der kraftstofftechnisch zentralen *tools* vorgestellt. Gerade für die Formulierung eines kultur- und medienwissenschaftlichen Zugangs zum Feld der Kraftstoffe scheint es aussichtsreich, derart am Prinzip anzusetzen. Ohne sich in der für Nicht-Ingenieure und Nicht-Fachhistoriker kaum zu bändigenden Fülle der Details zu verlieren, kann so ein wichtiges, allgemeines Spezifikum der Kraftstofftechnik erfasst werden. In einem letzten Schritt soll entsprechend skizziert werden, welchen Begriff der Technik die hier verwendeten Quellen nahelegen und inwiefern sich hier ein organisch-industrielles Übergangsfeld im globalen Maßstab etabliert hat.

Kraftstoffe als Thema der Kulturwissenschaft

Handelsgut Nummer eins unserer Gegenwart ist Erdöl. Knapp vier Mrd. Tonnen Öl werden pro Jahr gefördert, transportiert und verarbeitet. Mehr als ein Drittel des Weltverkehrs entfällt auf Erdöl und Erdölprodukte.³ Ein Gutteil bildet als Benzin, Diesel, Kerosin und indirekt als Schmierstoffe die energetische Grundlage des globalen Personen- und Warenverkehrs. Bekannt ist Erdöl seit der Antike. In der Babylonischen Gefangenschaft begegnet das jüdische Volk zoroastrischen Ölkulten, wie Meyers Lexikon von 1926 unter dem Stichwort »Erdöl« weiß: »Bei ihrer Übersiedelung nach Persien fanden die Juden Gruben, in denen die dortigen Priester ihr heiliges, von dem sich sammelnden E. genährtes Feuer ver-

3 Vgl. zu diesen und den folgenden Zahlen die Welt-Bergbau-Daten, Wien: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit 2008, S. 36.

borgen hielten. Diese Orte waren ihnen heilig, und die nannten sie Vergebungs- oder Versöhnungsorte, naphtar oder nephtoj, (daher der Name Naphtha)«. ⁴

Nobels erstes Tankschiff wird 1876 *Zoroaster* heißen, als nach Jahrhunderten als Wundermittel in Medizin und Kult das Zeitalter der energetischen Relevanz des Erdöls einsetzt. Die ersten Automobilisten beziehen ihr Benzin noch aus Apotheken; knapp vor dem Ersten Weltkrieg vollzieht England aber die Umstellung der Flotte von Kohle- auf Ölfeuerung, es beginnt der erste mit Öl geführte Krieg. »Die alliierte Sache ist auf einer Woge von Öl zum Sieg geschwommen«, so der legendäre Ausspruch von Lord Curzon 1918. ⁵ Das massenhafte Auftreten des Automobils hat Erdölprodukte schließlich im Energie- und Gefühlshaushalt der ›Otto Normalverbraucher‹ verankert. Nirgendwo ist der globale Markt so fühlbar wie an der Zapfsäule.

Von anderen fossilen Energieträgern – die als Kohle schon die Eisenbahnmoderne befeuerten und mit aktuell sechs Mrd. Tonnen Weltjahresförderung ebenfalls eines der wichtigsten Weltverkehrsgüter darstellen bzw. als Erdgas erst sehr viel später industriell entdeckt wurden und nun mit zwei Mrd. Tonnen p.a. gefördert werden – unterscheidet sich Erdöl im Prinzip wenig. Aufgezehrt wird – nach der seit Carl Englers Versuchen mit der Druckdestillation von Fischtran kanonischen organischen Ölentstehungstheorie ⁶ – bei allen dreien steinaltes Sonnenlicht, gespeichert von uralten Organismen, angelegt im mineralischen Medium verwickelter Kohlenwasserstoffe.

Ob diese prinzipiell sehr ähnliche Energie der ca. zwölf Mrd. Jahrestonnen Energierohstoffe aber in flüssiger oder fester Form gespeichert ist, bestimmt wesentlich die Möglichkeiten ihrer Verwertung.

Um 1940 spielen im ölarmen, kohlereichen und zudem Krieg führenden Großdeutschland die Ausnutzung verbündeter Ölquellen wie in Rumänien, die Eroberung der kaukasischen Felder von Maikopp, Grozny und Baku sowie die Umwandlung fester Kohle in einen motorenverträglichen, flüssigen Kraftstoff eine zurecht als kriegsentscheidend eingeschätzte Rolle. Selbst unter Aufbietung aller industriellen Kompetenzen auf dem Feld der Kohleverflüssigung – ursprünglich erdacht als Ersatz des für 1940 als erschöpft prognostizierten Öls – wird sich der energeti-

4 »Erdöl«, in: Meyers Lexikon, Bd. 4, Leipzig: Bibliographisches Institut ⁷1926, Sp. 135-142, hier Sp. 139f.

5 Zit. nach Daniel Yergin: Der Preis. Die Jagd nach Öl, Geld und Macht, Frankfurt/M.: Fischer 1991, S. 237.

6 Vgl. etwa Carl Engler/Hans von Höfer (Hg.): Das Erdöl. Seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb. Bd. I: Die Chemie und Physik des Erdöls, Leipzig: Hirzel 1913, S. 325.

sche Rückstand auf dem Gebiet von Hochleistungsflugkraftstoffen nicht aufhalten lassen, wird die Voraussage eines amerikanischen Erdölfachmanns aus dem Jahr 1939 eintreten: »Nicht die Kanonen Frankreichs, Großbritanniens oder Polens, sondern das Klopfen [= Fehlzünden, B.S.] seiner Flugmotoren wird Deutschlands Untergang einläuten.«⁷

Diese hier exemplarisch greifbare strategische Rolle der Kraftstoffe und ihrer Technologien bildet den Kern ihrer Bedeutung für hochindustrielle Kulturen. Geopolitische und ökonomische Formen der Brisanz gehen dabei ineinander über. Für eine spezifisch kultur- und medienwissenschaftliche Erschließung eignen sich Kraftstoffe überdies aus folgenden Gründen: Fragestellungen der Energetik zeichnen sich fast allgemein dadurch aus, dass hier Konkretes sehr eng mit dem Imaginären interagiert, dass eine wissenschaftliche, also etwa thermodynamische, physikalische, chemische Praxis eng einhergeht mit sozialem Wissen, Handeln und Hoffen. Auch wenn historische Versuche etwa einer »Energetischen Grundlegung der Kulturwissenschaft«⁸ gescheitert sind, weil energetische Begriffe und Methoden nicht auch noch zur Deutung der Kultur und Kunst angewandt werden können, so ist doch zweifellos die Gesamtkultur von energetischen Phänomenen abhängig.

Klassisch ist die Anschlussfähigkeit des thermodynamischen Konzepts der Entropie an technische bis kulturpessimistische Fragestellungen im disziplinären Fokus von Physikern, Physiologen, Ökonomen, Kulturtheoretikern, Philosophen und Theologen.⁹ Und auch die Lücken der thermodynamischen Geschlossenheit, etwa Robert Mayers Prinzip der »Auslösung«, haben die Kulturtheorie von Nietzsche über Canetti bis in die moderne Medientheorie hinein fasziniert.¹⁰ In der Tat sind energetische Konzepte auch über prominente Fallbeispiele hinaus Gegenstand unterschiedlichster Wissensformen und Praktiken. Die physikalische »Energie« liegt nicht nur metaphorisch nah am Konzept der »Arbeit« und damit an der ökonomischen Wertschöpfung. In einer nicht nur von wissenschaftlichen Debatten, sondern von Technik und Industrie geprägten

7 Wolfgang Birkenfeld: Der synthetische Treibstoff 1933-1945, Göttingen u.a.: Musterschmidt 1964, S. 140.

8 Vgl. Wilhelm Ostwald: Energetische Grundlagen der Kulturwissenschaft, Leipzig: Klinkhardt 1909.

9 Vgl. Elizabeth R. Neswald: Thermodynamik als kultureller Kampfplatz. Zur Faszinationsgeschichte der Entropie 1850-1915, Freiburg i.Br. u.a.: Rombach 2006.

