

Lebensmittelzusatzstoffe

Eine Geschichte gefährlicher Dinge und ihrer Regulierung, 1950–1970

VON HEIKO STOFF UND ALEXANDER VON SCHWERIN

Überblick

Lebensmittelzusatzstoffe gehörten zu den wesentlichen Bedingungen, die den Aufstieg der Lebensmittelindustrie seit dem späten 19. Jahrhundert ermöglichten und damit zusammenhängend Konsumtionsweisen und Ernährungsgewohnheiten veränderten. Trotz ihrer Bedeutung für die Industrialisierung und Technisierung der Lebensmittelproduktion sind Lebensmittelzusatzstoffe, ihre Entwicklung, Erforschung, Herstellung, Überprüfung und Regulierung, historisch erst wenig erarbeitet. Ihre Geschichte als eine Geschichte von Stoffen und Dingen erlaubt hingegen vom Forschungsansatz her, Technik-, Wissenschafts- und Umweltgeschichte miteinander zu verbinden. Ein wesentlicher Aspekt dieser Geschichte besteht in der Risikopolitik und Regulierung von Zusatzstoffen. Dies lässt sich anhand einer knappen Literaturübersicht und den in diesem Themenheft versammelten Beiträgen zeigen. Letztere widmen sich am Beispiel der Regulierung von Lebensmittelzusatzstoffen in der Bundesrepublik der 1950er und 1960er Jahre der darüber hinausgehenden Bedeutung für die wissenschaftliche und gesellschaftliche Gefahrenwahrnehmung und Risikopolitik in Deutschland und Europa. Das Beispiel der Lebensmittelzusatzstoffe zeigt, dass die Regulierung technisch erzeugter Gefahren im Zusammenhang von Wissenschaft, Technik, Wirtschaft und Verbraucherbewegung erforscht werden muss.

Abstract

Beginning in the late 19th century, the use of food additives contributed greatly to the rise of the food industry, and in the process, changed the dietary habits of consumers. Despite their significance for the industrialization and mechanization of food production, food additives and the research, development, production, examination, and regulation of these substances have received little attention from historians. The history of food additives, written as a history of materials and things, sheds light on connections between the history of technology, the history of science, and environmental history. An analysis of risk policies and the regulation of food additives are centrally important to this history. This will be shown in the literature survey that follows, as well as in the contributions contained in this special issue. These latter focus on the history of food additives in West Germany in the 1950s and

60s, demonstrating their far-reaching consequences for scientific and societal perceptions of risk. The example of food additives shows that the regulation of potentially hazardous technologies must be researched in the context of science, technology, economics, and the consumer movement.

Die Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln hat sich im Laufe des 20. Jahrhunderts dramatisch gewandelt. Verarbeitungsschritte wurden technisiert, industriell zergliedert und automatisiert, die Produkte zunehmend von der häuslichen, jahreszeitlichen und lokalen Herstellung unabhängig, was dem Handel neue Vertriebsmöglichkeiten – erinnert sei vor allem an den Selbstbedienungsmarkt – verschaffte.¹ Grundlage dieser Umwälzungen bei der Produktion, Distribution und Konsumtion von Lebensmitteln waren Stoffe und Verfahren, mit denen die Lebensmittel den Erfordernissen einer industriellen Produktion und den Distributionsbedingungen des Massenkonsums angepasst sowie für den marktgerechten Wettbewerb in Geschmack und Aussehen verbessert werden konnten. Zum Einsatz kamen dabei vor allem chemisch-synthetische Stoffe, so genannte Lebensmittelzusatzstoffe. Diese gehören insofern zu den wesentlichen Möglichkeitsbedingungen der Konsumgesellschaft und der „chemogastrischen Revolution“². Sie erst ermöglichten die fortschreitende räumliche Entkoppelung von Herstellung und Verbrauch der Nahrungsmittel. So verlängern Zusatzstoffe die Haltbarkeit von Lebensmitteln, erleichtern ihren Transport über große Entfernungen und ermöglichen ihre industrielle Verarbeitung zu Fertigprodukten, die auf globalisierten Märkten angeboten werden. Die Liste möglicher Zusatzstoffe und ihre Beschreibung war Mitte der 1970er Jahre bereits buchfüllend.³ Konservierungsstoffe, Farbstoffe, Geschmacksstoffe, Geschmacksverstärker, künstliche Süßstoffe oder Prozessierungsstoffe wie Emulgatoren gehörten dabei zu den gebräuchlichsten und bekanntesten Zusatzstoffen; insgesamt listete der amerikanische Regulierungscodex GRAS zu dieser Zeit 32 nach

-
- 1 Vgl. u.a. Michael Wildt, Am Beginn der „Konsumgesellschaft“. Mangelserfahrung, Lebenshaltung, Wohlstandshoffnung in Westdeutschland in den fünfziger Jahren, Hamburg 1994; Sabine Hausteil, Vom Mangel zum Massenkonsum. Deutschland, Frankreich und Großbritannien im Vergleich 1945–1970, Frankfurt a.M. 2007, S. 72–80; Roman Rossfeld, Ernährung im Wandel: Lebensmittelproduktion und -konsum zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Kultur, in: Heinz-Gerhard Haupt u. Claudius Torp (Hg.), Die Konsumgesellschaft in Deutschland 1890–1990. Ein Handbuch, Frankfurt a.M. 2009, S. 27–45; Lydia Langer, Revolution im Einzelhandel: die Einführung der Selbstbedienung in Lebensmittelgeschäften der Bundesrepublik Deutschland (1949–1973), Köln 2013.
 - 2 Suzanne Rebecca White, Chemistry and Controversy: Regulating the Use of Chemicals in Foods, 1883–1959, Univ. Diss., Ann Arbor, Michigan 1994, S. 254.
 - 3 Vernal S. Packard, Processed Foods and the Consumer, Additives, Labeling, Standards, and Nutrition, Minneapolis 1976.

ihrem technischen Effekt unterscheidbare Stoffklassen auf, darunter etwa auch Oberflächenbehandlungsmittel, Trocknungssubstanzen und pH-Puffer.⁴

