

»Verwertung des Wertlosen« Biotechnologische Surrogate aus unkonventionellen Eiweißquellen im Nationalsozialismus

Uwe Fraunholz

Einleitung

Spätestens seit dem Ersten Weltkrieg übte das Leitbild der Autarkie erheblichen Einfluss auf die deutsche Innovationskultur aus. Technikhistorische Interpreten sind sogar so weit gegangen, die Geburtsstunde einer spezifischen deutschen *Ersatzstoffkultur* in dieser Zeit zu verorten.¹ Mit der Machtübernahme durch die Nationalsozialisten, spätestens aber mit Verkündung des Vierjahresplanes 1936, der die deutsche Wirtschaft innerhalb von vier Jahren kriegsfähig machen sollte, intensivierten sich die Innovationsaktivitäten im Ersatzstoffbereich noch. Die dabei hervorgebrachten Surrogate können als direkte Resultate einer Autarkieorientierung der Volkswirtschaft betrachtet werden. Der auch in der frühen Bundesrepublik populäre Sachbuchautor Anton Zischka feierte die Forschungsleistungen, die Durchbrüche bei der Herstellung synthetischen Benzins mittels Kohlehydrierung, bei der Einführung von Zellwolle und künstlichem Kautschuk (Buna) sowie bei der Gewinnung neuer *Kraftfuttermittel* aus Holz und Kohle gebracht hatten, überschwänglich als Mittel zur Erlangung einer neuen Unabhängigkeit: „*Und hervorgerufen oder ermöglicht durch diese Großtaten wurden hunderte, tausende Verbesserungen möglich, in einer gewaltigen Symphonie der Arbeit kam es zu einer Umwertung aller Werte, einer Revolution der Rohstoffwirtschaft, einer neuen Ära.*“²

Aufgrund ihrer Konsumentenferne ist anzunehmen, dass sich insbesondere in diktatorischen Innovationssystemen Ersatzstoffprojekte im sensiblen Lebensmittelbereich intensiver verfolgen ließen als unter Bedingungen eines freien Marktes mit selbstbewussten und mündigen Konsumenten. Zudem wirken zweifelsohne Kriege als Katalysatoren bei der Entwicklung von Ersatzstofftechnologien, nicht nur, weil in ihnen der freie, weltweite Warenaustausch bewusst oder als unbeabsichtigte Begleiterscheinung begrenzt wird, sondern auch, weil sie fast immer Zeiten von Knappheit und Hunger sind.

Im Folgenden werden Ersatzstoffprojekte der NS-Zeit thematisiert, an denen sich die Mobilisierung wissenschaftlicher Expertisen zur Kriegsvorbereitung und -führung verdeutlichen lässt: Versuche zur Produktion von Hefen und Pilzen auf Grundlage industrieller Abfälle, vor allem aus der Zellstofffabrikation. Diese mikrobiellen Proteine werden mittels Massenkulturen produziert und benötigen für ihre exponentielle Vermehrung einen Kohlenstofflieferanten. Dazu bieten

sich Rohstoffe wie Methanol und Molke, aber auch Abfälle aus Landwirtschaft und Industrie, wie Melasse und Sulfitablauge an. Das entstehende Produkt basiert auf billigen Ausgangsmaterialien, weist durch seinen hohen Proteingehalt eine hohe Nahrungseffizienz auf, enthält gut verwertbare Vitamine und für den Körper notwendige Spurenelemente. Vor allem aber lässt es sich im industriellen Maßstab herstellen. Allerdings mag die Vorstellung von Nahrung aus Bakterien und Hefepilzen befremden. Auch Gesundheitsgefährdungen waren bei direkter Verwendung für die menschliche Ernährung nicht immer auszuschließen. Das hauptsächliche Ziel der Produktion von einzelligen Proteinen ist daher heute die Bereitstellung von Tiernahrung. In diesem Bereich kann Einzellereiweiß als typischer Ersatzstoff gelten, der das Potential hat, ursprüngliche Rohstoffe aus dem Markt zu drängen, da er die traditionelle Beimischung von Fischmehl oder Sojabohnen als Proteinlieferanten im Tierfutter überflüssig macht.

Proteinmangel im Ersten Weltkrieg

Bereits im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts propagierte der Molekularbiologe Max Delbrück (1850–1919), Direktor des Berliner Instituts für Gärungsforschung, Hefe als billiges *Nahrungsfleisch*, wobei bei Verwendung der jährlich als Abfall der Brauereiindustrie anfallenden Menge die Proteinversorgung von etwa neun Millionen Menschen sichergestellt werden könnte.³ 1911 wurde an seinem Institut eine Abteilung für Hefeverwertung eingerichtet, die in Absprache mit dem Kriegsausschuss für Ersatzfutter, der 1915 alle Verfahren zur Hefezüchtung beschlagnahmte, ein industrielles Produktionsverfahren für Eiweißhefe entwickelte. Zehn Futterhefefabriken produzierten fortan auf Basis von Zuckerrüben-Melasse als Nährmedium mit der Wildheferasse *candida utilis* wertvolle Proteine. Dieser Hefepilz bildet einen Pilzfilm (Mycel), wächst auch auf unkonventionellen Kohlenstoff-Quellen und ist mit dem human pathogenen *candida albicans* verwandt, weshalb der Hygiene bei der Produktion besondere Bedeutung zukommt.⁴

Zeitweise sollen 60 Prozent des Futtermittelbedarfs in Deutschland auf diese Weise gedeckt worden sein. Als Hefetrocknenpulver fand das Produkt auch weite Verbreitung für die menschliche Ernährung. Als jedoch der Zuckerrübenanbau unter dem Druck der britischen Seeblockade erheblich zurückging, fehlte auch Melasse, der Kohlenstofflieferant für das Verfahren. Die Eiweißhefeherstellung musste 1917 eingestellt werden.⁵ Daher wurde bereits im Ersten Weltkrieg Sulfit-Ablauge als Ausgangsstoff für die Herstellung eines Futtermittels vorgeschlagen. Im Zentrum des Interesses stand zu diesem Zeitpunkt aber noch nicht die direkte Produktion von Proteinen, sondern es ging um die in der Lauge enthaltene Kohlehydrate. Diese könnten höchst gewinnbringend in für die menschliche

Ernährung wertvolle tierische Erzeugnisse umgesetzt werden, wozu zahlreiche Verfahren vorgeschlagen wurden.⁶

Für die Aufnahme der Hefeproduktion aus Melasse bildete der Erste Weltkrieg eine unerlässliche Rahmenbedingung. Unter den Marktbedingungen der Weimarer Republik war das Produkt nicht mehr gegenüber Sojabohnen konkurrenzfähig, seine Produktion wurde zunächst nicht wieder aufgenommen. In diesem Zusammenhang wurde betont, dass die industrielle Biotechnologie in den 1920er Jahren als Verlierer-Technologie galt, nachdem sie im Weltkrieg einen Höhepunkt erlebt hatte. Als Menetekel wirkte in diesem Zusammenhang der Vorwurf der Unwirtschaftlichkeit gegen die an Rohstoffknappheit gescheiterten Futterhefe-Fabriken. Biotechnologische Prozesse führten demnach zu einer Verknappung landwirtschaftlicher Ressourcen und produzierten vorrangig Luxusgüter. Demgegenüber standen die erfolgreichen chemischen Hochdrucksynthesen, die Ammoniak in ausreichender Menge bereitgestellt hatten, und für deren Intensivierung sich die IG-Farben in einer bewussten Pfadwahl entschieden. Selbst die lang anhaltende Innovationsschwäche der Bundesrepublik im Bereich der Biotechnologie wurde letztlich auf diese frühen Weichenstellungen zurückgeführt.⁷

Eiweiß im Nationalsozialismus

Die Melasseverarbeitung und die mit ihr verbundenen Probleme für die Hefequalität bestimmten zunächst auch in den 1920er und 1930er Jahren die Forschungsarbeiten am Institut für Gärungsforschung.⁸ Aufgrund der sich verändernden politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sollten sich bald Chancen für einen erneuten Einstieg in die industrielle Produktion von Hefeeiweiß bieten.