10 Vgl. Armin Schäfer/Joseph Vogl: »Feuer und Flamme. Über ein Ereignis des 19. Jahrhunderts«, in: Henning Schmidgen/Peter Geimer/Sven Dierig (Hg.), Kultur im Experiment, Berlin: Kadmos 2004, S. 191-211.

Kultur gehen physikalische, ökonomische und gesellschaftliche Spielformen von ›Energie‹ und ihrer Steuerung konkret ineinander über.

Für die Phase um 1940 – und gesteigert bis heute – steht nicht mehr wie in Elizabeth Neswalds *fin de siècle* der passive Verbrauch einer als endlich erkannten, naturgegebenen Wärmemenge im Zentrum der Reflexion. Kraftstoffe sind in einer chemischen Kraftstoffindustrie ihrerseits bereits Artefakte und das Ergebnis eines komplexen, wissenschaftlichen bis industriellen bis ökonomischen Systems. So erscheint es aussichtsreich, nicht nur die gemeinhin als solche verstandenen Energieträger wie Kohle oder Öl medientheoretisch als ›Kraftstoff‹ zu behandeln. Vielmehr kann der Begriff kulturwissenschaftlich auch Stoffe beleuchten, die an den unterschiedlichen Stellen des energetischen Gesamtsystems eine – meist nicht absolut, sondern relational gefasste – Rolle spielen. Ein Funke kann als eigenständiger, energetischer Prozess der Verbrennung erscheinen, er kann aber auch mit Robert Mayer als Schaltelement in einem übergeordneten, energetischen Relais der »Auslösung« verstanden werden.¹¹ Selbst zu Mrd. Tonnen verbrauchte Kraftstoffe gelten nicht selten als energetische Instanz zweiter Ordnung, als ›Schmiermittel‹ der Konjunktur.

Für die Kultur- und Medientheorie scheint also die Annäherung der Begriffe von Kraftstoff und Medium interessant. So können Kraftstoffe als Maschinennahrung nicht nur analog zum biologischen Begriff des ›Nährmediums‹ (also die Nahrung einer Experimentalkultur), sondern auch als Speicher- und Transportmedien für Energie verstanden werden. Zudem erscheinen andererseits unterschiedlichste technische Schalt-Medien des industriellen Prozesses als Kraftstoffe höherer Ordnung.

Kraftstoffliteratur um 1940

Walter Ostwalds *Kraftstoff* ist eingebettet in ein weites Spektrum technopolitischer Schriften. Es umfasst Zeitschriften wie die *Deutsche Technik*, Fritz Todts Straßenbaufachmagazin *Die Strasse*, aber auch *Stahl und Eisen* u.a.m.,¹² sowie eine zwischen Technikvermittlung und Belletristik pendelnde Roman- und Sachbuchliteratur.

11 Julius Robert Mayer: »Über Auslösung« [zuerst 1876 im Staatsanzeiger für Württemberg], in: ders., *Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften*, hg. v. Jacob Weyrauch, Stuttgart: Cotta 1893, S. 440-447. Vgl. auch Hugo Theodor Horwitz: *Das Relaisprinzip*, hg. v. Thomas Brandstetter und Ulrich Troitzsch Wien: Löcker 2008.

12 *Deutsche Technik: technopolitische Zeitschrift der Architekten, Chemiker, Ingenieure, Techniker*. Amtliches Organ des Hauptamtes für Technik der

»Energetik«, die noch in Wilhelm Ostwalds Streitschriften um 1900 internationalistisch, die 1917 in der *Friedenswarte* mit Hermann Staudingers Umrechnung des Ersten Weltkriegs in eine Konfrontation von »Mio. Pferdekraftjahren« pazifistisch auftreten konnte,¹³ ist hier Domäne der Rechten. Die Ernennung von Fritz Todt zum »Energieminister« gerät zur »herrlichen Feier des 100jährigen Bestehens der deutschen Schöpfung der Energetik durch Robert Mayer«;¹⁴ ein Artikel Alwin Mittaschs über Robert Mayer setzt unter dem Titel »Einhundert Jahre Energetik« und gegenüber einer Anlagenbauwerbung für Hydrierwerke wie selbstverständlich mit einem Hitlerzitat ein: »Nicht die Masse erfindet und nicht die Majorität organisiert oder denkt, sondern in allem nur der einzelne Mensch, die Person«;¹⁵ überhaupt wurde »das Reich der Deutschen [...] unter Adolf Hitler zum bedeutendsten Staatswesen nationaler Kraftentfaltung«.¹⁶ Politik ist hier offensichtlich die Fortsetzung des Krieges »mit den selben Verkehrsmitteln«;¹⁷ stellt doch auch »Kriegskunst [...] die Kunst dar, zur rechten Zeit nach Art und Menge überlegene Energiebeträge an den rechten Ort zu bringen und zu entfesseln«.¹⁸

In der Zeitschrift *Kraftstoff* ist NS-Technopolitik v.a. in Ostwalds Leitartikeln greifbar.¹⁹ Tiraden gegen die »arbeitslose Herrschaft« des

Reichsleitung der NSDAP und der Reichsverwaltung des NS-Bundes Deutscher Techniker (1933-1943); *Die Strasse*, hg. v. Generalinspektor für das Deutsche Strassenwesen (1934-1943); *Stahl und Eisen*. Zeitschrift für die Herstellung und Verarbeitung von Eisen und Stahl (1881-1945).

- 13 Hermann Staudinger: »Technik und Krieg«, in: *Die Friedenswarte* 19 (1917), S. 196-202.
- 14 Vgl. Walter Ostwald: »Reichsminister Professor Dr. Todt nun auch Energieminister«, in: *Kraftstoff* 17 (1941), S. 230.
- 15 Alwin Mittasch: »Hundert Jahre Energetik«, in: *Kraftstoff* 16 (1940), S. 267-271.
- 16 Hans Frank: »Technik und Staat«, in: *Deutsche Technik* 10 (1941), S. 5-8, hier S. 8.
- 17 Friedrich Kittler: »Autobahnen«, in: Wolfgang Storch (Hg.), *Explosion of a Memory*. Heiner Müller DDR. Ein Arbeitsbuch, Berlin: Hentrich 1988, S. 147-151, hier S. 151.
- 18 Walter Ostwald: »Organisation der Energie«, in: *Die Strasse* 9 (1942), S. 44.
- 19 Vgl. etwa Titel wie Walter Ostwald: »Vergeudung«, in: *Kraftstoff* 17 (1941), S. 1-2; Walter Ostwald: »Energiepolitik«, in: *Kraftstoff* 17 (1941), S. 134-135; Walter Ostwald: »Wissenschaft, Technik, Wirtschaft und – Politik«, in: *Kraftstoff* 17 (1941), S. 343-344; Walter Ostwald: »Organisieren und Bürokratismus«, in: *Kraftstoff* 18 (1942), S. 1-2.

Juden²⁰ und das Lob der Kraftstoffchemie gehen hier nahtlos ineinander über, als bewusst »totales« Weiterdenken »energetischer« Prämissen.