Zusatzstoffe sind technische Dinge in dem doppelten Sinne, dass sie in der Regel industriell hergestellt sind, um sodann als Hilfsstoffe in der Lebensmittelproduktion verwendet zu werden. Dabei wird seit den 1950er Jahren zwischen Fremdstoffen, die zum Verzehr zugelassen sind, und technischen Hilfsstoffen unterschieden, die bei der Gewinnung, Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln verwendet werden, jedoch nicht zum Verzehr geeignet sind.⁵ Die Einführung in die Lebensmittelproduktion basierte auf der chemisch-synthetischen Produktion dieser Stoffe. Die Technizität der Zusatzstoffe ist deshalb nicht nur für eine Technikgeschichte der Lebensmittelproduktion ein wichtiger Ausgangspunkt, sondern auch für eine wissenschaftshistorische oder auch kulturwissenschaftliche Aufarbeitung dieses Themas. Seit der Einführung der ersten Zusatzmittel im späten 19. Jahrhundert entzündete sich gerade an der Artifizialität der Nahrungsmittelzusatzstoffe immer wieder eine Kritik, die mögliche Gefahren diskutierte und sich schnell grundsätzlich gegen die Praxis moderner Lebensmittelverarbeitung und -konsumtion richten konnte. Die öffentliche und wissenschaftliche Debatte, die sich zunächst an der Lebensmittelverfälschung festmachte, wurde im deutschsprachigen Raum seit den späten 1920er Jahren ernährungsreformerisch und zivilisationskritisch ausformuliert. Wissen und Nichtwissen über diese chemisch-synthetischen Stoffe ist notwendigerweise an solchen Problematisierungen ausgerichtet.⁶

Als Instrumentarium der Lebensmittelindustrie verändern Zusatzstoffe die Nahrungskette. Neben der Ausweitung der Distanz zwischen Produktion und Konsumtion integrieren sie als voraussetzungsvolle Produkte chemisch-synthetischer Produktion neue Akteure in die Prozesskette zwischen Erzeugung und Konsumtion. Zu denken ist an jene Personen und Institutionen, die mit der Entwicklung, Erforschung, Herstellung, Vermarktung, aber auch Überprüfung und Regulierung der Zusatzstoffe beschäftigt sind wie etwa Chemiker, Ernährungswissenschaftler, Lebensmittelchemiker, Nahrungsmitteltechniker, Ingenieure sowie Mediziner, Pharmakologen und Toxikologen, nationale Gesundheitsbehörden, Institutionen der Lebensmittelüberwachung und -regulierung sowie internationale Expertengremien und Regulierungsbehörden. Die Aufzählung macht zugleich deutlich, dass sich nicht nur ein Gefahren- und Risikodiskurs, sondern eine regulatorische Praxis parallel zur Karriere der Zusatzstoffe entwickelte. Lebensmittelzusatzstoffe gelangen auf expertisch zu regulierende Weise in den Körper.

4 Ebd., S. 55.

5 Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V., Das Lebensmittelgesetz, Wiesbaden, Berlin 1959, S. 5.

6 Vgl. Stefan Bösch u. Peter Wehling, Wissenschaft zwischen Folgeverantwortung und Nichtwissen: Aktuelle Perspektiven der Wissenschaftsforschung, Wiesbaden 2004.

Die Industrialisierung der Lebensmittelerzeugung ist mehrfach historisch bearbeitet worden; wir sind aber weit davon entfernt, schon ein klares Bild über diese Entwicklung zu haben. Erste und wichtige Arbeiten über die Geschichte von Ernährungsweisen, Esskulturen, Ernährungswissen und die Wissensproduktion im Bereich der Ernährungswissenschaft erschienen in den 1990er Jahren, u.a. von Ulrike Thoms.⁷ Der Industrialisierung und Technisierung der Lebensmittelerzeugung kommt in diesen Schriften bereits eine zentrale Bedeutung zu. Unter dem Titel „Natürliche Nahrung und künstliche Kost? Technisierung der Nahrung und Ernährung im 20. Jahrhundert“ versammelte ein Themenheft dieser Zeitschrift im Jahr 2011 vier Fallstudien zur Problema-

- 7 Hans-Jürgen Teuteberg unter Mitarbeit von Karl-Peter Ellerbrock, Uwe Spiekermann, Ulrike Thoms u. Angela Zatsch, Die Rolle des Fleischextrakts für die Ernährungswissenschaften und den Aufstieg der Suppenindustrie. Kleine Geschichte der Fleischbrühe (Zeitschrift für Unternehmensgeschichte, Beiheft 70), Stuttgart 1990; Dirk Reinhardt, Uwe Spiekermann u. Ulrike Thoms (Hg.), Neue Wege zur Ernährungsgeschichte. Kochbücher, Haushaltsrechnungen, Konsumvereinsberichte und Autobiographien in der Diskussion, Frankfurt a.M. 1993; Gerhard Neumann, Alois Wierlacher u. Rainer Wild (Hg.), Essen und Lebensqualität. Natur- und Kulturwissenschaften im Gespräch, Frankfurt a.M., New York 2001, S. 247–274; Jörg M. Melzer, Vollwerternährung. Diätetik, Naturheilkunde, Nationalsozialismus, sozialer Anspruch (Medizin, Gesellschaft und Geschichte, Beiheft 20), Stuttgart 2003; Hans J. Teuteberg (Hg.), Die Revolution am Esstisch. Neue Studien zur Nahrungskultur im 19./20. Jahrhundert, Stuttgart 2004; Ulrike Thoms, Die „Hunger-Generation“ als Ernährungswissenschaftler 1933–1964. Soziokulturelle Gemeinsamkeiten oder Instrumentalisierung von Erfahrung?, in: Matthias Middell, Frank Uekötter u. Ulrike Thoms (Hg.), Wie konstruiert die Wissenschaftsgeschichte ihre Objekte?, Leipzig 2004, S. 133–153; Ulrike Thoms, Anstaltskost im Rationalisierungsprozess. Die Ernährung in Krankenhäusern und Gefängnissen im 18. und 19. Jahrhundert (Medizin, Gesellschaft und Geschichte, Beiheft 23), Stuttgart 2005; Ulrike Thoms, „Ernährung ist so wichtig wie Munition“. Die Verpflegung der deutschen Wehrmacht 1933–1945, in: Wolfgang U. Eckart u. Alexander Neumann (Hg.), Medizin im Zweiten Weltkrieg. Militärmedizinische Praxis und medizinische Wissenschaft im „Totalen Krieg“, Paderborn 2006, S. 207–230; Ulrike Thoms, Einbruch, Aufbruch, Durchbruch? Strukturen und Netzwerke der deutschen Ernährungsforschung vor und nach 1945, in: Rüdiger vom Bruch u. Uta Gerhardt (Hg.), Kontinuitäten und Diskontinuitäten in der Wissenschaftsgeschichte, Stuttgart 2006, S. 111–130; Detlef Briesen, Das gesunde Leben: Ernährung und Gesundheit seit dem 18. Jahrhundert, Frankfurt a.M. 2010; Susanne Bauer, Christine Bischof, Stephan Gabriel Haufe, Stefan Beck u. Leonore Scholze-Irrlitz (Hg.), Essen in Europa. Kulturelle „Rückstände“ in Nahrung und Körper, Bielefeld 2010; Ulrike Thoms, Ressortforschung und Wissenschaft im 20. Jahrhundert. Das Beispiel der Reichs- und Bundesanstalten im Bereich der Ernährung, in: Axel Hüntelmann u. Michael Schneider (Hg.), Jenseits von Humboldt. Wissenschaft im Staat 1850–1990, Frankfurt a.M. 2010, S. 27–48; Theo Plessner u. Hans-Ulrich Thamer (Hg.), Arbeit, Leistung und Ernährung. Vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie in Berlin zum Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie und Leibniz Institut für Arbeitsforschung in Dortmund, Stuttgart 2012. Für eine weitere Literaturübersicht siehe Karin Zachmann, Einleitung: Natürliche Nahrung und künstliche Kost? Technisierung der Nahrung und Ernährung im 20. Jahrhundert, in: Technikgeschichte 78, 2011, S. 175–185, hier S. 177–179; dies., Was wollen wir essen? Eine Ausstellung und drei Publikationen zu Vergangenheit und Gegenwart der Ernährung (Sammelbesprechung), in: Technikgeschichte 79, 2012, S. 353–364.