Die Unterbrechung der Futtermittelimporte im Ersten Weltkrieg hatte sich nachteilig auf Viehhaltung und Eiweißversorgung ausgewirkt, die sich anschließende Hungerkatastrophe die immense Bedeutung einer ausreichenden und gesunden Ernährung verdeutlicht. Nach wachsender weltwirtschaftlicher Integration in der Weimarer Zeit wurden Anfang der 1930er eine *Fettlücke* von 40 bis 50 Prozent sowie eine *Eiweißlücke* von etwa 30 Prozent festgestellt.⁹ Ein beherrschendes Element nationalsozialistischer Ernährungspolitik war von Beginn an das Schließen dieser *Lücken*, d. h. eine Autarkisierung Deutschlands im Nahrungsmittelbereich. Dieser Gedanke der *Nahrungsfreiheit* wurde insbesondere nach Verkündung des Vierjahresplans auf vielfältige Weise propagiert. Eine Verringerung des Fleisch- und Fettverbrauchs, der der Gesundheit abträglich sei, wurde ebenso gefordert, wie der vermehrte Verzehr von Vollkornbrot.¹⁰ Die staatliche Förderung der Seenforschung und Seenbewirtschaftung sollte das Angebot an Fischeiweiß verbessern.¹¹ Die gesteigerte Verwendung von Marmelade hatte Butter und die auf ausländischen Rohstoffen basierende Margarine zu substituieren, groß angelegte Projekte zur industriellen Fettsynthese erfuhren staatli-

che Förderung.¹² Die Redakteure der Zeitschrift *Angewandte Kochwissenschaft*, Sprachrohr des Instituts für angewandte Kochwissenschaft in Frankfurt am Main, stellten sich bei der Formulierung der Aufgaben der neuen Publikation ganz in den Dienst dieser Strategie: *„Sie soll durch das Zusammenwirken von grundlegender Forschung und lebendiger Praxis daran mitwirken, im Kriege die Nahrungsfreiheit Deutschlands zu erkämpfen und im Frieden die großen Ziele des Instituts für Kochwissenschaft zu verwirklichen, nämlich die neuzeitlichen Erkenntnisse der Ernährungswissenschaft auf die Zubereitung der Speisen zu übertragen, um sie gesünder und nahrhafter zu machen, die Ernährung durch sparsame Zubereitung der Speisen wirtschaftlicher zu gestalten und eine deutsche Kochkunst unter möglichst ausschließlicher Verwendung deutscher Erzeugnisse zu pflegen.“*¹³

Ernährungswissenschaftliche Argumente rechtfertigten die Autarkiepropaganda und dienten zugleich als Basis für eine rücksichtslose Ernährungs- und Eroberungspolitik. Neuere Forschungen haben aber gezeigt, dass die nationalsozialistische Ernährungspolitik und verstärkte Ersatzstoffaktivitäten bereits in der Friedensphase des Systems zu einer Verschlechterung des Lebensstandards weiter Bevölkerungsteile führten. Die Konzentration auf die Rüstungswirtschaft führte zu einer generellen Vernachlässigung des Konsums. Die Produktivität der Landwirtschaft wuchs nur verlangsamt, viele Menschen mussten sich mit einer mageren Diät begnügen als das Wachstum des Sozialprodukts suggeriert.¹⁴ Auch demographische Indikatoren entwickelten sich im Vergleich zu Westeuropa bereits vor 1939 ungünstiger. Selbst eine Korrelation zwischen fehlender Proteinversorgung und erhöhter Kindersterblichkeit ist nachweisbar.¹⁵

Der strategische Kopf der deutschen Militär- und Gemeinschaftsverpflegung Wilhelm Ziegelmeier, dem als Regierungsrat im Reichskriegsministerium und Direktor des Instituts für Kochwissenschaft eine Schlüsselstellung in der nationalsozialistischen Ernährungspolitik zukam, erkannte die Eiweißungleichgewichte im Vierjahresplan. Die geschickte Lenkung des Verbrauchs auf Eiweißträger wie Fisch, Sojabohnen und Süßlupine sah er zunächst als Abhilfe. Synthetisches Futtereiweiß könne bei der Fleischproduktion zum Einsatz kommen.¹⁶ Im Laufe des Krieges radikalisierte sich seine Position, mikrobielles Eiweiß wurde jetzt als ein wichtiger Baustein der menschlichen Ernährung interpretiert: *„Nun ist der Ausweg, nämlich die Ausweichung auf Pflanzenstoffe und die Auswahl dieser Pflanzenstoffe, die für die Fleischverknappung einzutreten hätten, nicht leicht. Vor allem muß bedacht werden, daß Fleisch hauptsächlich Eiweiß enthält und daher als Ergänzung zu unserer verhältnismäßig eiweißarmen Pflanzenkost herangezogen wird. Es wäre daher verfehlt, den Verzehr von Pflanzenkost in beliebiger Richtung zu steigern, da das durch Minderung des Fleischverzehrs gestörte Gleichgewicht zwischen Eiweiß und Kalorienaufnahme auf diese Weise nicht wieder hergestellt werden könnte. Es bleiben vielmehr nur zwei Wege üb-*

rig, dieses Gleichgewicht wieder zu erreichen: 1. Einschränkung eiweißarmer Kalorienträger in der Kost zugunsten ausgeglichener pflanzlicher Nahrungsmittel. 2. Steigerung des Verzehrs hochkonzentrierter Eiweißträger.“¹⁷

Zudem biete die fabrikmäßige Pflanzeneiweißgewinnung den Vorteil, dass sie keine landwirtschaftlichen Flächen beanspruche. Doch deutsche Ernährungswissenschaftler wurden durch die *Eiweißlücke* auch zu Forschungen angeregt, die sich nicht auf die Optimierung der Hefeproduktion beschränkten. So ließen beispielsweise die Hamburger Nordmark-Werke 1942 ein Verfahren zur Gewinnung von Eiweiß aus Blut patentieren.¹⁸ Die Deutsche Eiweiß-Gesellschaft, in Hamburg beheimatet, bot ihr aus Fischabfällen hergestelltes *Wiking-Eiweiß* als Hühnereiersatzstoff an. Dieser „neue deutsche Rohstoff“ konkurrierte somit mit Produkten wie *Milei* von der Milei-Gesellschaft aus Stuttgart und *Dotterone K 60* aus dem Lactowerk der Gebrüder Schredelseker in Worms-Horchheim.



Bild 1: Werbung für den „Eiaustauschstoff“ *Wiking-Eiweiß*, 1943¹⁹

In den Ernährungsempfehlungen des Instituts für Kochwissenschaft dominierte jedoch die Hefe eindeutig als Eiweißträger. Gaben von bis zu 600 Gramm Nährhefe wöchentlich fanden sich in den präsentierten Muster-Verpflegungsplänen. Der zur Verpflegung der *Afrikakämpfer* eingesetzte vitaminreiche Hefeextrakt wurde als vorbildlich herausgestellt, in Regie des Deutschen Frauenwerks durchgeführte Schulungen von Rüstungsarbeiterinnen im Kochen mit Hefe wurden gelobt. Zur Beköstigung der Hitlerjugend in Gemeinschaftseinrichtungen

schlug man diverse Bratlingspulver- und Hefebrotaufstriche vor. Trotz einer Erhöhung der Zuteilung an Marmelade und Fett greife man gerne auf Hefe als Eiweißträger zurück.²⁰ Dem unangenehmen Hefegeschmack sowie unerwünschten Nebenwirkungen wie Blähungen und Flatulenz könne man durch das Verbacken der Hefe mit Mehl entgegenwirken. Mit den vorgeschlagenen Hefebröseln ließe sich die angestrebte Zufuhr von täglich 20 Gramm Hefe problemlos in den Speiseplänen unterbringen.²¹

Auch das Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation half unter seinem neuen Direktor Hermann Fink erneut, kriegsbedingte Lücken der Eiweißversorgung zu schließen. In einem Bericht von 1943 über einen Besuch in dem Berliner Institut wurde die Bedeutung der Hefezüchtung und -fabrikation für die Arbeit der Forscher betont. Beeindruckend sei die Sammlung von Hefepilzen und Gärungserregern aus aller Welt, die im Tierversuch systematisch auf ihren Nährwert- und Vitamingehalt geprüft worden seien. Diese Forschungen erfüllten somit *„wichtige Aufgaben im Kampfe Deutschlands um seine Nahrungs- und Rohstofffreiheit ... , insbesondere im Rahmen der Erzeugungsschlacht und des Vierjahresplanes.“*²² Bereits 1934 hatte Fink mit Versuchen zum Wachstum von Torula-Hefe auf Holzzucker, Vorhydrolysaten (Pentosen-Vergärung) sowie Sulfitablauge begonnen.²³ Der Verwendung des letztgenannten Kohlenstofflieferanten stand aber zunächst entgegen, dass der in den Sulfitbrennereien anfallende billige Alkohol einstweilen noch dringend benötigt wurde: *„Je nach der deutschen Wirtschaftslage und nach dem jeweiligen Stand einerseits des Treibstoffhaushalts und andererseits des noch schwierigeren Futtereiweißhaushalts könnte auch daran gedacht werden, eine Umstellung vorzunehmen etwa derart, daß man die abfallende Sulfitablauge nicht wie bisher ganz oder teilweise auf Spiritus verarbeitet, sondern auf Futterhefe, eine Alternative, an der allerdings die Reichsmonopolverwaltung vermutlich wenig Freude haben dürfte, da sie den Laugenspiritus notwendig zur Bewältigung und Verbilligung ihres Kontingents an Treibstoffspiritus benötigt.“*²⁴