Schon die politische Bedeutung der Kraftstoffe verlange nach einer politisierten Kraftstoffpublizistik:

»Im kommenden Frieden wird in allen Fachzeitschriften und auch in der Zeitschrift ›Kraftstoff‹ die Politik weniger scharf hervortreten, als dies heute nötig ist. Aber wegbleiben kann die Politik nicht mehr. Kraftstoff ist eine der wichtigsten von der Menschheit benutzten Energieformen. Darum, daß Entwicklung und Einsatz der Kraftstoffe zum Besten des deutschen Volkes und damit zugleich zum Besten der Menschheit erfolgen, darum sich zu mühen, ist Aufgabe der Zeitschrift ›Kraftstoff‹. Darum muss sie politisch ausgerichtet sein und bleiben.«²¹

Das in technischer Hinsicht so seriöse *Fachblatt für Kraftstoff- und Schmierölforschung, -Industrie und -Handel* ist technopolitisch nur noch durch Nuancen getrennt von den für die 1930er und 40er Jahre typischen ›Rohstoffschriftstellern‹, die nationalsozialistisches Chemie-Heroenwissen in die Wohnstuben transportieren. Legendär ist Karl Aloys Schenzingers *Anilin*, mit Millionenauflagen eines der erfolgreichsten Bücher populärer Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung überhaupt.

Nicht nur als nationalsozialistisches Bekenntnis, sondern als technik-historisches Symptom der Epoche gelesen zeigen diese Schriften aber eine chemietechnisch tatsächlich »veränderte Welt« an.²² Die Spannung, die das Spektrum zwischen technischem Roman und Technikerfachblatt bis hin zum antisemitischen Eifer prägt, hat zwei Pole: den geostrategischen Rückstand Deutschlands gegenüber Erdöl besitzenden Mächten und Monopolen seit Beginn der Erdölmoderne (*Standard Oil*, *Royal Dutch Shell*, England, USA, UdSSR u.a.) sowie den Glauben an die Mission der deutschen Chemiker und Kraftstoffingenieure, diesen Rückstand auf Basis einheimischer Rohstoffe ausgleichen zu können, um »aus dem Räuberroman, den die Geschichte des Kampfes um Öl darstellt, ein Epos der Technik [zu] machen«,²³ wie Anton Zischka, ganz dem Energiesektor verschriebener Erfolgsautor, die emanzipative Kraft der Ersatzstoffsynthesen beschwört.

20 Vgl. Ostwald: »Wissenschaft, Technik, Wirtschaft«, S. 344.

21 Ebd.

22 Vgl. Edmund Schultz (Hg.): *Die veränderte Welt. Eine Bilderbibel unserer Zeit*. Mit einer Einleitung von Ernst Jünger, Breslau: Korn 1933.

23 Anton Zischka: *Der Kampf um die Weltmacht Öl*, Leipzig: Goldmann 1934, S. 209.

In Walter Ostwalds Artikel »Energiepolitik« ist hingegen die antise-mitische Schlagseite dieser Spannung versammelt. Die – immer wieder, und selbstverständlich ohne Verweise auf die Relativitätstheorie geäußerte – »feinbautheoretische und philosophische« Erkenntnis, »daß Kraft und Stoff im Grunde eins«²⁴ und industriell ineinander übertragbar sind, wird hier weltökonomisch und antisemitisch verlängert:

»Solange man noch nicht wußte, daß Energie – ›Arbeit und alles, was durch Arbeit hergestellt werden kann‹ – wertvollster Besitz ist, hatte man für das Besitzgefühl einen Götzen, – das Gold. [...] Heute hat Juda das Gold der Welt in USA konzentriert [...]. Der jetzige Krieg ist der erste, bei dem Gold als Waffe keine wesentliche Rolle mehr spielt. Diese *Brechung der Weltmacht des Goldes* ist letzten Endes *auch auf die Erkenntnis vom Wert der Energie*, und zwar auch des nicht lebendigen Arbeitsvermögens, zurückzuführen, das geeignet ist, den Urwert der Energie, die menschliche Arbeitskraft selbst, in seiner Wirkung zu vervielfältigen.«²⁵

In der Tat feiert diese Kraftstoffpublizistik also sowohl die aggressive, koloniale Eroberung, mehr noch aber ihre technische Ersetzung in einem Akt der Binnenkolonisation: »Die Wissenschaft brach das Gummimonopol der Tropen, wie sie das Monopol der Indigopflanzen, wie sie das Seidenmonopol brach, wie sie Baumwolle zu ersetzen vermochte, wie sie Chilesalpeter durch Luftstickstoff ersetzte«.²⁶ Kennzeichen dieser Binnenkolonialindustrie ist eine – sieht man von den hohen Investitionssummen und dem hohen Energiebedarf ab – geradezu märchenhafte Wertschöpfung: Der Brennwert von Kohle lässt sich durch Hydrierung verdreifachen,²⁷ simple Fichtenscheite werfen in Form von Cellophan das 5000-Fache ihres Wertes ab;²⁸ mehrere Mrd. Reichsmark lassen sich in 20 Jahren als Ammoniak aus der Luft gewinnen;²⁹ buchstäblich wird hier Stroh zu Gold gesponnen. Liest man – und die energiepolitischen Statements Ostwalds legen das nahe – den monetären Wert als äquivalent zur investierten Arbeit und diese wiederum in ihrem ökonomisch-

24 Ostwald: »Organisation der Energie«, S. 44.

25 Walter Ostwald: »Energiepolitik«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 134-135, hier S. 134 (Hervorhebungen im Original).

26 Anton Zischka: Wissenschaft bricht Monopole. Der Forscherkampf um neue Rohstoffe und neuen Lebensraum, Leipzig: Goldmann 1940, S. 172.

27 Vgl. Anton Zischka: Ölkrieg. Wandlung der Weltmacht Öl, Leipzig: Goldmann 1941, S. 268.

28 Vgl. Von Werk zu Werk. Monatsschrift der Werksgemeinschaft der I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft 26 (1938), S. 167.

29 Vgl. ebd., S. 41.

physikalischen Doppelsinn, so ist klar, mit welchen ökonomischen ›Kraftstoffen‹ derartige Industrien zu tun haben.

Katalytische Kraftstoffindustrie

Unter der Überschrift »Bindung von Kraft an Stoff« stellt Walter Ostwald dar, welches Prinzip der chemischen Industrie die energetische Wertschöpfung prägt:

»Es ist eine wichtige Aufgabe, stofflose Energiearten, wie Licht, Wärme, Elektrizität, an Stoff zu binden, so daß Kraftstoffe entstehen. Öl- und kohlearme Länder könnten so Wasserkraft, Windkraft, Gezeiten, Erdwärme, ja Sonnenlicht der Kraftstoffgewinnung nutzbar machen. Daß es hierbei auch ohne Lebenskraft geht, zeigt uns der noch umständliche und teure Weg zu Azetylen und seinen Abkömmlingen (z.B. Benzol) vermittelt Elektrizität über Kalk, Kohle und Wasser [...]. Aber es dürfte sich lohnen, systematisch stark endotherme, auch photochemische Reaktionen zu studieren, die in dieser Richtung liegen. Im Zeitalter der Hochdrucktechnik und der Katalysatoren scheint da wenig mehr ›unmöglich‹ zu sein.«³⁰

Nicht von ungefähr spielt die Technologie der Katalyse hier eine Schlüsselrolle. Im folgenden Abschnitt soll das besonders für die kulturwissenschaftliche Verkehrswissenschaft mehrfach anschlussfähige Forschungsfeld vorgestellt werden.