tik der Industrialisierung der Ernährung.⁸ Die Umgestaltung der Ernährungssysteme und die dazugehörigen technischen Innovationen werden darin als wesentlicher Bestandteil des technischen, sozialen und kulturellen Wandels in der Moderne verstanden und vor allem nach dem Aspekt der Technisierung untersucht.⁹ Ein wesentlicher Aspekt der Lebensmittelherstellung besteht demnach darin, dass biologisch Gewordenes in Gemachtes transformiert wird. Das Mannheimer Technoseum hat zum Aspekt der Industrialisierung 2011 eine große Sonderausstellung des Landes Baden-Württemberg unter dem Titel „Unser täglich Brot ... Die Industrialisierung der Ernährung“ realisiert, die den Aufstieg der Lebensmittelindustrie ins Zentrum der Betrachtung rückte. Ein Fokus der Ausstellung lag auf der Lebensmittelchemie, die mit der biochemischen Analyse von Nahrungsmitteln zum einen die Grundlage für die Lebensmittelkontrolle etablierte und zum anderen ein gezieltes Design neuer Convenience-Produkte möglich machte.¹⁰ Über den Horizont der deutschen historischen Ernährungsforschung hinaus existiert eine umfangreiche anglo-amerikanische historische und sozialwissenschaftliche Literatur zum Thema, von der hier aus Platzgründen nur eine Auswahl von Sammelbänden genannt wird.¹¹

Was schließlich die Zusatzstoffe betrifft, so sind diese bislang nur wenig und dann hinsichtlich ihrer spezifischen Problematik historisch thematisiert worden.¹² Als technikgeschichtliches Thema, so muss man feststellen, sind die Zusatzstoffe bislang ganz vernachlässigt worden. Eine Beschäftigung damit bietet sich nicht zuletzt vor dem Hintergrund an, dass die Geschichte von Stoffen und Dingen als ein vielversprechender Forschungsansatz aufgezeigt worden ist,¹³ der erlaubt, Technik-, Wissenschafts- und Umweltgeschichte

8 Technikgeschichte 78, 2011, H. 3 (Hg. von Karin Zachmann).

9 Zachmann, Einleitung (wie Anm. 7).

10 Technoseum, Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim (Hg.), Unser täglich Brot ... Die Industrialisierung der Ernährung. Katalog der Großen Landesausstellung 2011 Baden-Württemberg, Mannheim 2011.

11 Martin Schärer (Hg.), Food and Material Culture. Fourth Symposium of the International Commission for Research into European Food History in Vevey, Switzerland, 27 to 29th September 1995, East Linton 1998; Alexander Fenton (Hg.), Order and Disorder: The Health Implications of Eating and Drinking in the Nineteenth and Twentieth Centuries. Fifth Symposium of the International Commission for Research into European Food History, East Linton 2000; Peter Scholliers u. Marc Jacobs (Hg.), Eating out in Europe since the Late Middle Ages. Picnics, Gourmet Dining and Snacks since the Late Eighteenth Century, Oxford 2003; Peter Atkins, Peter Lummel u. Derek J. Oddy (Hg.), Food and the City in Europe since 1800, Aldershot 2007; Christian Bonah, David Cantor u. Matthias Doerries (Hg.), Meat, Medicine, and Human Health in the Twentieth Century, London 2010; Ina Zweining-Bargielowska, Rachel Duffett u. Alain Drouard (Hg.), Food and War in Twentieth Century Europe, Farnham 2011.

12 K. Lauer, The History of Nitrite in Human Nutrition: a Contribution from German Cookery Books, in: Journal of Clinical Epidemiology 44, 1991, S. 261–264.

13 Stefan Bösch, Armin Reller u. Jens Soentgen, Stoffgeschichten – eine neue Perspektive für transdisziplinäre Umweltforschung, in: GAIA 13, 2004, S. 19–25; Reinhold Reith,

miteinander zu verbinden. Ein Forschungsdesiderat stellt vor allem die industrielle Herstellung der Lebensmittelzusatzstoffe und deren Verwendung in der Lebensmittelindustrie dar. Während etwa die Azofarbstoffe selbst gut erforscht sind, weiß man über die Entscheidung zu deren Benutzung als Lebensmittelfarbstoffe kaum etwas.¹⁴ Auch wenn in der letzten Zeit einige wenige historiografische Studien zur Lebensmittelkontrolle erschienen sind,¹⁵ muss diese Forschungslücke angesichts der anhaltenden gesellschaftlichen Debatte zum „Gift in der Nahrung“ doch erstaunen. Es fehlt weitgehend die Perspektive auf die prekären Stoffe selbst. Dazu müsste aber Technik- auch als Körpergeschichte wie auch Körper- als Technikgeschichte verstanden werden und das Narrativ eines durch die kontaminierte Umwelt bedrohten reinen Körpers mit der Geschichte der Toxikologie, Pharmakologie und Lebensmitteltechnik in Beziehung gesetzt werden.¹⁶