Die Spritherstellung aus den vergärbaren Kohlenhydraten der Sulfitablauge deckte bis zu einem Viertel des diesbezüglichen Treibstoffbedarfs.²⁵ Unter den verschiedenen zur Verfügung stehenden Verhefungsverfahren bot Sulfitablauge als Ausgangsstoff jedoch den Vorteil, dass sie als Abfallprodukt der Zellstoffproduktion billig und in ausreichendem Maße zur Verfügung stand. Pro Kubikmeter unverdünnter Lauge könne mit einem Anfall von zehn bis zwölf Kilogramm Hefetrockensubstanz gerechnet werden. Da allein in Deutschland um 1938 etwa sieben Millionen Kubikmeter Sulfitablauge jährlich anfielen, eine Menge, mit der etwa 70 000 Tonnen Hefetrockensubstanz oder 37 000 Tonnen Rohprotein erzielbar gewesen wäre, hätte man den Ausstoß der Bierbrauereien um das 14fache übertreffen können.²⁶ Der *Reichsbeauftragte für Chemie* und Leiter der *Reichsstelle Chemie*, Claus Ungewitter, schätzte 1938, dass gar bis zu

100 000 Tonnen Hefetrockensubstanz aus der Sulfitablauge aller deutschen Zellstoffwerke zu gewinnen wären.²⁷

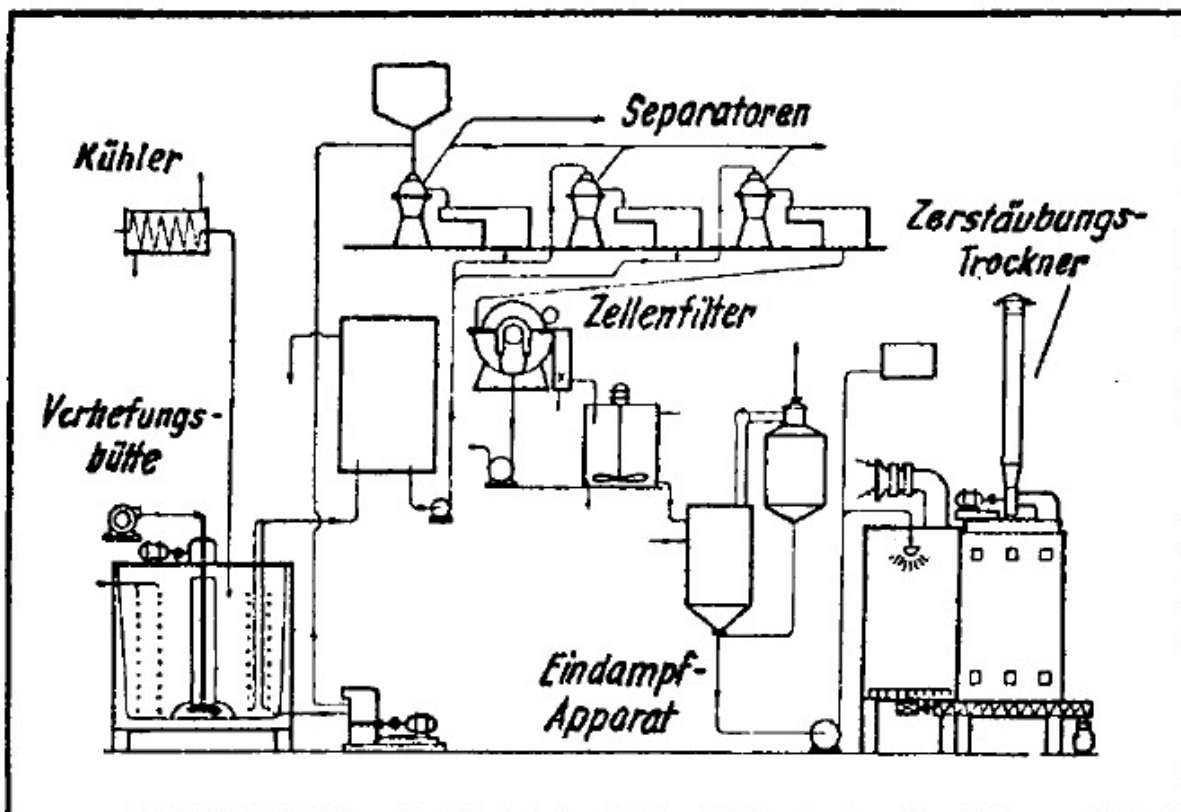


Bild 2: Verfahrensschema zur Herstellung von Hefe aus Buchensulfitablauge²⁸

Tatsächlich ging 1940 eine erste derartige Anlage in Waldhof-Mannheim in Betrieb. Weitere Zellstoff-Fabriken folgten dem Beispiel bis 1944/45, sodass 1944 insgesamt 5 910 Tonnen Hefe aus Sulfitablauge produziert wurden.²⁹

Unproblematischer war ein anderer Nährstoff für die Hefezüchtung, der bei der Zellstoffherstellung anfiel: Holzabfälle. Scholler und Bergius hatten 1934 unabhängig voneinander Durchbrüche bei der Holzverzuckerung erreicht, Fink und Lechner und damit wiederum das Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation entwickelten das Verfahren so weiter, dass *Torula*-Hefe den als Zwischenprodukt entstehenden Zucker als Kohlenstofflieferanten nutzen konnte. Dementsprechende Anlagen entstanden seit 1939 in Regensburg, Mannheim, Dessau, Holzminden und in Holstein.³⁰ Da ohnehin seit geraumer Zeit alle Suppenwürfel aus Hefeextrakten bestanden, feierte Zischka diese Produktionslinie wiederum in überschwänglichem Tonfall als Großtat und Mittel zur Überwindung von Nährstoffungleichgewichten. „Wiederum haben wir hier eine wichtige Waffe deutschen Erfindergeistes gegen die britische Blockade, denn bei Kohlenhydraten genügt Deutschlands Selbstversorgung reichlich, bei Ernten wie 1938 und 1939 haben wir gewaltige Überschüsse vor allem an Kartoffeln. Eiweiß und

Fett haben wir zuwenig. Die Frage war also seit langem, wie Kohlehydrate in Eiweiß und Fett überführt werden können ohne den verlustreichen Umweg über den Tiermagen.“³¹

Es ist betont worden, dass die Biotechnologie in den Autarkieplanungen der Nationalsozialisten nur eine untergeordnete Rolle spielte. Die Planer setzten in erster Linie auf den Rohstoff Kohle, die chemische Synthese und den Ausbau von Hydrierkapazitäten. Biotechnologie sei in den 1930er und 1940er Jahren eine reine Nischentechnologie gewesen, die keine innovativen Produkte hervorbrachte und der lediglich eine subsidiäre Funktion zukam. Zurückzuführen sei dies auf ein Primat der Politik bei der Auswahl technologischer Pfade sowie auf die fehlende Grundlagenforschung in den außeruniversitären Einrichtungen der Gärungsforschung.³² Dem sind die umfangreichen Forschungsaktivitäten – nicht nur der Gruppe um Fink – entgegenzuhalten. Entscheidender ist aber, dass Hitler 1944 den weiteren Ausbau von Hefeproduktionskapazitäten genehmigte und Göring dem Hefeprogramm die gleiche Priorität wie dem Mineralölprogramm einräumte.³³ Auch wenn die angestrebten Produktionsvolumina nie erreicht wurden, konnte die industrielle Hefeherstellung doch eine gewisse Entlastung der Ernährungswirtschaft bringen. Da zusätzlich zur Etablierung neuer Verfahren die aus dem Ersten Weltkrieg bekannte Verwendung von Zuckerrübenmelasse wieder aufgenommen wurde, beispielsweise bei dem wichtigsten Produzenten von Zyklon B, den Dessauer Werken für Zucker und chemische Industrie, lässt sich von einer Diversifizierung im Rahmen der Ersatzstoffstrategie sprechen.