In gegenwärtigen Verkehrsdebatten taucht der chemische Katalysator – also eine chemische Reaktionen beschleunigende und lenkende Größe, die durch diese Reaktionen nicht verändert wird, – fast ausschließlich als Abgasreiniger auf. Seit den 1980er Jahren gelang durch diese mit katalytisch aktivem Platin bzw. Rhodium bedampften Keramikkörper eine spürbare Reduzierung von gesundheitsschädlichen Stickoxiden, indem die Abgase in einer katalytisch veranlassten Reaktion nachverbrannt werden. Diese Bedeutungsverengung verdeckt aber die weitaus wichtigere Rolle, die Katalysatoren für die aktuelle wie historische Chemieindustrie als Ganze, und ganz besonders für die Kraftstoffindustrie spielen.

»Katalyse« bzw. »Katalysator« finden als vom schwedischen Chemiker Berzelius geprägte Kunstworte um 1835 Eingang in die chemische Wissenschaft. Bezeichnet wird mit ihnen eine auch anorganisch mögliche, besonders aber in Organismen ubiquitäre Sonderform chemischer Reaktion, bei der die ›bloße Gegenwart‹ etwa eines Edelmetalls die Lö-

30 Walter Ostwald: »Bindung von Kraft an Stoff«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 38.

sung oder – was für die Bildung von Kraftspeichern besonders relevant ist – auch die Synthese anderer Stoffe bewirkt. (In der Tat sind die Katalysatoren an der Reaktion durchaus beteiligt, aber nur, indem sie sich als eine Art chemischer Vermittler in Zwischenreaktionen einschalten, wieder ausschalten und so scheinbar unverändert aus der Gesamtreaktion hervorgehen).

Zum Industrie stiftenden Faktor werden Katalysatoren gegen Ende des 19. Jahrhunderts, als Walter Ostwalds Vater, der Physikochemiker Wilhelm Ostwald, die ›Wirkung durch Gegenwart‹ kinetisch neu fasst und Katalysatoren zu Beschleunigern von Reaktionen umdefiniert. Katalyse wird berechenbar, Katalysatoren werden zu Zeitmaschinen, mit katalytisch gesteigerten Produktionsraten beginnt eine neue Epoche in der Geschichte der Chemieindustrie und weit darüber hinaus. Ausgehend von der Produktion von Schwefelsäure, des in rauer Menge erforderlichen Schlüsselstoffs der Teerfarbenindustrie, entsteht das bis heute relevante System katalytisch-chemischer Beschleunigung der Produktion von Kunst- und Kraftstoffen.

Aufbauend auf den Kompetenzen der Farbenproduktion gelingt bei der BASF schon vor und während des Ersten Weltkriegs die katalytische (Hochdruck-)Synthese von Ammoniak (Haber-Bosch-Verfahren) und Salpeter (Ostwald-Verfahren), der sowohl für Dünge- wie Sprengmittel und somit für die Geschichte des Ersten Weltkriegs zentralen Grundstoffe. Wiederum erweisen sich die hier gewonnenen Kenntnisse als Schlüssel zu neuen Industrien. Auf technologisch gleicher Basis gelingt die Produktion von Methanol, eines für die Autoindustrie essenziellen Lösungsmittels, und in den 1930er Jahren die Druckhydrierung von Kohle. Und die Reichweite der Technologie ist nicht auf den Bereich der Veredelung von Braun- und Steinkohle begrenzt, auch die Chemie der Erdölaufbereitung – besonders das Cracken, also das Zerteilen von Molekülketten in die für den jeweils zu erzeugenden Kraftstoff erforderlichen Abschnitte – ist diesem katalytischen System intim verpflichtet.³¹

Es erscheint so kaum übertrieben, in einem Tropfen Hochleistungskraftstoff um 1940 beiderseits der Front die komplette Industriegeschichte der Katalyse versammelt zu sehen.³² Als »1835 von Berzelius zuerst zusammengefasst und benannt, in ihrem zeitsparenden Charakter als Aufgabe der Technik erkannt und bezeichnet von Wilhelm Ostwald und endlich zur stärksten Waffe des technischen Fortschritts unserer Tage ge-

31 Vgl. Gottfried Plümpe: Die I.G. Farbenindustrie AG, Berlin: Duncker & Humblot 1990, bes. S. 132.

32 Vgl. zu den Wechselwirkungen zwischen Kohle- und Erdölveredelung Anonym: »Katalytische Verfahren zur Gewinnung von Flugzeugkraftstoffen«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 266.

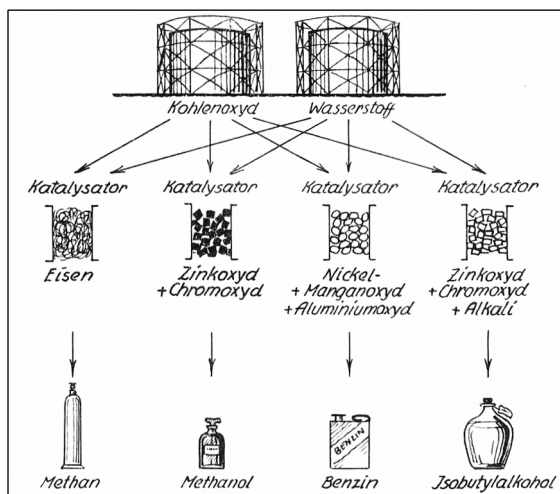


Abb. 2: Katalysatoren im »System CO-H« (Synthesegas). Mit Katalysatoren werden Reaktionen steuerbar. Auf einer gleichbleibenden Rohstoffbasis entstehen unterschiedliche Kraftstoffe.

schmiedet von Alwin Mittasch³³ fasst entsprechend Walter Ostwald in einem kleinen Überblick die Karriere der Katalyse zusammen, von den Knallgasexperimenten des Goethe-Freunds Döbereiner von 1823 – mit Platin aus dem Ural – bis zum katalytisch forcierten Fortschreiten deutscher Kampfverbände zu Wasser, zu Land und in der Luft.

Für eine kultur- und medienhistorische Perspektive auf Kraftstoffe ist das *tool* der Katalyse mehrfach interessant. Schon die Makrogeschichte der Chemie(-Industrie) zeigt, dass Kraftstoffe im 20. Jahrhundert nicht gegeben sind und auch nicht nur in äußerlichen Szenarien der Mobilität strategisch verschoben werden. Vielmehr kann bereits ihre Produktion mittels lösender und synthetisierender chemischer Beschleuniger als Akt stofflicher Mobilmachung begriffen werden. Kraftstoffe – und hierzu gehören folgerichtig auch Düngemittel und Sprengstoffe³⁴ – bilden zwar

33 Walter Ostwald: »Amerikanische Fälschungen der Chemie-Geschichte«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 220-221, hier S. 220.

34 Immerhin hängen Schießpulver und Kohlenwasserkraftstoffe industriell, aber auch phänomenologisch zusammen: Der Motor gleicht mit Walter Ostwald »einem utopischen Maschinengewehr, das sich für jeden Schuß das Schießpulver erst selbst mischen wollte.« (Walter Ostwald: »Kraftstoff im Kriege«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 167-169, hier S. 168) Vgl. zum Wechselspiel zwischen Sprengstoff- und Kraftstofftechnik auch den Umstand, dass Carl Engler, der Mentor des Physikochemikers Fritz Haber, dessen Ammoniaksynthese (Haber-Bosch-Verfahren) den Grundstein so-

die Grundlage für Mobilität und Beschleunigung, hängen ihrerseits aber wiederum von chemischen Beschleunigern ab. Nur durch Katalysatoren lassen sich die Materialeigenschaften chemischer Speicherstoffe präzise bestimmen, lässt sich die natürlich in Rohstoffen gebündelte Energie optimieren.

Sowohl eine an dromologischer Vielschichtigkeit interessierte Verkehrswissenschaft als auch eine an physischen Instanzen des Regels und Schaltens interessierte Medienwissenschaft lassen sich entlang von Katalysatoren als molekularen ›Figuren des Dritten‹, als Botenstoffen, chemischen Medien und Agenten bis tief hinein in die stoffliche Basis des 20. Jahrhunderts betreiben.