Technische Gefahren und ihre Regulierung

Das Themenheft beschäftigt sich mit einer in den 1950er Jahren intensiv geführten Debatte über mögliche gesundheitliche Gefahren durch Lebensmittelzusatzstoffe, die damit befassten Expertengremien und die Entstehung regulatorischer Strukturen auf diesem Gebiet. Es vertieft damit einen Aspekt, der auch die wenigen historischen Arbeiten über Zusatzstoffe beschäftigt. Angesprochen sind eine ganze Reihe von Themen: die Entwicklung des Lebensmittelrechts, die Geschichte der Regulierung von technisch erzeugten Gefahren und wissenschaftlicher Gefahren- und Risikokonzepte, die Entwicklung toxikologischen Wissens, die Geschichte des Verbraucherschutzes und die Internationalisierung nationaler Regulierungsaufgaben. In groben Zügen

Umweltgeschichte und Technikgeschichte am Beginn des 21. Jahrhunderts. Konvergenzen und Divergenzen, in: Technikgeschichte 75, 2008, S. 337–356, hier S. 354–356.

- 14 Beispielhaft: Anthony S. Travis, *The Rainbow Makers, The Origins of the Synthetic Dye-stuffs Industry in Western Europe*, Bethlehem, Pennsylvania 1993; Ernst Homburg, *The Emergence of Research Laboratories in the Dyestuffs Industry, 1870–1900*, in: *Isis* 73, 1992, S. 363–381; ders., *The Influence of Demand on the Emergence of the Dye Industry. The Roles of Chemists and Colourists*, in: *Journal of the Society of Dyers and Colourists* 99, 1983, S. 325–333.
- 15 Vera Hierholzer, *The „War against Food Adulteration“. Communal Food Monitoring and Citizen Self-help Associations*, in: Peter Atkins, Peter Lummel u. Derek J. Oddy (Hg.), *Food and the City in Europe since 1800*, Aldershot 2007, S. 117–128; Karin Zachmann, *Grenzenlose Machbarkeit und unbegrenzte Haltbarkeit? Das „friedliche Atom“ im Dienst der Land- und Ernährungswirtschaft*, in: *Technikgeschichte* 78, 2011, S. 231–253; Karin Zachmann, *Atoms for Peace and Radiation for Safety – How to Build Trust in Irradiated Foods in Cold War Europe and Beyond*, in: *History and Technology* 27, 2011, S. 65–90; Vera Hierholzer, *Selbstregulierung avant la lettre? Die Nahrungsmittelindustrie im Deutschen Kaiserreich*, in: Gerd Bender, Peter Collin, Stefan Ruppert, Margrit Seckelmann u. Michael Stolleis (Hg.), *Regulierte Selbstregulierung im frühen Interventions- und Sozialstaat*, Frankfurt a.M. 2012, S. 239–260.
- 16 So etwa programmatisch Linda Nash, *Purity and Danger: Historical Reflections on the Regulation of Environmental Pollutants*, in: *Environmental History* 13, 2008, S. 651–658.

ließe sich auf Grundlage dieser Themen eine kurze Geschichte gesundheitlicher Risiken, gesundheitspolitischer Präventionsmaßnahmen und technoregulatorischer Praktiken skizzieren – oder, wie Stefan Böschen es nennt, der „Risikogenese“.¹⁷ Während es an Studien zur Produktion von Lebensmittelfarbstoffen und Konservierungsmitteln etwa durch Bayer und die BASF ebenso wie zur Anwendung dieser chemisch-synthetischen Substanzen etwa in der Fett-, Fisch-, Obst- oder Gemüseindustrie mangelt, stellt das Archivmaterial der seit 1949 eingerichteten Kommissionen des Deutschen Forschungsrats bzw. der Deutschen Forschungsgemeinschaft eine reichhaltige Quelle dar, um die Verhandlungen zwischen wissenschaftlichen, industriellen, gewerblichen und behördlichen Akteuren zur Regulierung der Lebensmittelzusatzstoffe zu untersuchen.¹⁸

Dass bereits Ende des 19. Jahrhunderts eine chemische Verfälschung von Nahrungsmitteln bemängelt wurde, auf die wiederum eine in verschiedenen Ländern angestrebte legislative und exekutive Nahrungsmittelregulierung reagierte, hat in den letzten Jahren vor allem Vera Hierholzer ausführlich dargestellt. Das erste deutsche Nahrungsmittelgesetz stammt aus dem Jahr 1879; die Nahrungsmittelkontrolle wurde im gleichen Zeitraum zunehmend als eine Art Lebensmittelpolizei professionalisiert.¹⁹ Die Lebensmittelchemie in Deutschland erhielt ihre besondere Ausprägung entsprechend als Kontrollorgan. Die bis weit ins 20. Jahrhundert international durchgeführten Maßnahmen zum Schutz der Verbraucher wurden seit den 1930er Jahren durch eine ernährungsreformerische und zivilisationskritische Debatte ausgerichtet, welche die Zusatzstoffe selbst problematisierte und unter dem politisch brisanten Schlagwort „Gift in der Nahrung“ skandalisierte.²⁰ Nunmehr stand weniger die betrügerische Manipulation von Lebensmitteln im Fokus öffentlicher Kritik und legislativer Maßnahmen; stattdessen waren es die technischen Hilfsstoffe, Farb-, Fremd- und Wirkstoffe sowie Bleich- und Konservierungsmittel selbst, die aufgrund ihrer chemischen Konstitution und biologischen Funktion als Gefahr für die Verbraucher manifest wurden. Insbesondere in Deutschland wurde diese Kritik an der Chemisierung der Nahrung im Sinne der Neuen Ernährungs-

17 Stefan Böschen, *Risikogenese. Prozesse gesellschaftlicher Gefahrenwahrnehmung*: FCKW, DDT, Dioxin und ökologische Chemie, Leverkusen 2000.