Verbindungen zur TH Dresden

1943 berichtete der Chemiker Kurt Schwabe, der nach dem Krieg in der DDR als angesehener Hochschullehrer, erster Rektor der TU Dresden und Präsident der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu hohen Ehren kommen sollte, der Fachöffentlichkeit über Durchbrüche bei der Verhefung von Sulfitablauge. Schwabe betonte, dass dem Berliner Institut für Gärungsgewerbe und der Bergin-Gesellschaft auf der Grundlage von Buchenholz Ausbeuten von bis zu 14 Kilogramm Nährhefe je Kubikmeter Ablauge mit einem Proteingehalt von 50 Prozent gelungen seien. Daneben hob er insbesondere die Forschungen des Vierjahresplan-Instituts des Holzes und der Polysaccharide unter Freudenberg in Heidelberg hervor. Auf der Grundlage von Fichtenholz erhalte man nach der Alkoholherstellung aus dem Restzucker eine Ausbeute von vier bis fünf Kilogramm Futterhefe. Etwa zehn Prozent der Ablauge wurden zu dieser Zeit wiederverwertet, eine vollständige Verwertung sei anzustreben.³⁴ Bereits 1940 hatte Schwabe hervorgehoben, dass das Eiweiß aus der durch die Sulfitspirit GmbH finanzierten Großversuchsanlage bei der Zellstofffabrik Waldhof auch für die menschliche Ernährung in Frage käme, und die vom Reichsamt für Wirt-

schaftsaufbau initiierten gemeinschaftlichen Forschungsarbeiten der Zellstoffindustrie gelobt, da diese Doppelentwicklungen vermeiden halfen.³⁵ Daneben sah Schwabe in der Verhefung auch einen Beitrag zur Lösung erheblicher Umweltprobleme, die mit dem wachsenden Aufkommen an Sulfitablauge, die bis dahin oft unbehandelt in die Gewässer eingeleitet wurde, verbunden waren. Das Zellstoffwerk in Wildshausen wurde 1939 beispielsweise aus Abwassergründen für fast ein dreiviertel Jahr polizeilich geschlossen.³⁶

Umweltechniken sollten in der DDR einen Forschungsschwerpunkt Schwabes bilden. Als zeitweiliger Direktor des Instituts für Zellstoff- und Papierchemie der TH Dresden blieb er auch der Papierindustrie verbunden. Über Schwabes Wirken in der NS-Zeit bleiben die vorliegenden biographischen Skizzen eigentümlich widersprüchlich und lückenhaft. So ist die Rede davon, Schwabe habe nach seiner Habilitation an der TH Dresden den Posten als Chefchemiker der Papierfabrik Kübler & Niethammer angenommen, um politischen Repressionen an der Hochschule zu entgehen.³⁷ Allerdings deuten sein mit der regelmäßigen Abhaltung von Lehrveranstaltungen verbundener Status als Privatdozent und die spätere Verleihung einer außerordentlichen Professur nicht auf allzu große Systemferne hin. Verschiedene Quellen erwähnen eine Gutachtertätigkeit für das Reichsamt für Wirtschaftsaufbau,³⁸ während eine Würdigung aus der Mitte der 1980er Jahre, die ansonsten vor allem Verdienste beim *Aufbau des Sozialismus* in der DDR herausstellt, von einer Verpflichtung an eine Berliner *Dienststelle für die Bewirtschaftung von Zellstoff und Papier* spricht, die vier Tage in der Woche in Anspruch genommen habe. Schwabe hätte die Nationalsozialisten zwar nicht bewusst oder kämpferisch abgelehnt, seine Forschungen aber auch nicht bedingungslos dem System zur Verfügung gestellt.³⁹ Abschließend lässt die Biografin Schwabe selbstkritisch zu Wort kommen: „*Meine Generation der deutschen Wissenschaftler aber trifft die Schuld, nicht genügend Stellung genommen zu haben, sinnlos Leben und Material in einem Krieg zu vergeuden, der Millionen und aber Millionen Menschen das Leben gekostet hat.*“⁴⁰

Auf divergierende Wertungen Schwabes weist auch ein Beitrag zu seinem Wirken als sächsischer Akademiepräsident hin. Den Autoren ist zuzustimmen, wenn sie eine auf Quellen gestützte, von hagiographischen Tendenzen freie Würdigung als Desiderat bezeichnen.⁴¹

In seinen Veröffentlichungen aus der NS-Zeit firmiert Schwabe als Repräsentant des Reichsamtes für Wirtschaftsaufbau sowie als Mitglied der Studiengesellschaft für Sulfitablauge. Die Studiengesellschaft, der alle Werke der Zellstoffindustrie angehörten, hatte sich der Verwertung des Wertlosen auf Basis des Rohstoffes Holz verschrieben. Zur rationellen Verwertung des Lignins aus den Ablaugen wurden beispielsweise Forschungen zur Verfeuerung sowie zur Herstellung von Bau-, Kunst- und Gerbstoffen, Seifen, Vanillin, Schädlingsbekämpfungsmitteln, Kunstharzen, Weichmachern und Düngemitteln betrieben.⁴²

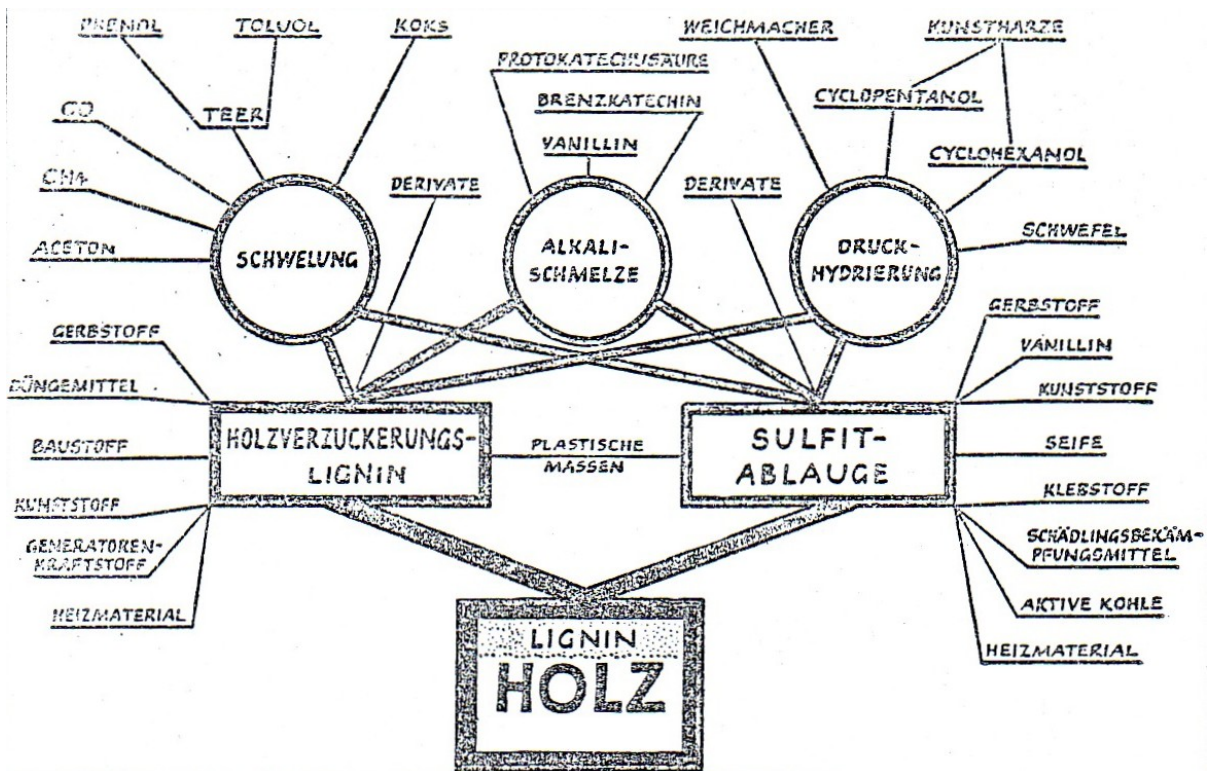


Bild 3: Holz als Rohstoff, 1942⁴³

Schwabe saß für das Reichsamt für Wirtschaftsaufbau, das Exekutivorgan der Vierjahresplanorganisation, das unter Leitung von Karl Krauch an der Steuerung der Maßnahmen zur Umsetzung der Autarkiepolitik maßgeblich beteiligt war, in dem Gremium. Über die Umstände der Gründung sowie die Aufgaben der Gesellschaft unterrichtete 1941 die Zeitschrift *Angewandte Chemie*: „In der Frage der Sulfitablaugenbeseitigung sind durch die Arbeiten der Zellstoffabriken ... neue Fortschritte erzielt worden. Grundsätzlich ist die technische Seite der Laugeindampfung und Verbrennung gelöst; jedoch bestehen noch so viele Unklarheiten und Schwierigkeiten, besonders für die nicht Buche verarbeitenden Betriebe, daß sich die Ablauge eindampfenden Zellstoffabriken gemäß Vorschlag des Leiters der Fachgruppe Zellstofferzeugung [Horst Niethammer, U. F.] entschlossen haben, eine Studiengesellschaft für die Verwertung von Sulfitablauge ins Leben zu rufen. Der Leiter dieser Studiengesellschaft ist Herr Dr. Horst Niethammer, Gröditz. Die Studiengesellschaft, der alle Sulfitablauge erzeugenden Werke angehören, hat etwa folgende Aufgaben zu bearbeiten: 1. Analyse des Absatzmarktes ... 2. Feststellung, was Sulfitablauge tatsächlich kostet, und Festlegung eines Mindestverkaufspreises. 3. Durchführung von Forschungen zur Verwertung von Sulfitablaugen. Zunächst handelt es sich um die Vernichtung der Ablauge unter Ausnutzung ihres Brennwertes. ... Weiterhin soll versucht werden, die Sulfitablauge zu veredeln, um eine größere Wirtschaftlichkeit des Eindampfens zu erzielen. Die bisherigen Forschungsergebnisse, die auf Veranlassung des

Reichsamtes für Wirtschaftsausbau gewonnen worden sind, werden zur Verfügung gestellt. Die Leitung des Forschungsausschusses hat Herr Professor Dr. Schwabe vom Reichsamt für Wirtschaftsausbau übernommen. Das Reichsamt für Wirtschaftsausbau wird die Arbeiten u. U. auch geldlich unterstützen.“⁴⁴

Schwabes Chef, der Papierfabrikant Horst Niethammer, war demnach maßgeblich an der Initiierung der Studiengesellschaft beteiligt. Sein Laborleiter, der ohnehin bereits den Großteil seiner Arbeitszeit in der staatlichen Wirtschaftsverwaltung verbrachte, wurde mit der Koordination von Forschungen der Zellstoff-Fabriken betraut. Diese Selbstmobilisierung von Unternehmern entsprang ökonomischen Interessen, arbeitete aber gleichzeitig dem staatlichen Autarkiestreben zu.