Kraftstoffe n -ter Ordnung

Kraftstoffentwicklung ist also das Management aufeinander aufbauender energetischer Vorgänge. Energievorräte werden katalytisch umgeschichtet, in die passende Form gebracht und damit kulturell erst erzeugt. Damit sind aber nicht nur Kohle, Rohöl, Salpeter etc. energetische Güter, als strategische Kraftstoffe zweiter Ordnung erscheinen auch die Stoffe, die Reaktionen lenken und verursachen, »ohne energetisch Arbeit zu leisten.«³⁵ Wilhelm Ostwald spricht 1932 vom ›Platin als welthistorischem Faktor‹,³⁶ legendär sind die ungeheuren Anstrengungen der BASF um 1910, 100 kg Weltmenge Osmium, welches über die beste Performanz in der Ammoniaksynthese verfügte, durch modifiziertes Eisen billig zu ersetzen.³⁷

Einige Beispiele für kausal verwickelte Stoffszenerarien der ›Bindung von Kraft an Stoff‹ wie auch der ›Entbindung von Kraft‹ sollen im Folgenden angedeutet werden. Kaum ein Schritt der Kohleverflüssigung – sowohl bei den Hochdruckverfahren der I.G. Farben mit ihren Auswir-

wohl zum Sprengstoff- wie zum Kraftstoffimperium der I.G. Farben legen sollte, seinerseits um 1900 den Beginn der Wissenschaft vom Erdöl markiert.

- 35 Alwin Mittasch: »Über Begriff und Wesen der Katalyse«, in: Georg-Maria Schwab (Hg.), Handbuch der Katalyse. Bd. 1: Allgemeines und Gaskatalyse, Wien: Springer 1941, S. 1-51, hier S. 30.
- 36 Wilhelm Ostwald/Eberhard Brauer: »Platin als weltgeschichtlicher Faktor«, in: Heinrich Houben (Hg.), Festschrift der Platinschmelze G. Siebert, G.m.b.H., Hanau: Alberti 1931, S. 240-256.
- 37 Vgl. Margit Szöllösi-Janze: Fritz Haber 1868-1934, München: Beck 1998, bes. S. 179, sowie Alwin Mittasch: Geschichte der Ammoniaksynthese, Weinheim: Verlag Chemie 1951.

kungen auch auf die Veredelung von Erdöl,³⁸ wie auch drucklos nach Fischer-Tropsch – ist denkbar ohne katalytische »Beschleuniger«.³⁹ Beide Phasen etwa der Hochdruckhydrierung – man unterscheidet die Sumpffphase zur Erzeugung eines Mittelöls aus dem Braun- oder Steinkohlebrei und die Gasphase zur Erzeugung von Benzin aus dem dampfförmigen Zwischenprodukt⁴⁰ – funktionieren nur mithilfe hochspezifischer Katalysatoren. Die Herausforderung – und damit auch die Innovation – liegt aber nicht nur in der Beherrschung der Katalysatoren in Relation zu den expliziten Reaktionsteilnehmern, sondern in stofflich katalytischen Kausalitäten zweiter Ordnung, also gewissermaßen dritter Kraftstoffordnung. Gerade in der Abwehr von »Katalysatorgiften«, vor allem von Schwefel, der im Rohstoff Kohle überall in Spuren vorliegt und die Wirkung der meisten gebräuchlichen Katalysatormetalle hemmt, lag die historisch strategische Kompetenz der BASF (Entwicklung »giftfester« Mehrstoffkatalysatoren, spezielle Entschwefelungsverfahren).⁴¹

Das Management komplexer stofflicher Vorgänge bestimmt also die Herstellung von brauchbaren Kraftstoffen und damit die »Bindung von Kraft an Stoff«. Aber auch die optimale »Entbindung von Kraft« im Motorraum wird von energetisch relevanten Stoffen höherer Ordnung geregelt.

Ein hochkomplexes Forschungsfeld mitsamt eigener »Arbeitsgemeinschaft« stellt um 1940 die sogenannte »Klopfforschung« dar.⁴² Es geht dabei um die gegenseitige Abstimmung von Kraftstoffen und Motoren zur Reduktion von Fehlzündungen (= »Klopfen«). Das rückgekoppelte Hin und Her zwischen »Prüfmotoren« und »Eichbenzinen«, »IG-Eichbenzin«, »Eichstoff Z« etc.⁴³ mit ihren teilweise brandneuen Produktionsverfahren der Aromatisierung, Polymerisation und Dehydrierung ist im *Kraftstoff* Gegenstand der Berichterstattung. Das »Wunder der Benzinherstellung aus den verschiedensten Rohstoffen, – aus Braunkohle, Steinkohle, Koks, Teer, Abfallöl usw.« beruht »ganz wesentlich auf

38 Vgl. Walter Ostwald: »Der Einfluss der deutschen Benzinchemie auf die amerikanische Raffinerietechnik«, in: *Kraftstoff* 16 (1940), S. 271-273.

39 Vgl. etwa Fritz Rosendahl: »Kohlehydrierung«, in: *Naturwissenschaften* 22 (1934), S. 554-557; Franz Fischer: »Gegenwärtige und zukünftige Möglichkeiten der Treibstoffgewinnung«, in: *Kraftstoff* 16 (1940), S. 378-379; Franz Spausta: *Treibstoffe für Verbrennungsmotoren*, Wien: Springer 1939, S. 53-89.

40 Vgl. auch Birkenfeld: *Der synthetische Treibstoff*, S. 16.

41 W. Michael: »Einiges über die katalytische Druckhydrierung«, in: *I.G. Farben Werkzeugzeitung* 21 (1933), S. 89-91.

42 Vgl. F. Jantsch: »Fortschritte der Klopfmessung in Deutschland«, in: *Kraftstoff* 17 (1941), S. 267-270, sowie Spausta: *Treibstoffe*, S. 173-222.

43 Jantsch: »Fortschritte der Klopfmessung«, S. 267.

Kloppforschung und Klopfmessung«, so Walter Ostwald, auf dem präzisen »Zusammenarbeiten von Schwelung verschiedener Rohstoffe, Fraktionierung, Synthese, Kracken, Hydrierung bestimmter Fraktionen, Mischen usw.«.⁴⁴

Zur Verbesserung der energetischen Eigenschaften und Abstimmung auf einen Motor dienen neben diesen Produktionsverfahren auch sogenannte »Antiklopfmittel«. Eines der berühmtesten Additive ist um 1940 das seit den 1920ern gebräuchliche – erst in den 1980ern aus Gesundheitsgründen bzw. wegen seiner Unverträglichkeit mit dem Platin-Abgaskatalysator aus dem Verkehr gezogene – Blei-Tetra-Äthyl. Besonders die deutschen Flugbenzine lassen sich angesichts der geringen Produktion von Isooktan nur mittels Zugaben auf die geforderten Oktanzahlen trimmen.⁴⁵ Doch auch diese Additive sind, um ihre »kettenabbrechende« Wirkung – um 1940 bisweilen als Vorgang »negativer Katalyse« gedeutet⁴⁶ – ohne Schaden für den Motor zu entfalten, wiederum von Additiven noch höherer Ableitung abhängig: von Halogenträgern wie Trichloräthylen, Dibromäthylen u.a.⁴⁷

Thomas Pynchons dem Geist von Walther Rathenau in den Mund gelegte Fragen nach dem Geheimnis der I.G. Farben – »You must ask two questions. First, what is the real nature of synthesis? And then: what is the real nature of control?«⁴⁸ – fallen im Motorraum, in einem von katalytischen Agenten synthetisierten, gleichgeschaltet kontrollierten Szenario zusammen.