18 Heiko Stoff, *Hexa-Sabbat. Fremdstoffe und Vitalstoffe, Experten und der kritische Verbraucher in der BRD der 1950er und 1960er Jahre*, in: *NTM* 17, 2009, S. 55–83; Alexander v. Schwerin, *Low Dose Intoxication and a Crisis of Regulatory Models. Chemical Mutagens in the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), 1963–1973*, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 33, 2010, S. 401–418.

19 Vera Hierholzer, *Nahrung nach Norm: Regulierung von Nahrungsmittelqualität in der Industrialisierung 1871–1914*, Göttingen 2010, S. 84; zu Großbritannien siehe Michael French u. Jim Phillips, *Cheated not Poisoned? Food Regulation in the United Kingdom, 1875–1938*, Manchester 2000.

20 Jutta Grüne, *Anfänge staatlicher Lebensmittelüberwachung in Deutschland. Der Vater der Lebensmittelchemie Joseph König (1843–1930)*, Stuttgart 1994.

lehre formuliert, die fatale Wirkung von Fremdstoffen mit der vitalen Funktion von Wirk- und Nährstoffen kontrastiert.²¹ Frank Sperling zeigt in seiner aufschlussreichen Studie über die nationalsozialistische Ernährungspolitik, wie die Konservierungsstoffe als neuartige Möglichkeit zur Haltbarmachung von Lebensmitteln mit ökonomisch und bevölkerungspolitisch bestechenden Vorteilen gegenüber althergebrachten Methoden wie Pökeln oder Kühlung in den Fokus rückten.²² Gesundheitspolitische Bedenken waren in den 1930er Jahren unüberhörbar, weshalb Konservierungsstoffe zum Gegenstand risikopolitischer Verhandlungen wurden, die sich um eine Anpassung des Lebensmittelrechts drehten und in denen Toxikologen, Ernährungswissenschaftler, die durch die Reichsfrauenführung repräsentierten Verbraucherinteressen, das Lebensmittelgewerbe und die Politik involviert waren.

Nachdem im Nationalsozialismus ein Widerstreit zwischen der grundsätzlichen Kritik an Zusatzstoffen und der kriegswichtigen Konservierung von Lebensmitteln ausgetragen wurde, kamen namentlich Farb- und Konservierungsstoffe schon Ende der 1940er Jahre in Westdeutschland wieder auf die Agenda notwendiger gesetzlicher Maßnahmen. Der Mediziner Karl-Heinrich Bauer definierte Farbstoffe wie Buttergelb einflussreich als „Krebsnoxen“.²³ Die potenzielle Kanzerogenität von Zusatzstoffen wurde ausführlich diskutiert und gar eine, wie es der Pharmakologe Fritz Eichholtz ausdrückte, „toxische Gesamtsituation“ gefürchtet.²⁴ Die an zahlreichen Farbstoffen und Konservierungsmitteln wie Hexamethylentetramin, Diphenyl oder Buttergelb exemplarisch durchexerzierte Problematik prägte Ende der 1950er Jahre die Diskussion um die Novellierung des Lebensmittelgesetzes in Westdeutschland. Das in der Fischindustrie viel verwendete und als mutagen problematisierte und skandalisierte Konservierungsmittel Hexamethylentetramin brachte sogar die erste Bundesgesundheitsministerin Elisabeth Schwarzhaupt in schwere Bedrängnis.²⁵ Beachtung fanden zu dieser Zeit aber auch Substanzen, die der

21 Heiko Stoff, *Wirkstoffe. Eine Wissenschaftsgeschichte der Hormone, Vitamine und Enzyme, 1920–1970*, Stuttgart 2012, S. 280–286.

22 Frank Sperling, „Kampf dem Verderb“ mit allen Mitteln? Der Umgang mit ernährungsbezogenen Gesundheitsrisiken im „Dritten Reich“ am Beispiel der chemischen Lebensmittelkonservierung, Stuttgart 2011.

23 Volker Wunderlich, „Zur Selbstreproduktion befähigte Substanzen“ als zelluläre Angriffsorte chemischer Cancerogene, in: *NTM* 15, 2008, S. 271–283; Heiko Stoff, Summationsgifte. Zum Evidenzproblem einer Pharmakologie krebserregender Substanzen in den 1950er Jahren, in: Gabriele Moser, Joseph Kuhn u. Sigrid Stöckel (Hg.), *Die statistische Transformation der Erfahrung. Beiträge zur Geschichte des Evidenzdenkens in der Medizin*, Freiburg 2012, S. 33–62. Zum Konnex von Krebs und Zusatzstoffen: Robert N. Proctor, *Blitzkrieg gegen den Krebs. Gesundheit und Propaganda im Dritten Reich*, Stuttgart 2002, passim.

24 Stoff (wie Anm. 18).

25 Ebd.

Tiernahrung beigegeben und die über den Nahrungskreislauf im Körper des Verbrauchers landeten, vor allem Antibiotika.²⁶

Nicht nur in Westdeutschland waren die gesamten 1950er Jahre von einem öffentlich ausgetragenen Streit über die Novellierung der Lebensmittelgesetzgebung durchzogen. Mit der wegweisenden Delaney-Clause zum Drugs and Food Act rückten ab Ende der 1950er Jahre in den USA eine Vielzahl synthetischer Stoffe in der Umwelt des Menschen in die Aufmerksamkeit, nicht zuletzt auch *food additives*.²⁷ Sowohl die westdeutsche als auch die amerikanische Rechtsprechung basierte 1958 noch auf einem Nulltoleranzprinzip gegenüber verdächtigen Substanzen. In beiden Staaten wurde jedoch um 1960 wieder eine Politik der dosierten Zulassung in Bezug auf wirtschaftlich als notwendig erachtete Substanzen durchgesetzt. Dies betraf in den USA etwa den Einsatz von DES (Diethylstilbestrol) in der Tierhaltung, in Westdeutschland die Verwendung von Insektiziden; die Zulassung von toxischen und kanzerogenen Substanzen in „akzeptabler“ Dosis wurde aber auch in Bezug auf Lebensmittelzusatzstoffe ausdauernd diskutiert.²⁸ In den 1960er Jahren wurde die Problematik der Zusatzstoffe auf Ebene der Ministerialverwaltung, wissenschaftlicher Beratungsgremien und der Forschung intensiv weiterverfolgt. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung um einzelne Substanzen wurde zum Teil öffentlich und unter Beteiligung von sich konstituierenden Verbraucherschutzorganisationen ausgetragen und zog sich in vielen Fällen über viele Jahre hinweg wie im Fall von künstlichen Süßstoffen, bei denen der Nachweis der Kanzerogenität und Mutagenität schwierig ist und die Testmethoden ins Zentrum der Diskussion rücken.²⁹ Die Debatte über Lebensmittelzusatzstoffe ist entsprechend auch ein hervorragendes Beispiel, um zu zeigen, dass Risikokontroversen nicht durch Wissen und Fakten allein, sondern durch politische und ökonomische Interessenskämpfe entschieden werden.³⁰