Ernährungsphysiologische Versuche

Eine verhängnisvolle Interessenkongruenz und Kooperation wird auch im Verhältnis zwischen Wissenschaft und Politik deutlich. Der Leiter der Abteilung Chemie im Dortmunder Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie Heinrich Kraut, in der Bundesrepublik Mitbegründer der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und Präsident der Welthungerhilfe, stellte beispielsweise seit 1942 Ernährungsversuche mit sowjetischen Kriegsgefangenen an, um Datenmaterial für deren rationelle Ausbeutung als Arbeitssklaven zu gewinnen. In den von rassistischen Hierarchien geprägten Ernährungsplänen der Nationalsozialisten stand dieser Personengruppe keinerlei tierisches Protein zu. Kraut errechnete Nährstoffbilanzen und kam zu dem Schluss, dass Proteinmängel gefährlicher als Kaloriendefizite seien, da sie schlimmere, schwerer behebbare Effekte nach sich zogen.⁴⁵

Eiweißersatzstoffe wurden ab 1939 zunächst an Angehörigen der Wehrmacht in einem Großversuch getestet, indem man tierisches Eiweiß durch die Verarbeitung von Kasein- und Bratlingspulver ersetzte. Die Verantwortung dafür trug der von Seiten der Wehrmacht für den Kriegsernährungsplan zuständige Wilhelm Ziegelmayer, der für die Überwindung konservativer Ernährungsgewohnheiten eintrat: *„Das Verpflegungswesen hat dem Bedarf in den höchst erreichbaren Möglichkeiten der Verwirklichung durch vorbehaltlosen Einsatz vorsorglich Rechnung zu tragen. Die Möglichkeit der Erfüllung liegt in dem bedingungslosen Anspruch an die verfügbare Wissenschaft und Technik der Gegenwart, im rücksichtslosen Einsatz für die Verwirklichung brauchbarer Zukunftsgedanken und im Verzicht auf die Anerkennung durch die ewig Gestrigen.*“⁴⁶

Die spätere Auswertung der ernährungsphysiologischen Wirkungen der neuen Heeresverpflegung erfolgte, unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, am Seminar für pathologische Physiologie der Berliner Universität. Versuche an Ratten, aber auch Selbstversuche ergaben dabei, dass eine zusätzlich

zur Normalkost verabreichte Gabe von Kaseinpulver besser als auf Grundlage von Süßlupinen oder Trockenhefe hergestelltes Eiweiß geeignet sei, Nährstoffbilanzen zu optimieren. Der Test eines Hefeeiweißpräparates auf Grundlage von Holzzucker stand zu diesem Zeitpunkt noch bevor.⁴⁷

Eine Frankfurter Forschungsgruppe unter Führung von Wilhelm Heupke, Leiter der Abteilung Ernährungswissenschaft am Institut für Kochwissenschaft, kam hingegen zu dem Schluss, dass die gesammelten Erfahrungen über die Verabreichung von Trockenhefen nahelegten, diese in größerem Umfang in der Volksernährung einzuführen. Es unterläge keinem Zweifel, dass man dadurch Leistungssteigerung erreichen könne. Da Hefe aber ziemlich viele Purine enthielte, die im menschlichen Körper zu Harnsäure umgewandelt werden, ein überhöhter Harnsäurespiegel aber zu diversen Erkrankungen führen könne, seien entsprechende Ernährungsversuche notwendig, die in Frankfurt durchgeführt wurden: „*Um die Frage in ausreichender Weise zu klären, haben wir an 300 kranke und pflegebedürftige alte Leute, welche sich in einer dem Hospital zum Heiligen Geist angeschlossenen Pflegeanstalt befinden, Trockenhefe über längere Zeit verabreicht ... Bei 272 Personen konnten die Blutanalysen durchgeführt werden.*“⁴⁸

Da bei über fünf Wochen ausgedehnten täglichen Gaben von zehn bzw. 20 Gramm Hefe zusätzlich zur Normalkost keine signifikanten Erhöhungen des Harnsäurespiegels festgestellt wurden, beständen aus ärztlicher Sicht keinerlei Bedenken gegen die Verabreichung über einen längeren Zeitraum. Auch ein britischer Arzt machte 1941 in einem griechischen Kriegsgefangenenlager der Wehrmacht positive Erfahrungen mit Hefegaben. Einem Vitamin-B-Mangel ließ sich damit entgegen arbeiten, die Ausbreitung von Ödemen eindämmen.⁴⁹

Dagegen wurden Einwände erhoben gegen Eiweißsurrogate als alleinige Proteinlieferanten in der menschlichen Ernährung. Josef Kampfhammer vom physiologisch-chemischen Institut der Universität Freiburg testete ein Mycel-Eiweiß der Firma Henkel aus Düsseldorf an Ratten und Hunden und stellte dabei eine nicht ausreichende Deckung des Stickstoffbedarfs fest.⁵⁰ Hermann Fink definierte in Vorträgen auf der Arbeitstagung *Mikrobiologie im Vierjahresplan* und anlässlich der Hefetagung im Kaiser-Wilhelm-Institut für medizinische Forschung 1943 die künftigen Aufgaben der Hefeforschung. Vor allem müsse die Qualität der Erzeugnisse verbessert werden. Dies beinhalte eine Steigerung des Vitamin-B-Gehaltes sowie die Reduzierung der Blei- und Arsenspuren, die Hefen aus Sulfitablauge aufwiesen. Außerdem sei an die Züchtung phosphatarmer und fettreicher Hefen zu denken. Schließlich wies Fink auf die ungünstige Aminosäurezusammensetzung von Hefe-Eiweiß und Pilzmycelen hin. Da Cystin fehle, komme es bei alleiniger Hefeeiweißgabe bei Ratten zum Leberzerfall, worüber mehr als 200 Sektionsbefunde Auskunft geben könnten. Als Abhilfe empfahl er die unkonventionelle Anreicherung des bisher verwendeten Eiweißes: „*Da es nicht erwiesen ist, daß in unserer Kriegsernährung das an und für sich wenige*

tierische Eiweiß oder anderes pflanzliches Eiweiß die Komplettierung des Hefe-eiweißes durchführen kann, wäre an eine Ergänzung der fehlenden Aminosäure zu denken. Hier liegen die Verhältnisse insofern günstig, als unter den lebenswichtigen Aminosäuren das Cystin relativ leicht zugänglich ist. Es findet sich besonders reichlich in den Gerüsteiweißkörpern oder Skleroproteiden, besonders in den Keratinen und Pseudokeratinen wie Haaren, Wolle, Horn usw. und könnte am einfachsten durch geeignete Säurehydrolyse aufgeschlossen werden. ... Jedenfalls sind durch diese Versuche neue Möglichkeiten und gangbare Wege aufgezeigt, wie man das biologisch unterwertige Hefeeiweiß zu biologisch vollwertigem Eiweiß aufwerten kann.“⁵¹

Nachdem ein Befehl Himmlers zu „jeder Art von Ernährungsversuchen in den Konzentrationslagern“ im August 1942 ergangen war, wurden auch an Insassen des Konzentrationslagers Mauthausen 1943/44 Eiweißpräparate getestet. Mit der Durchführung des Hungerversuches unmittelbar beauftragt war der mit der Entwicklung von Konzentratsverpflegung betraute Ernährungsinspektor der Waffen-SS Ernst Günther Schenck. Dieser Arzt verstand es in der Nachkriegszeit, sich in diversen Publikationen als Wohltäter zu stilisieren, seine Darstellung im Spielfilm *Der Untergang* macht positive Identifikationsangebote.⁵² Schenck war ein vehementer Verfechter der Naturheilkunde und in maßgeblicher Position in den entsprechenden Vereinigungen tätig. Als einer der Mitbegründer der Deutschen Versuchsanstalt für Ernährung und Verpflegung (DVA) ließ er beispielsweise auf einer Plantage im Konzentrationslager Dachau Heilkräuter anbauen und Vitaminpulver für die SS produzieren.⁵³ Als Zuständiger für die Krankenverpflegung im Krieg unterstrich er die Beschränkung der Ernährung auf das Notwendige. Bei „einem um seine Nahrungsfreiheit ringenden Volk“ hätten „Rücksichten auf Ernährungsgewohnheiten und Bequemlichkeiten auch bei den Kranken“ zurückzutreten.⁵⁴