Kraftstoff, Kosmos, Industrie

Zuletzt soll noch angedeutet werden, inwiefern Kraftstofftechnologie den Begriff des Technischen verändert. So scheint die Dichotomie zwischen Technik und Natur einem neuen Kontinuum zu weichen. Zudem wird der

44 Walter Ostwald: »Über die Nützlichkeit der genauen Messung von Klopf-festigkeit und Zündwilligkeit«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 133-134, hier S. 133.

45 Vgl. das Kapitel »Isooktan – ein deutsches Versäumnis«, in: Birkenfeld, Der synthetische Treibstoff, S. 70-74.

46 Vgl. R.G.W. Norrish/E.J. Buckler: »Ignition Catalysis«, in: Schwab (Hg.), Handbuch der Katalyse, S. 385-443; W. Jost: »Negative Katalyse und Antiklopfmittel«, in: ebd., S. 444-480.

47 Vgl. Szczepanski: »Blei-Tetra-Äthyl als Antiklopfmittel bei Motortreibstoffen«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 52-53.

48 Thomas Pynchon: Gravity's Rainbow, New York: Viking Press 1973, S. 167.

Gesamtraum des Technischen global und globalhistorisch entgrenzt. Um 1940 ist bizarrerweise oft die Rede von einer neuartigen, Mensch und Natur »versöhnenden« Technik.⁴⁹ Prominent ist die auf den ersten Blick verstörende Vorstellung, ausgerechnet die Autobahn in einem neuartigen »Zeitalter des Lebendigen« zu verorten – so ein aus dem Jahr 1941 stammendes Buch des »Reichslandschaftsanwalts« Alwin Seifert.⁵⁰ Der Kraftstoffchemie, verstanden als Oberbegriff der Düngemittel, Sprengstoffe, Treibstoffe, Schmiermittel etc., kommt durch ihre katalytisch-synthetische Basis für diese Rhetoriken der »Versöhnung« eine wichtige Rolle zu. Emil Jung, Wiener Diplom-Ingenieur und Gründer des *Wiener Pantechnischen Archivs*, erklärt 1941 in einem eindrucksvollen Pamphlet in der *Deutschen Technik* die biodynamisch-chemische Synthese zum »Schlußstein der gesamt-denkbaren Entwicklung der Technik«:

»Um 1800 wird die neue Kraftmaschine erfunden und als neues Element zwischen die sogenannte belebte und die sogenannte unbelebte Natur eingesetzt. Verstärkter Einbruch der Technik in das Reich des »Schicksals«. Größere Unabhängigkeit von den natürlichen Gegebenheiten. Die Zeit wird ein willkürlich veränderbarer Produktionsfaktor. [...] Gesamtcharakter der Zeit: *dynamisch*. Um 1900: drei neue technische Elemente: Flugzeug, Rundfunk, Unterseeboot: Überwindung der statischen Grenze, die Erkenntnis der Bedeutung des Raumes wäre nötig. [...] Neuer Abschnitt der Synthese in der Chemie, später beginnt sich aus der Biochemie und der Kenntnis biologischer Vorgänge (Vitamine, Hormone!) ein ganz neuer Zweig der Technik zu entwickeln, dem eine gewaltige Zukunft bevorsteht; er ist sozusagen der Schlußstein der gesamt-denkbaren Entwicklung der Technik überhaupt. [...] (Keimender Gesamtcharakter der Zeit: *biodynamisch*).«⁵¹

Auch jenseits bloßer Rhetorik ist für das Feld der Kraftstoffforschung die Vermischung natürlicher und industrieller Komponenten konstitutiv. Schon die organische Entstehung der fossilen Energieträger knüpft grundlegende Bande zwischen organischer und technischer Kraftstoffwelt; schon daher gehört noch das artifiziellste Kohle- oder Erdölprodukt in den Übergangsbereich von lebendiger zu industrieller Strukturgebung. In noch stärkerem Maße als die Wiedererweckung der Farben aus dem Kohlenteer ist die Speicherung von Kräften eine »Simulation des Le-

49 Erhard Schütz/Eckhardt Gruber: *Mythos Reichsautobahn*, Berlin: Links-Verlag 1996, S. 123.

50 Alwin Seifert: *Im Zeitalter des Lebendigen*, Dresden, Planegg: Müller'sche Verlagshandlung 1941.

51 Emil Jung: »Was der deutsche Techniker von Büchern über das Wesen der Technik erwartet«, in: *Deutsche Technik* 10 (1941), S. 426-429, hier S. 428.

bens«. ⁵² In einer prinzipiell von Entropie bestimmten, mit einem eindeutigen Zeitpfeil versehenen Welt gilt es gerade als Kriterium des Lebendigen, weit entfernt von den strukturlosen, chemischen und energetischen Gleichgewichten Kraft und Materie zu aktiven Lebewesen zu bündeln – undenkbar ohne den Einfluss einer Unzahl von Biokatalysatoren. ⁵³ »Entropie« habe »eine Hintertür offen gelassen«, durch die das Leben eintreten konnte, so Alwin Mittasch. ⁵⁴ Gerade die Erkenntnis der Abhängigkeit allen Lebens vom chemischen Prinzip der Katalyse, welches den Organismen den gleichzeitigen, sinnvoll gesteuerten Ablauf von Reaktionen ohne hohe Temperaturen erst erlaubt, sowie die gleichzeitige Implementierung dieses Prinzips in die Großindustrie vermitteln nicht nur rhetorisch, sondern sehr praktisch zwischen den Prozesslogiken der Organismen und denen chemischer Fabriken. Nur noch »graduelle Unterschiede liegen schließlich gegenüber den Katalysatoren des Organismus vor«, ⁵⁵ erklärt Mittasch die Sicht der BASF; und komplementär sieht auch der Biochemiker Richard Willstätter die Arbeit der Industrie darin, die »anorganischen Katalysatoren nach dem Vorbild der in der Natur vorkommenden, also der Enzyme, selektiver und zugleich wirksamer zu machen.« ⁵⁶

In der Zeitschrift *Kraftstoff*, wie in der Welt der Kraftstoffe überhaupt, ist das Verwischen der Grenze zwischen Fabrik und Organismus im Zeichen eines katalytischen Dritten auf allen Ebenen spürbar: Von einem neuen Kontinuum handelt die Makrologik der katalytischen Wissenschaft seit dem 19. Jahrhundert, dem tatsächlichen Austausch von Ergebnissen ganz unterschiedlich ausgerichteter Labors ebenso wie der Einbeziehung biochemisch fundierter bis buchstäblich biologischer, bakterieller Strategien in die Kraftstoffchemie. Mit den Mitteln der Natur in quasi-organisch gewachsenen, vielfach rückgekoppelten Industriekreisläufen »übernatürliche« Produkte zu gestalten, bestimmt das Selbstverständnis der Kraftstofftechniker bis hin zu ihrem Chef und Energieminister. In einem Grußwort zum Jahr 1942 sieht Fritz Todt dementsprechend den »Mann der Technik« als Antreiber natürlicher Prozesse, ist dieser doch wirklich in der Lage, »auf chemischem Gebiet die vieltausendjährige Ar-

52 Pynchon: *Gravity's Rainbow*, S. 166.

53 Vgl. Ilja Prigogine/Isabelle Stengers: *Dialog mit der Natur*, München: Piper 1980, S. 141-143.

54 Alwin Mittasch: *Über katalytische Verursachung im biologischen Geschehen*, Berlin: Springer 1935, S. 90.

55 Ebd., S. 8.

56 Richard Willstätter: »Probleme und Methoden der Enzymforschung«, in: *Forschungen und Fortschritte* 28 (1927), S. 218-220, hier S. 218.