Regulierungsdiskurse und -praktiken reichen dabei über formalisierte Formen der Nahrungsmittelsicherheit hinaus. So thematisieren einige in letzter Zeit erschienene Beiträge, angesichts der an die technisierte Lebensmittelproduktion gebundenen Skandale, das Vertrauen der Verbraucher als

26 Ulrike Thoms, *Between Promise and Threat. Antibiotics in Food in Germany 1950–1980*, in: *NTM* 20, 2012, S. 181–214.

27 Richard A. Merrill, *Food Safety Regulation: Reforming the Delaney Clause*, in: *Annual Review of Public Health* 18, 1997, S. 313–340; White (wie Anm. 2); H.F. Steward, *Adversary and Advisory Procedures in the Control and Assessment of Food Additives*, Univ. Diss., Manchester.

28 Sarah A. Vogel, *From „The Dose Makes the Poison“ to „The Timing Makes the Poison“: Conceptualizing Risk in the Synthetic Age*, in: *Environmental History* 13, 2008, S. 667–673, hier S. 669; Nancy Langston, *Toxic Bodies: Hormone Disruptors and the Legacy of DES*, New Haven 2010, S. 61–82.

29 Vgl. Carolyn de la Peña, *Visions of Nature in U.S. NutraSweet Marketing*, in: *Technikgeschichte* 78, 2011, S. 211–230.

30 David Demortain, *Regulatory Toxicology in Controversy*, in: *Science, Technology & Human Values* 38, 2013, S. 727–748; Nash (wie Anm. 16); Vogel (wie Anm. 28), S. 669.

bedeutsames Element der Debatte über die moderne Ernährungsweise.³¹ Die Herausgeber/innen des Themenheftes „Food, Technology, and Trust“ nehmen soziologische Überlegungen über den Stellenwert von Vertrauen in der modernen Gesellschaft zum Ausgangspunkt, „trust regimes“ im Kontext der Nahrungsmittelproduktion und als Zusammenspiel verschiedener Akteure und Institutionen historisch zu untersuchen. Karin Zachmann und Per Østby haben dabei mit ebenso soziologischer wie historischer Methodik Wissensgenerierung, Vertrauensregime, Vertrauenskrise sowie die Institutionalisierung von Misstrauen fokussiert.³²

Regulierung und die Geschichte von prekären Stoffen

Mit dem Fokus auf Lebensmittelzusatzstoffe knüpfen wir an wissenschaftshistorische Forschungsansätze an, die Dinge als wichtige Bedingungen und Mediatoren historischer Prozesse betrachten.³³ Zusatzstoffe bieten mithin die Gelegenheit, diese Herangehensweise auf einen technikgeschichtlichen Zusammenhang zu übertragen. Es ist die Charakteristik einer an Dingen orientierten Geschichte, dass es mit ihr möglich ist, die Grenzen, die etwa durch einen institutionsgeschichtlichen oder disziplingeschichtlichen Orientierungsrahmen gesetzt werden, zu überschreiten. Der Risikodiskurs um die Gefährlichkeit und Sicherheit von Lebensmittelzusatzstoffen zeigt eindrucksvoll die enge Interdependenz von Regulierung, Wissenschaft und Technik.

Sheila Jasanoff hat in „The Fifth Branch“ erstmals herausgearbeitet, wie in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ein ganzer Wissenschaftszweig entstanden ist, der sich seitdem mit der Erforschung und Bewertung von chemisch-technischen Risiken befasst und die Entwicklungsbedingungen neuer Technologien verändert.³⁴ Auf das deutsche Beispiel übertragen ist an die in Bundesforschungsanstalten oder Fraunhofer-Instituten konzentrierte wissenschaftliche Expertise zu denken. Dass ihr Bestehen zum Teil bis in das 19. Jahrhundert auf Vorgängerinstitutionen zurückgeführt werden kann, zeigt indes, dass man es nicht mit einem gänzlich neuen Phänomen zu tun hat.³⁵ Einzuwenden ist zudem, dass es sich bei der regulatorischen Wissenschaft nicht

31 Siehe die Beiträge in *History and Technology* 27, 2011; Thoms (wie Anm. 26).

32 Karin Zachmann u. Per Østby, *Food, Technology, and Trust: an Introduction*, in: *History and Technology* 27, 2011, S. 1–10.

33 Für einen Überblick siehe Heiko Stoff, *Eine Geschichte der Dinge und eine dingliche Geschichte des Menschen. Methodische Probleme*, in: Florence Vienne u. Christina Brandt (Hg.), *Wissenobjekt Mensch. Humanwissenschaftliche Praktiken im 20. Jahrhundert*, Berlin 2009, S. 43–66.

34 Sheila Jasanoff, *The Fifth Branch. Science Advisers as Policy Makers*, Cambridge, Mass. 1990.

35 Vgl. z.B. Arne Hessenbruch, *Die Physikalisch Technische Reichsanstalt und der Standard der Röntgenstrahlenintensität*, in: Dieter Hoffmann, Fabio Bevilacqua u. Roger H. Stuewer (Hg.), *The Emergence of Modern Physics. Proceedings of a Conference Commemorating a Century of Physics*, Berlin 22–24 March 1995, Pavia 1996, S. 81–87; Axel C. Hüntelmann, *Hygiene im Namen des Staates: das Reichsgesundheitsamt 1876–1933*, Göttingen 2008;

immer um einen so klar abgrenzbaren und institutionalisierten Wissenschaftsbereich handelt wie im Fall von speziellen Forschungseinrichtungen. Der Übergang zwischen akademischer Forschung und Regulierungswissenschaft scheint vielmehr grundsätzlich fließend. Nicht nur die Lebensmittelchemie bestimmte die Problematisierung von Zusatzstoffen und ihre Regulierung, sondern auch chemische, biochemische oder auch genetische „Grundlagenforschung“. Es erscheint deshalb produktiver, nicht von einer regulatorischen Wissenschaft zu sprechen, sondern mit Konzepten zu arbeiten, die die institutionellen Grenzen wissenschaftsbasierter Regulierung zu überschreiten und die vagen Grenzen regulatorischer Wissenschaft zu beschreiben erlauben.