Motivation für die Hungerversuche mit vegetarischer Nahrung war die Überzeugung Himmlers, dass Angehörige der *Ostvölker* vegetarische Kost besser vertragen als andere, da sie einen längeren Dickdarm mit besserer Verdauungskraft besäßen.⁵⁵ Schenck bildete drei Untersuchungsgruppen, denen er entweder *Normalkost*, d. h. die im KZ übliche Hungerration, eine Diät aus spezieller *Ostkost* oder die mit einer zusätzlichen Hefegabe ergänzte Normalkost verabreichte. Dabei wies die Gruppe, die Normalkost mit einer Hefeergänzung erhielt, die günstigste Sterblichkeitsquote auf. Während über die Hälfte der Häftlinge, welche die normalen Rationen erhielten, und 47 Prozent der *Ostkost*-Gruppe starben oder ins *Genesungslager* überstellt, d. h. der Vernichtung anheim gegeben wurden, überlebten in der Gruppe mit Hefegaben zwei Drittel der Testpersonen. Mit kaum überbietbarem Zynismus errechnete Schenck mittels eines *Vitalitätskoeffizienten*, dass durch das Verabreichen von Hefe 80 Prozent der KZ-Insassen noch bei einem Untergewicht von 21 Kilogramm am Leben gehalten werden konnten,

während dieser Wert bei Ost- und Normalkost auf 18 bzw. 13 Kilogramm sank.⁵⁶ Der wissenschaftliche Anstrich der Schenckschen Ausführungen darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Bericht zahlreiche Ungenauigkeiten und bewusste Fehlinformationen enthielt. Vor allem waren die Resultate irrelevant, da Häftlinge von Leidensgenossen Nahrung zugesteckt bekamen, was Schenck auch erfuhr.⁵⁷ Bei den Ernährungsexperimenten in Mauthausen starben etliche KZ-Häftlinge auch, weil die Eiweißpräparate teilweise Verunreinigungen wie Zellstoffteilchen enthielten, was bei den unterernährten Häftlingen zu eitrigen Dün- und Dickdarmkatarrhen führte, die in 70 bis 80 Prozent der Fälle tödlich verliefen.⁵⁸

Auch für die Konzentrationslager Dachau, Buchenwald und Sachsenhausen war der Einsatz von Eiweißsurrogaten für die erste Hälfte des Jahres 1944 geplant. Nach einem Besuch in einer Anlage zur Eiweißgewinnung in Westfalen im Dezember 1944 war Oswald Pohl, der als Chef des Wirtschaftsverwaltungshauptamtes der SS für die KZ Verantwortliche, so begeistert, dass er einen Großversuch an 100 000 Häftlingen starten wollte: *„Unser Widerstand und unser Druck haben, wie ich gestern feststellen konnte, glänzend gewirkt. Was Staatsrat Schieber mir gestern zeigte, ist so ausgezeichnet, dass ich mich entschlossen habe, ihm vom 1.1. ab die gesamte Produktion an Mycel-Eiweiß abzunehmen. Diese Produktion beträgt täglich 5.000 kg. Sie reicht, um den täglichen Eiweißbedarf von rd. 100000 Menschen zu decken. Ich werde dieses Eiweiß ab Anfang Januar in einem Großversuch an 100000 Häftlingen einsetzen, der in Dachau, Buchenwald und Sachsenhausen auf 1/4 Jahr durchgeführt wird“*⁵⁹

Im Januar 1944 wurde dann bei einer Sitzung im Rüstungsministerium eine tägliche Gabe von 50 Gramm des Eiweißpräparates vereinbart. Tatsächlich gelangten nach Angaben Schencks insgesamt 400 Tonnen in das KZ-System.⁶⁰

Kommerzielle Verwertung

Produziert wurde das in Mauthausen verabreichte Eiweiß teilweise bei der Zellwolle Lenzing AG, die nach Übernahme durch die Thüringische Zellwolle Schwarza zum NS-Musterbetrieb aufgebaut und wegen der höheren Ausbeute an Eiweiß auf Buchenholzbasis umgestellt worden war. Dabei nahm man in Kauf, dass nunmehr kein Spirit aus Fichtenholz bereitgestellt werden konnte. Seit Sommer 1942 stellte die Fabrik, wie auch das ebenfalls zum Thüringischen Zellwolle-Ring gehörige Werk Wildshausen bei Arnshausen, dessen Produkt Begeisterung bei Pohl hervorgerufen und den KZ-Großversuch ausgelöst hatte, eine Eiweißmasse her, die sich durch Leberparfümierung in ein der Streichwurst ähnliches Nahrungsmittel verwandeln ließ. Geplant war ein Ausstoß von 3,5 Tonnen Trockenmasse täglich. Dem Produkt haftete ein Gerbsäuregeruch an, wodurch es auf Skepsis bei der Bevölkerung in der Umgebung von Lenzing stieß.⁶¹

Bestimmt war die *Biosyn-Vegetabil-Wurst* in erster Linie für die Truppenverpflegung, für eine rationellere Versorgung der täglich die Hungerration von 1000 Kalorien verbrauchenden KZ-Häftlinge im Arbeitseinsatz sowie für Zwangsarbeiter. Daher plante man, trotz Problemen mit der Infektion durch andere Pilzrassen und der Kritik des lebensmittelchemischen Labors der SS an den unhygienischen Zuständen bei der Herstellung, auf Veranlassung Himmlers eine großtechnische Anlage mit einer Kapazität von 1 000 Tagedestonnen und entwickelte das Verfahren weiter.⁶² Verantwortlich dafür war neben Pohl vor allem der Lenzinger Werkschef Wolfgang Schieber, der gleichzeitig der Thüringer Zellwolle vorsah und NS-Gauwirtschaftsberater in Thüringen war. Er hatte die Verbindung zur SS hergestellt. Schieber setzte sich energisch für die Verknüpfung der betrieblichen Großtechnologien mit der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung ein und plädierte für eine zentralistische Lenkung der chemischen und biologischen Industrieforschung in den neuen Fertigungszweigen, wie sie mit der Studiengesellschaft für Sulfitablauge durchgesetzt worden war.⁶³

Entwickelt hatte das Verfahren, das nicht auf *Torula*-Hefe, sondern auf dem Schimmelpilz *Oidium lactis* basierte, gleichwohl Sulfitablauge als Kohlenstofflieferanten nutzte, Schiebers Schützling Max Ernst Peukert innerhalb der Forschungsabteilung des Zellwolle- und Kunstseiderings. Es bot den Vorteil, dass der Schimmelpilz einfacher abzufiltern war und auf eine Energie fressende Zentrifugation verzichtet werden konnte. Probleme ergaben sich hinsichtlich des geringen Ausstoßes sowie wegen der Gegenwehr der Gesundheitsbehörden. Diese insistierten darauf, dass das Lenzinger Eiweißprodukt nicht als Streichwurst, sondern besser als Brotaufstrich bezeichnet werden sollte. Nachdem Mäuse nach Verabreichung von *Biosyn-Vegetabil-Wurst* verendeten, ordnete die Staatliche Untersuchungsanstalt für Lebensmittel Wien schließlich die Beschlagnahme der in den Handel gelangten Ware an. Das Verfahren sollte fortan lediglich der Verbesserung der Abwasserbilanz dienen, die Vegetabil-Wurst nur noch nach Mauthausen geliefert werden.⁶⁴

Derartige Qualitätsprobleme scheinen in Wildshausen keine Rolle gespielt zu haben. Das Kaiser-Wilhelm-Institut in Dortmund (Kraut) sowie die medizinischen Universitätskliniken in Leipzig und Frankfurt am Main (Heupke) nahmen diverse Untersuchungen an dem westfälischen Eiweiß vor. Als es für die menschliche Ernährung freigegeben wurde, ging es 1943/44 in größeren Mengen an Werksküchen, die Würzung und Konservierung vorzunehmen hatten. In der Nachkriegszeit war das Wildshauser Eiweißpräparat bei Großkäsereien und in der Fleischwarenfabrikation begehrt. Erst Mitte 1949 wurde die Produktion eingestellt, da die Konsumenten nun vermehrt auf tierische Eiweißquellen zurückgreifen konnten und das Produkt als Viehfutter zu teuer war.⁶⁵

An den Patentaktivitäten Peukerts lässt sich die Radikalisierung der NS-Ernährungspolitik nachzeichnen. Im Juni 1939 ließ sich der bei der schlesischen