beit der Natur in den Apparaten seiner Fabrik auf wenige Stunden [zu konzentrieren]«. ⁵⁷

Der raum-zeitliche Maßstab dieser kategorial entgrenzten Technik ist geohistorisch und planetar. Die geohistorische Dimension der fossilen Kohlenwasserstoffe und ihrer Veredelung liegt auf der Hand; dass ihr Aufzehren seinerseits ebenfalls geohistorisch relevant ist, hat – außerhalb des Quellenrahmens des *Kraftstoffs*, aber zeitlich parallel – der russische Mineraloge, Biogeochemiker, Biosphärenforscher und als Theoretiker der mineralischen Migration auch eine Art »Geoverkehrsforscher« Vladimir I. Vernadskij in seiner Schrift »Das wissenschaftliche Denken als planetare Erscheinung« dargestellt. ⁵⁸ Der Feuer verwendende *homo sapiens* markiert hier als geologischer Faktor das Erdalter des »Psychozoikums«, mit der um 1940 klaren Tendenz, zur Nutzung nicht nur der historisch gespeicherten Kräfte der Sonne, sondern zu den atomaren Kräften der Materie selbst aufzuschließen.

Dass es auch einen spezifisch kraftstofftechnischen, katalytischen Zugang zur kosmischen Energie gibt, zeigt ein hier nur noch zu streifen-des Fundstück, in dem der für 1940 wichtige Übergang vom Vokabular chemischer zu dem atomarer Kraftnutzung greifbar wird, wenn über die Theorie des deutsch-jüdischen Flüchtlings Hans Bethe zur Energieerzeugung in der Sonne berichtet wird, die deren Aufbau und überhaupt das Entstehen von Heliumkernen in der Sonne als »katalytisch« beschreibt:

»Die Sonne strahlt, wie einer höchst interessanten Arbeit von Geheimrat A. Sommerfeld [...] zu entnehmen ist, in der Sekunde etwa 400 000 000 000 000 000 000 Kilowatt, also rund 5×10^{23} Pferdestärken aus, eine ungeheuerliche Energieabgabe, die irgendwie laufend gedeckt werden muß. Die Beantwortung dieser bisher ungelösten Frage scheint nach Geheimrat Sommerfeld Hans Bethe (Physical Review, März 1939) dahin gelungen zu sein, daß der große Wasserstoffvorrat der Sonne sich allmählich zu Helium verdichtet, wobei Kohlenstoff als Katalysator wirkt.« ⁵⁹

57 Fritz Todt: »Männer der deutschen Technik!«, in: Stahl und Eisen 62 (1942), S. 1.

58 Vladimir I. Vernadskij: »Das wissenschaftliche Denken als planetare Erscheinung«, in: ders., Der Mensch in der Biosphäre. Zur Naturgeschichte der Vernunft, Frankfurt/M.: Peter Lang 1997, S. 35-231, hier S. 76, bes. auch § 15 u. § 113.

59 Walter Ostwald: »Der Ursprung der Sonnenwärme«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 274. Vgl. zu Hans Bethes zunächst mit 500 \$, die er zum Auslösen der Möbel seiner Mutter aus Nazideutschland verwendete, später immerhin mit dem Nobelpreis geehrten Theorie Jeremy Bernstein: Prophet der Energie, Hans Bethe, Stuttgart: Hirzel 1988, S. 38.



In Stroh steckt Sonnenenergie.
Höchste Zeit, dass sie in Ihren Tank kommt.

Abb. 3: Stroh zu Gold Spinnen 2009: »Aus Stroh wird Kraftstoff. Mit Sun-Fuel® machen wir einen wichtigen Schritt«, »driving ideas«. Werbung der Volkswagen Group

Von derart planetaren Dimensionen hat sich das katalytische Kraftstoffwesen seither nicht wesentlich gelöst (wenn auch Bethes Theorie eher für heißere Sterne als unsere Sonne gilt). Wenn aktuell jedes Jahr in den Raffinerien, an den Tankstellen und in den Kraftmaschinen des Planeten die geohistorische Erdöl-Produktionsmenge einiger 100.000 Jahre verarbeitet, verteilt und verbrannt wird, dann sind auch die katalytisch-kraftstofftechnischen Antwortvorschläge auf diese Herausforderungen global und in geohistorischem Maßstab formuliert: Stichworte sind neben der Rückkehr zur Atomkraft katalytische Wasserstoffproduktion und eine CO_2 -Folgechemie. Aktuelle Werbebroschüren »zu den Chancen der Katalyse« verlinken die planetare Herausforderung mit bionischen Lösungen und träumen – »Mit CO_2 bekommen wir einen Rohstoff, den wir nicht mal ausgraben müssen« – von neuen Füllhörnern der Kohlenwasserstofftechnik:

»Die Gesetze der Thermodynamik können wir nicht überlisten. Aber die belebte Natur hat über Jahrmillionen Lösungen gefunden, mit Molekülen wie CO_2 zu arbeiten. Davon können wir lernen. [...] In der Chemie sind [...] Photokatalysatoren entwickelt worden, die CO_2 mithilfe von Licht in andere Stoffe als Kohlenhydrate umwandeln. Ein Beispiel ist die Reaktion von CO_2 und Wasser zu Kohlenmonoxid und Wasser [...]. Wenn solche Systeme erfolgreich werden, hätten wir eine neue Quelle für dieses Synthesegas. Daraus lässt sich zum Beispiel Methanol gewinnen, das wiederum [...] zur Treibstoffproduktion eingesetzt werden kann.«⁶⁰

60 Anonym: »Forum Chemie macht Zukunft«, in: Süddeutsche Zeitung Nr. 232 (6.10.2008).

Gelänge dieser Schritt wirklich und könnte CO₂ vom aktuellen Erdfeind Nummer eins in die freundlichen Kraftstoffe der Zukunft umgeschmiedet werden, hätte sich der planetare Kraftstoffkreislauf des Industriellen mit-hilfe des »modernen Steins der Weisen«,⁶¹ der Katalyse, lebensgleich wie-der geschlossen.

Literatur

- Anonym: »Forum Chemie macht Zukunft«, in: Süddeutsche Zeitung Nr. 232 (6.10.2008).
- Anonym: »Katalytische Verfahren zur Gewinnung von Flugzeugkraftstoffen«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 266.
- Bernstein, Jeremy: Prophet der Energie, Hans Bethe, Stuttgart: Hirzel 1988.
- Birkenfeld, Wolfgang: Der synthetische Treibstoff 1933-1945, Göttingen u.a.: Musterschmidt 1964.
- Deutsche Technik: technopolitische Zeitschrift der Architekten, Chemiker, Ingenieure, Techniker. Amtliches Organ des Hauptamtes für Technik der Reichsleitung der NSDAP und der Reichsverwaltung des NS-Bundes Deutscher Techniker (1933-1943).
- Die Strasse, hg. v. Generalinspektor für das Deutsche Strassenwesen (1934-1943).
- Engler, Carl/Höfer, Hans von (Hg.): Das Erdöl. Seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb. Bd. I: Die Chemie und Physik des Erdöls, Leipzig: Hirzel 1913.
- »Erdöl«, in: Meyers Lexikon, Bd. 4, Leipzig: Bibliographisches Institut⁷ 1926, Sp. 135-142.
- Fischer, Franz: »Gegenwärtige und zukünftige Möglichkeiten der Treibstoffgewinnung«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 378-379.
- Frank, Hans: »Technik und Staat«, in: Deutsche Technik 10 (1941), S. 5-8.
- Horwitz, Hugo Theodor: Das Relaisprinzip, hg. v. Thomas Brandstetter und Ulrich Troitzsch, Wien: Löcker 2008.
- Jantsch, F.: »Fortschritte der Klopfmessung in Deutschland«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 267-270.
- Jost, W.: »Negative Katalyse und Antiklopfmittel«, in: Schwab (Hg.), Handbuch der Katalyse (1941), S. 444-480.