Das Konzept des Regulierungswissens betont den prinzipiell historischen Charakter von Regulierungsinstrumenten wie Grenzwerten.³⁶ Nachdem Grenzwerte im Zusammenhang der chemisch-physiologischen Forschung zu Kampfstoffen im Ersten Weltkrieg erstmals formuliert worden sind, entwickelten sie sich sukzessive zu einem toxikologischen Schlüsselinstrument, dessen prägnantestes Beispiel der Acceptable Daily Intake darstellt.³⁷ Das Regulierungswissen, das dem an solchen Regulierungsinstrumenten orientierten Umgang mit toxischen Gefahren zugrunde liegt, ist aber nicht unumstritten, sondern gerade im Zusammenhang der Diskussion um krebserzeugende respektive mutagene Chemikalien in Frage gestellt worden. Weder kann faktisch zwischen sicheren und gefährlichen Stoffen unterschieden werden, noch konstituieren Grenzwertbestimmungen wirklich einen Bereich nicht-wirksamer Effekte.³⁸ Regulierungswissen verweist ebenso auf soziohistorische Aushandlungsprozesse wie auf die Veränderlichkeit des wissenschaftlichen Wissens insgesamt, auf wissenschaftliche Konjunkturen und gesellschaftlich als dringlich bewertete Probleme, aber auch auf Definitionsmacht, disziplinäre Konkurrenz und Interessenlagen. Das spezifische Gefüge, in dem sich die Veränderungen des Regulierungswissens vollziehen, kann als Risikoepisteme bezeichnet werden. Die Risikoepisteme ist die Formation wissenschaftlicher Beziehungen, die in einer gegebenen Zeit eine bestimmte Repräsentation von Gefährdetem und Gefahr hervorbringt.³⁹ Dieses Gefüge steht nicht selten in enger Wechselwirkung mit den jeweiligen Strategien und politischen Rationalitäten, die zur Regulation von Gefahren aufgewendet werden (Risikopolitik). Wenn es darum geht, historisch die Regulierung von Zusatzstoffen darzustellen, wird man sich deshalb nicht mit den beauftragten Institutionen der Lebensmittelsicherheit

Axel C. Hüntelmann u. Michael C. Schneider (Hg.), *Jenseits von Humboldt: Wissenschaft im Staat 1850–1990*, Frankfurt a.M. 2010.

36 Carsten Reinhardt, *Regulierungswissen und Regulierungskonzepte*, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 33, 2010, S. 351–364, hier S. 352f.

37 Ebd., S. 353–359.

38 Nash (wie Anm. 16), S. 655.

39 Alexander v. Schwerin, *Prekäre Stoffe. Radiumökonomie, Risikoepisteme und die Etablierung der Radioindikatortechnik in der Zeit des Nationalsozialismus*, in: *NTM* 17, 2009, S. 5–33, hier S. 6f.; Schwerin (wie Anm. 18), S. 403f.

begnügen können, sondern muss alle Akteure, Interessen und Diskurse in Betracht ziehen. Dies lässt sich insbesondere am Beispiel der Debatte über Lebensmittelzusatzstoffe in den 1950er Jahren zeigen, die ohne Rekurs auf Verbraucherpolitik, pharmakologische Krebsforschung, Zivilisationskritik und Diskurse der Vergiftung nicht erklärt werden kann.⁴⁰

Es scheint auch aus anderen Gründen wichtig, die Regulierung von Gefahren nicht in abgeschlossenen Strukturen oder Praxen zu thematisieren, denn Regulierung kann ganz allgemein als Ermöglichungsbedingung von Innovation verstanden werden.⁴¹ Auch über die Innovationsregulierung im speziellen Sinne hinaus ist danach zu fragen, in welcher Weise Regulierung als Gefahrenregulierung konzeptuell und als soziale Praxis die Bedingung von Innovation formt. Regulierungskonzepte wie das Grenzwertkonzept können verschiedene Bedeutungen annehmen und damit unterschiedliche Bereiche miteinander verbinden, was durchaus als Bedingung von wissenschaftlich-technischer Innovation verstanden werden kann.⁴²

Die beiden hier versammelten Texte zeigen, wie die Risikoepisteme der Lebensmittelzusatzstoffe zum Schauplatz einer Reihe epistemisch grundlegender und politisch relevanter Verschiebungen wurde:

1. Die toxikologische Grundannahme, dass die toxische Wirkung immer reversibel sei, wurde durch das Summationsprinzip, das der deutsche Pharmakologe Hermann Druckrey vertrat, grundsätzlich in Frage gestellt.
2. Die spezifische toxikologische Gefahr der Zusatzstoffe wurde zudem durch das genetische Gefahrenmodell schwellenloser Gefährdung reformuliert und damit innerhalb eines neuen toxikologischen Kontinuums unabhängig von der Art, Herkunft und Verwendung des Stoffs beschreibbar – später zusammengefasst als CMR-Stoffe (*carcinogens, mutagens, reproductive toxicants*).
3. Die toxikogenetische Problematisierung von Lebensmittelzusatzstoffen war eine der Linien, die von der Atomdebatte der 1950er Jahre zum beherrschenden Problem des Massenkonsumzeitalters überleitete: die unkontrollierte Zirkulation von chemischen Stoffen in der Umwelt des Menschen.

Die schiere Menge und Komplexität von Zusatzstoffen stellte seit den späten 1940er Jahren die Regulierung des chemisch-technischen Zeitalters und ihre Akteure, Behördenvertreter, wissenschaftliche Experten, Vertreter der Industrie und Versicherungen, vor eine Bewährungsprobe.⁴³ Als in der Nahrung be-

40 Stoff (wie Anm. 18).

41 Beat Bächli u. Carsten Reinhardt, Einleitung: Zur Geschichte des Regulierungswissens. Grenzen der Erkenntnis und Möglichkeiten des Handelns, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 33, 2010, S. 347–350, hier S. 348.