Zellwolle in Hirschberg tätige Chemiker gemeinsam mit den Münchnern Hans Niklas und Otto Toursel Verfahren zur Herstellung von Futtermitteln aus Schimmelpilzmycelen sowie zur Anreicherung von Eiweiß in Mikroorganismen patentieren.⁶⁶ Bereits im Verbund mit der Schieberschen Biosyn-Gesellschaft erfolgte im Dezember 1940 die Patentierung eines Verfahrens zur Gewinnung von Pilzmycelsubstanz aus Cellulosebegleitstoffen.⁶⁷ Im September 1942 wurde der Biosyn GmbH unter Nennung des Erfinders Max Ernst Peukert schließlich ein Patent für ein Verfahren zur Aufarbeitung von Pilzmycelen für die Herstellung von Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln erteilt. Darin wird die nicht immer gleich bleibende Qualität der Mycele angesprochen. Eine Behandlung mit heißem Wasser sowie das Auswaschen mit verdünnter Salz- oder Essigsäure werden angeregt. Dies führe zur Aufhellung der Farbe, zur Erhöhung der Verdaulichkeit sowie zu einer Geschmacksverbesserung.⁶⁸

Dass sich die SS über die intendierte Einsparung von Lebensmitteln im Krieg hinausgehende ökonomische Gewinne aus der Verwertung von industriellen Abfällen in der Nachkriegszeit versprach, verdeutlicht auch die Tatsache, dass sie im Juli 1943 gemeinsam mit der Firma Dr. Oetker, deren Chef Richard Kaselowsky dem Freundeskreis des Reichsführers SS angehörte, eine entsprechende Forschungsgesellschaft gründete. An der HUNSA-Forschungsgesellschaft, deren Namensgebung an die Tibetbegeisterung der Nationalsozialisten sowie an die Faszination des *Volkes der Hundertjährigen* erinnert, waren außerdem die Phrix-Werke, ein Zellwolleproduzent, der seit 1942 75 Prozent der Hefe seiner Wittenberger Produktionsstätte an die Waffen-SS lieferte und im Gegenzug KZ-Gefangene als Arbeitskräfte erhielt, beteiligt. Die SS war in der Gründung durch Schencks DVA vertreten, der auch im Beirat der HUNSA-Gesellschaft saß. Zweck des Unternehmens war die Forschung auf dem Gebiet des Nahrungsmittelwesens und die Erzeugung von Grundstoffen aus Neben- und Restprodukten der Industrie. Die Phrix-Hefe wurde 1944/45 an KZ-Gefangene in Neuengamme verabreicht. Ausgangspunkt war ganz offensichtlich das Eiweiß aus Sulfitablauge der Zellstoff-Industrie.⁶⁹

Sowohl die Biosyn GmbH als auch die Phrix-Werke hielten zahlreiche Patente auf Verfahren und Apparaturen zur Hefeherzeugung im besetzten Frankreich, letztere ließen sich ihre Verfahren daneben auch in der Schweiz patentieren.⁷⁰ Insgesamt war eine Produktion der Wunderwaffe Eiweiß von 25 000 Kilogramm täglich geplant und zur Vermarktung durch die *Bionahr*-Gruppe der SS vorgesehen. 1944 erbrachten alle Verfahren zur Eiweißproduktion insgesamt etwa 15 000 Tonnen.⁷¹

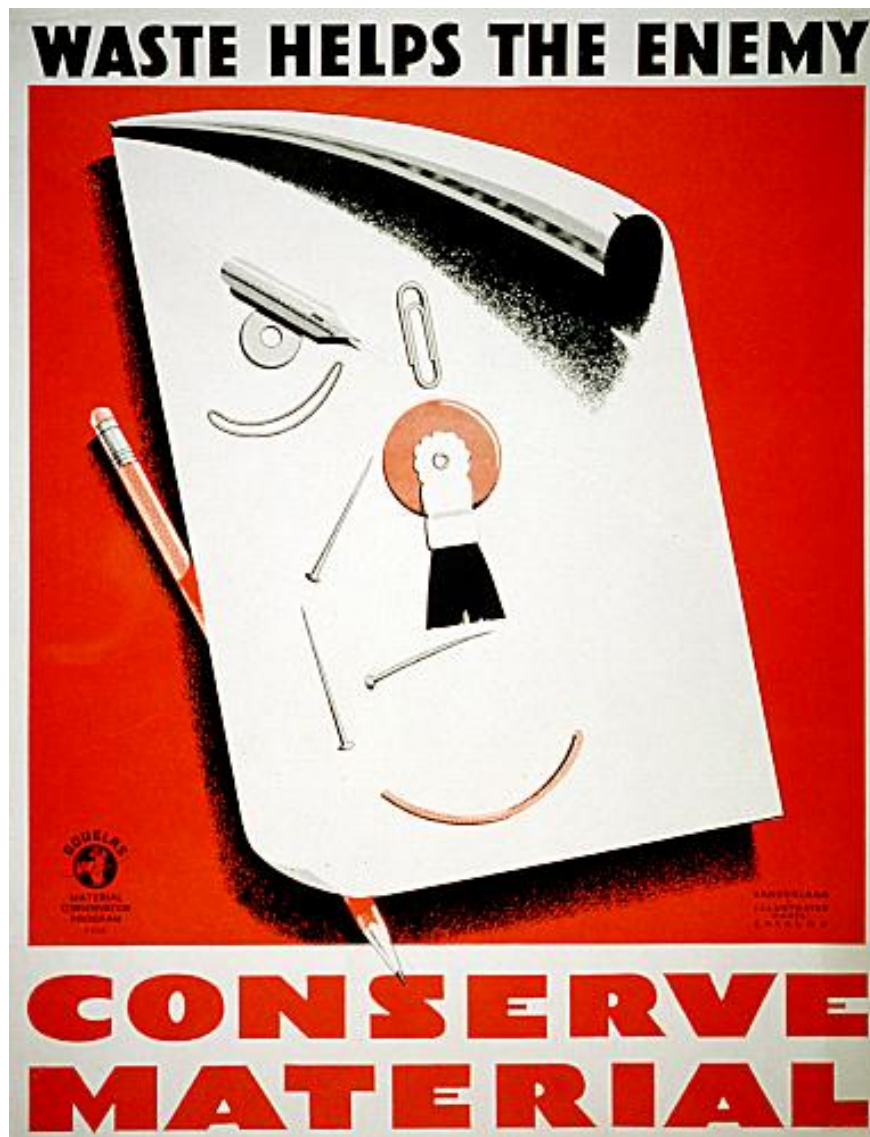


Bild 4: US-Amerikanisches Propagandaplakat zur Rohstoffeinsparung im Zweiten Weltkrieg⁷²

Fazit

Die Analyse der Eiweiß-Projekte der Nationalsozialisten macht die enge Verflechtung der einzelnen Stränge des diktatorischen Innovationssystems deutlich. Wissenschaft und Wirtschaft wurden nicht einfach für menschenverachtende Ziele missbraucht, vielmehr kollaborierten die Innovations-Subsysteme, stellten Wissenschaft, Politik und Wirtschaft Ressourcen füreinander dar. Die beteiligten Wissenschaftler ließen sich willig in eine menschenverachtende Autarkiepolitik zur Erringung von *Nahrungsfreiheit*, die der Kriegsvorbereitung und -führung diene, einpassen und verstanden ihre Forschungen während des Krieges in der Regel als Beiträge zur Erringung des *Endsieg*s. Dies verweist ganz generell auf die Bedeutung, die dem Vergesellschaftungsprozesses von Wissenschaft und Technik bei der Technikgenese zukommt.⁷³

Ungewitters Rede von der *Verwertung des Wertlosen* bekommt vor dem Hintergrund der Eiweiß-Forschung, der Eiweiß-Produktion und vor allem des Eiweiß-Konsums einen sehr bitteren Beigeschmack. Denn Sulfitablauge wurde im Zweiten Weltkrieg zu einem wertvollen Rohstoff, während als wertlos erachtetes menschliches Leben in Ernährungsversuchen „*verwertet*“ wurde. Auf die Spitze getrieben wurde diese menschenverachtende Rationalität in Untersuchungen zur Rückgewinnung des Fettes aus den Schmutzrückständen der Mauthausener Häftlingsküche, die allerdings die Unrentabilität dieses Projekts feststellten.⁷⁴ Anton Zischka begeisterte sich für einen typisch deutschen Erfindergeist, der sich insbesondere bei der Etablierung von Ersatzstofftechnologien bemerkbar machte: „*Deutschlands Stärke, seine einzigartige Stellung hat ihren Grund in der Kontinuität seiner Erfindungen. Wir sind stark, weil uns Erfinden im Blut liegt. Weil wir seit undenklichen Zeiten gegen widrigste Umstände ums Leben kämpfen mussten. Unser Volk ist wie ein Acker, der immer neue Ernten gibt. Die Kraft Englands kommt von außen. Unsere kommt tief aus dem Innern. Die Saat dessen, was wir heute ernten, ist schon gelegt worden, als zu Ende der letzten Eiszeit die Rentierjäger, die schlanken, blonden und schmalköpfigen Vorfahren der heutigen nordischen Europäer, über die Neandertaler siegten.*“⁷⁵

Demgegenüber ist zu betonen, dass Ersatzstoff-Forschungen keinesfalls eine deutsche Besonderheit darstellten. Vielmehr bemühten sich alle Krieg führenden Staaten, Wissenschaft in diesem Sinne zu mobilisieren. Die Alliierten gingen dabei sicherlich nicht mit einer dem NS-System eigenen Brutalität vor, entwickelten aber effektive Propagandakampagnen. Diese machten Ideen geschlossener Rohstoffkreisläufe, der Rohstoffeinsparung sowie des Recycling populär.