61 Clemens Peters: »Katalysatoren. Von der Wirkung des modernen Steins der Weisen«, in: Die BASF 1 (1958), S. 140-145.

- Jung, Emil: »Was der deutsche Techniker von Büchern über das Wesen der Technik erwartet«, in: Deutsche Technik 10 (1941), S. 426-429.
- Kittler, Friedrich: »Autobahnen«, in: Wolfgang Storch (Hg.), Explosion of a Memory. Heiner Müller DDR. Ein Arbeitsbuch, Berlin: Hentrich 1988, S. 147-151.
- Kraftstoff. Fachblatt für Kraftstoff- und Schmierölforschung, -Industrie und -Handel (1939-1942).
- Mayer, Julius Robert: »Über Auslösung« [zuerst 1876 im Staatsanzeiger für Württemberg], in: ders., Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften, hg. v. Jacob Weyrauch, Stuttgart: Cotta 1893, S. 440-447.
- Michael, W.: »Einiges über die katalytische Druckhydrierung«, in: I.G. Farben Werkzeitung 21 (1933), S. 89-91.
- Mittasch, Alwin: Geschichte der Ammoniaksynthese, Weinheim: Verlag Chemie 1951.
- Mittasch, Alwin: »Hundert Jahre Energetik«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 267-271.
- Mittasch, Alwin: »Über Begriff und Wesen der Katalyse«, in: Schwab (Hg.), Handbuch der Katalyse (1941), S. 1-51.
- Mittasch, Alwin: Über katalytische Verursachung im biologischen Geschehen, Berlin: Springer 1935.
- Neswald, Elizabeth R.: Thermodynamik als kultureller Kampfplatz. Zur Faszinationsgeschichte der Entropie 1850-1915, Freiburg i. Br. u.a.: Rombach 2006.
- Norrish, R.G.W./Buckler, E.J.: »Ignition Catalysis«, in: Schwab (Hg.), Handbuch der Katalyse (1941), S. 385-443.
- Ostwald, Walter: »Amerikanische Fälschungen der Chemie-Geschichte«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 220-221.
- Ostwald, Walter: »Bindung von Kraft an Stoff«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 38.
- Ostwald, Walter: »Der Einfluss der deutschen Benzinchemie auf die amerikanische Raffinerietechnik«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 271-273.
- Ostwald, Walter: »Der Ursprung der Sonnenwärme«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 274.
- Ostwald, Walter: »Energiepolitik«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 134-135.
- Ostwald, Walter: »Kraftstoff!«, in: Kraftstoff 15 (1939), S. 3-4.
- Ostwald, Walter: »Kraftstoff im Kriege«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 167-169.
- Ostwald, Walter: »Organisation der Energie«, in: Die Strasse 9 (1942), S. 44.

- Ostwald, Walter: »Organisieren und Bürokratismus«, in: Kraftstoff 18 (1942), S. 1-2.
- Ostwald, Walter: »Reichsminister Professor Dr. Todt nun auch Energieminister«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 230.
- Ostwald, Walter: »Über die Nützlichkeit der genauen Messung von Klopffestigkeit und Zündwilligkeit«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 133-134.
- Ostwald, Walter: »Vergeudung«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 1-2.
- Ostwald, Walter: »Wissenschaft, Technik, Wirtschaft und – Politik«, in: Kraftstoff 17 (1941), S. 343-344.
- Ostwald, Wilhelm: Energetische Grundlagen der Kulturwissenschaft, Leipzig: Klinkhardt 1909.
- Ostwald, Wilhelm/Brauer, Eberhard: »Platin als weltgeschichtlicher Faktor«, in: Heinrich Houben (Hg.), Festschrift der Platinschmelze G. Siebert, G.m.b.H., Hanau: Alberti 1931, S. 240-256.
- Peters, Clemens: »Katalysatoren. Von der Wirkung des modernen Steins der Weisen«, in: Die BASF I (1958), S. 140-145.
- Plumpe, Gottfried: Die I.G. Farbenindustrie AG, Berlin: Duncker & Humblot 1990.
- Prigogine, Ilja/Stengers, Isabelle: Dialog mit der Natur, München: Piper 1980.
- Pynchon, Thomas: Gravity's Rainbow, New York: Viking Press 1973.
- Rosendahl, Fritz: »Kohlehydrierung«, in: Naturwissenschaften 22 (1934), S. 554-555.
- Schäfer, Armin/Vogl, Joseph: »Feuer und Flamme. Über ein Ereignis des 19. Jahrhunderts«, in: Henning Schmidgen/Peter Geimer/Sven Dierig (Hg.), Kultur im Experiment, Berlin: Kadmos 2004, S. 191-211.
- Schenzinger, Karl Aloys: Anilin, Leipzig: Zeitgeschichte 1937.
- Schultz, Edmund (Hg.): Die veränderte Welt. Eine Bilderfibel unserer Zeit. Mit einer Einleitung von Ernst Jünger, Breslau: Korn 1933.
- Schütz, Erhard/Gruber, Eckhardt: Mythos Reichsautobahn, Berlin: Links-Verlag 1996.
- Schwab, Georg-Maria (Hg.): Handbuch der Katalyse. Bd. 1: Allgemeines und Gaskatalyse, Wien: Springer 1941.
- Seifert, Alwin: Im Zeitalter des Lebendigen, Dresden, Planegg: Müller'sche Verlagshandlung 1941.
- Spausta, Franz: Treibstoffe für Verbrennungsmotoren, Wien: Springer 1939.
- Stahl und Eisen. Zeitschrift für die Herstellung und Verarbeitung von Eisen und Stahl (1881-1945).
- Staudinger, Hermann: »Technik und Krieg«, in: Die Friedenswarte 19 (1917), S. 196-202.

- Szczepanski: »Blei-Tetra-Äthyl als Antiklopffmittel bei Motortreibstoffen«, in: Kraftstoff 16 (1940), S. 52-53.
- Szöllösi-Janze, Margit: Fritz Haber 1868-1934, München: Beck 1998.
- Todt, Fritz: »Männer der deutschen Technik!«, in: Stahl und Eisen 62 (1942), S. 1.
- Vernadskij, Vladimir I.: »Das wissenschaftliche Denken als planetare Erscheinung«, in: ders., Der Mensch in der Biosphäre. Zur Naturgeschichte der Vernunft, Frankfurt/M.: Peter Lang 1997, S. 35-231.
- Von Werk zu Werk. Monatsschrift der Werksgemeinschaft der I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft 26 (1938).
- Welt-Bergbau-Daten, Wien: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit 2008.
- Willstätter, Richard: »Probleme und Methoden der Enzymforschung«, in: Forschungen und Fortschritte 28 (1927), S. 218-220.
- Yergin, Daniel: Der Preis. Die Jagd nach Öl, Geld und Macht, Frankfurt/M.: Fischer 1991.
- Zischka, Anton: Der Kampf um die Weltmacht Öl, Leipzig: Goldmann 1934.
- Zischka, Anton: Ölkrieg. Wandlung der Weltmacht Öl, Leipzig: Goldmann 1941.
- Zischka, Anton: Wissenschaft bricht Monopole. Der Forscherkampf um neue Rohstoffe und neuen Lebensraum, Leipzig: Goldmann 1940.