42 Reinhardt (wie Anm. 36), S. 357–359.

43 White (wie Anm. 2).

findliche Substanzen waren sie nicht nur mehr bloß technische Dinge, sondern prekäre Stoffe über deren Reaktionsweisen im Körper der Konsumenten kein Wissen bestand.⁴⁴ Die öffentliche Debatte um Zusatzstoffe wie Buttergelb Ende der 1940er Jahre und Hexamethylentetramin um 1960 war ähnlich intensiv wie die Diskussion um die Gefahren des atomaren Fallouts und in Folge des Contergan-Skandals in den 1960er Jahren. Eichholtz' „Die toxische Gesamtsituation“ erschien noch vor Rachel Carsons „Silent Spring“ und prägte die Debatte in der Bundesrepublik nachhaltig bis in die 1970er Jahre.

Lebensmittelzusatzstoffen kam eine bislang nicht angemessen gewürdigte Funktion innerhalb der Selbstverständigung der bundesdeutschen Gesellschaft zu, die von fundamentaler Bedeutung für die Institutionalisierung der Verbraucherbewegung Mitte der 1950er Jahre war und die Vorläufer der Umweltbewegung prägte. Entscheidend war dabei, dass Zusatzstoffe als „Fremdstoffe“ und künstlich-synthetische Zusätze zu Nahrungsmitteln verstanden wurden. Zusatzstoffe konnten in diesem Zusammenhang jene Diskurse über Natürlichkeit und Reinheit in den Zusammenhang der bundesdeutschen Gesellschaft übersetzen, die unter dem Schlagwort „Gift in der Nahrung“ um 1930 herum ausformuliert worden waren. Damit einher ging eine Erweiterung des Problemhorizonts auf „Natur-Umwelt“, zeitlich recht parallel zu den USA.⁴⁵ Im Unterschied zum amerikanischen Beispiel, in dem die Folgewirkung von Pestiziden für die Natur im Mittelpunkt stand, ging es in Westdeutschland zentral um den Schutz der menschlichen Gesundheit vor Umwelteinwirkungen – und darin nicht unähnlich einer anderen Debatte um die industrielle Verschmutzung und Reinhaltung der Luft.⁴⁶ Die Problematisierung der technisch veränderten Umwelt des Menschen als Quelle nicht wahrnehmbarer und chronisch wirkender Gefahren erhielt, risikoeistemisch gesehen, durch die Verknüpfung der gesundheitspolitisch prägenden Debatten um atomaren Fallout und Lebensmittelzusatzstoffe Ende der 1950er Jahre einen wesentlichen Impuls. Die Bedrohung waren nicht Unfälle und Katastrophen, sondern ubiquitäre Stoffe, die unbemerkt wortwörtlich mit dem ‚täglich Brot‘ *in geringen Mengen* konsumiert wurden und unbemerkt *irreversible*

44 Zur Begrifflichkeit der „prekären Stoffe“ siehe Bettina Wahrig, Heiko Stoff, Alexander v. Schwerin u. Viola Balz, Precarious Matters. An Introduction, in: Viola Balz, Alexander v. Schwerin, Heiko Stoff u. Bettina Wahrig (Hg.), Precarious Matters/Prekäre Stoffe, The History of Dangerous and Endangered Substances in the 19th and 20th Centuries, Workshop 22.–24.3.2007 in Berlin (Pre-print of the MPI for History of Science 356), Berlin 2008, S. 5–14; Bettina Wahrig, Historical Research on the Standardization of Drugs. The Perspective of Precarious Substances, in: Christian Bonah, Christophe Masutti, Anne Rasmussen u. Jonathan Simon (Hg.), Harmonizing Drugs. Standards in 20th Century Pharmaceutical History (Standard drugs, drug standards series 1), Paris 2009, S. 61–79; Schwerin (wie Anm. 39), S. 5–33, hier S. 7; Stoff (wie Anm. 18), S. 58f.

45 Böschen (wie Anm. 17), S. 142 u. 146.

46 Zur Luftverschmutzung siehe Frank Uekötter, Von der Rauchplage zur ökologischen Revolution. Eine Geschichte der Luftverschmutzung in Deutschland und den USA 1880–1970, Essen 2003.

Schäden im Körper akkumulierten, eine (irreversibel-chronische) Vergiftung der Gesellschaft nicht nur durch die Folgewirkungen industrieller Produktion, sondern durch ihre eigenen Konsumgüter.

Zusatzstoffe waren schließlich Gegenstand internationaler Regulierungsversuche und als solcher auch Teil der Reintegration deutscher Wissenschaft in das internationale Wissenschaftssystem, das sich zunehmend auch in internationalen Beratungs- und Expertengremien für Gefahrenregulierung organisierte. Obwohl die Bundesrepublik kein UNO-Mitglied war, fungierten bundesdeutsche Wissenschaftler als Experten in WHO-Gremien. So kann auch gezeigt werden, dass gerade bundesdeutsche Akteure wie der Biochemiker Adolf Butenandt und der Pharmakologe Hermann Druckrey, die beide die DFG-Kommission für Farbstoffe anleiteten, sowohl bei EUROTOX als auch bei dem Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) eine zentrale Rolle spielten.⁴⁷

Eine Technikgeschichte der Lebensmittelzusatzstoffe muss also die chemisch-synthetischen Dinge bei ihrer Produktion, Distribution und Konsumtion verfolgen, dabei notwendigerweise pharma- und lebensmittelindustrielle, wissenschaftliche und staatliche Interessen in Betracht ziehen und mit dem Entstehen einer Verbraucherbewegung in Beziehung setzen. Die Regulierung dieser Risikostoffe kann nicht erschöpfend durch Fakten und Wissen erklärt werden, sondern muss als Kontroverse zwischen den unterschiedlichen Akteuren untersucht werden. Von großer Bedeutung erweist sich aber vor allem auch die narrative Ausrichtung der Debatte über Lebensmittelzusatzstoffe als gefährliche und prekäre Substanzen, die, spätestens seitdem in den 1930er Jahren im deutschsprachigen Raum nicht mehr die Lebensmittelfälschung sondern das potenziell toxische oder kanzerogene Molekül im Mittelpunkt der Auseinandersetzungen stand, als Zivilisationskritik der *technisierten* und *chemisierten* Umwelt funktionierte.

47 Nathalie Jas, Adapting to „Reality“: The Emergence of an International Expertise on Food Additives and Contaminants in the 1950s and early 1960s, in: Soraya Boudia u. Nathalie Jas (Hg.), *Toxicants, Health and Regulation since 1945*, London 2013, S. 47–69; Stoff (wie Anm. 21), S. 33–62.