Anmerkungen

- 1 Wengenroth, U.: Die Flucht in den Käfig: Wissenschafts- und Innovationskultur in Deutschland 1900–1960. In: vom Bruch, R./Kaderas, B. (Hrsg.): Wissenschaften und Wissenschaftspolitik. Bestandsaufnahme zu Formationen, Brüchen und Kontinuitäten im Deutschland des 20. Jahrhunderts, Stuttgart 2002, S. 52–59.
- 2 Zischka, A.: Erfinder brechen die Blockade. Kämpfe und Siege der inneren Front, Berlin 1940, S. 13. Zischka trat während der NS-Zeit mit zahlreichen Publikationen ähnlichen Tenors an die Öffentlichkeit. Am bekanntesten: Zischka, A.: Wissenschaft bricht Monopole, Leipzig 1936; Weber, H.: Technikkonzeptionen in der populären Sachbuchliteratur des Nationalsozialismus. Die Werke von Anton Zischka. In: Technikgeschichte 66 (1999), S. 205–236.
- 3 Delbrück, M.: Hefe ein Edelpilz. In: Wochenschrift für Brauerei 27 (1910), S. 373–376.
- 4 Schmid, R. D.: Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik. Weinheim 2002, S. 186f.
- 5 Marschall, L.: Im Schatten der chemischen Synthese. Industrielle Biotechnologie in Deutschland (1900–1970), Frankfurt a. M./ New York 2000, S. 70–75.

-
- 6 König, J.: Unschädlichmachung und Verwertung der Sulfitablauge aus Holzzellstoff-Fabriken. In: Zeitschrift für Untersuchung der Nahr- und Genußmittel 31 (1916), S. 171–176.
 - 7 Marschall: Im Schatten der chemischen Synthese, S. 105–123.
 - 8 Zur Institutsgeschichte vgl.: Marschall, L.: Gärungsforschung im 19. Jahrhundert: Weichenstellung für die Entwicklung der Biotechnologie. In: Schneider, I. u. a. (Hrsg.): Oszillationen Naturwissenschaftler und Ingenieure zwischen Forschung und Markt, München/Wien 2000, S. 141–165; Marschall: Im Schatten der chemischen Synthese, S. 49–86.
 - 9 Petzina, D.: Autarkiepolitik im Dritten Reich: Der nationalsozialistische Vierjahresplan, Stuttgart 1968; Petzina, D.: Isolation und Öffnung. Zwischen National- und Weltwirtschaft. In: Spree, R. (Hrsg.): Geschichte der deutschen Wirtschaft im 20. Jahrhundert. München 2001, S. 90–116.
 - 10 Spiekermann, U.: Vollkorn für die Führer. Zur Geschichte der Vollkornbrotpolitik im „Dritten Reich“. In: 1999. Zeitschrift für Sozialgeschichte des 20. und 21. Jahrhunderts 16 (2001), S. 91–128; zur Ernährungswirtschaft im Allgemeinen vgl.: Corni, G.; Gies, H.: Brot – Butter – Kanonen. Die Ernährungswirtschaft in Deutschland unter der Diktatur Hitlers, Berlin 1997.
 - 11 Heim, S.: Kalorien, Kautschuk, Karrieren. Pflanzenzüchtung und landwirtschaftliche Forschung in Kaiser-Wilhelm-Instituten 1933–1945, Göttingen 2003, S. 63–72.
 - 12 Pelzer-Reith, B.; Reith, R.: Fett aus Kohle? Die Speisefettsynthese in Deutschland 1933–1945. In: Technikgeschichte 69 (2002), S. 173–205.
 - 13 Angewandte Kochwissenschaft (1942), Nr. 1, Folge 1, S. 1.
 - 14 Degler, S.; Streb, J.: Die verlorene Erzeugungsschlacht. Die nationalsozialistische Landwirtschaft im Systemvergleich. In: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 49 (2008), S. 161–181.
 - 15 Baten, J.; Wagner, A.: Autarchy, market disintegration, and health: the mortality and nutritional crisis in Nazi Germany, 1933–1937. In: Economics & Human Biology 1 (2003), S. 1–28.
 - 16 Reith, R.: „Hurrah die Butter ist alle!“ „Fettlücke“ und „Eiweißlücke“ im Dritten Reich. In: Pammer, M.; Neiß, H.; John, M. (Hrsg.), Erfahrung der Moderne. Festschrift für Roman Sandgruber zum 60. Geburtstag, Stuttgart 2007, S. 403–426, hier S. 405f.
 - 17 Ziegelmayr, W.: Kochwissenschaft und Volksernährung, Vortrag zur Eröffnung des Instituts für Kochwissenschaft Frankfurt am Main. In: Angewandte Kochwissenschaft (1943), Nr. 2, Folge 1, S. 4–6, hier S. 5.
 - 18 Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 740790, <http://depatistnet.de> (15. Mai 2008).
 - 19 Gemeinschaftsverpflegung und Kochwissenschaft (1943), Nr. 1, S. 1.
 - 20 Für die Verpflegung der Hitler-Jugend. In: Gemeinschaftsverpflegung und Kochwissenschaft 1943, 1. Aprilheft, Nr. 7, S. 164.
 - 21 Fresenius, Ph.: Hefebrösel. Eine neue Form zur Verwendung von Hefeflocken in der Küche. In: Angewandte Kochwissenschaft (1943), Nr. 4, Folge 14, S. 101.
 - 22 Kleinstlebewesen schaffen Nährstoffe. Ein Besuch im Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation. In: Gemeinschaftsverpflegung und Kochwissenschaft (1943), Nr. 5, S. 118.
 - 23 Fink, H.: Neue Erkenntnisse über den biologischen Wert des Hefeeiweißes und seine Steigerung. In: Die Chemie 58 (1945), Nr. 5/8, S. 34–37.
 - 24 Fink, H./ Lechner, R.: Herstellung von Futterhefe aus Sulfitablauge. In: Angewandte Chemie 49 (1936), S. 775–777, hier S. 777.
 - 25 Thaysen, A. C.: Food and Fodder Yeast. In: Roman, W. (Hrsg.): Yeast, The Hague 1957, S. 155–210.

-
- 26 Fink, H.: Zur biologischen Eiweiß-Synthese. In: *Angewandte Chemie* 51 (1938), S. 475–481, hier S. 479.
 - 27 Ungewitter, C.: *Verwertung des Wertlosen*, Berlin 1938, S. 119f.
 - 28 Schmidt, E.: Eiweiß- und Fettgewinnung über Hefe aus Sulfitablauge. In: *Angewandte Chemie* 59 (1947), S. 16–20, hier S. 19.
 - 29 Reith: „Hurrah die Butter ist alle!“, S. 421f.
 - 30 Ebd., S. 421.
 - 31 Zischka: *Erfinder brechen die Blockade*, S. 54.
 - 32 Marschall: *Im Schatten der chemischen Synthese*, S. 123–128 und S. 354–356.
 - 33 Reith: „Hurrah die Butter ist alle!“, S. 420.
 - 34 Schwabe, K.: Über die Verwertung von Sulfitablauge. In: *Der Papier-Fabrikant* 41 (1943), Nr. 5, S. 37–43 und Nr. 6, S. 49–52.
 - 35 Schwabe, K.: Über das Sulfitablaugenproblem. In: *Zellstoff und Papier* 20 (1940), Nr. 12, S. 351–354.
 - 36 Zu ökologischen Problemen mit den Ablaugen im Kaiserreich vgl.: Siemen, B.: *Ökologische Aspekte der Sulfitzellstoff-Herstellung in Deutschland um die Jahrhundertwende*, Dissertation Universität Hamburg 1993.
 - 37 Kaden, H.: The scientific impact of Kurt Schwabe: a historical account. In: *Journal of Solid State Electrochemistry* 10 (2006), S. 676–680, hier S. 676.
 - 38 Walter Kurt Schwabe. In: *Johann Christian Poggendorff Biographisch-literarisches Handwörterbuch der exakten Naturwissenschaften*, im Auftrag der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig hrsg. v. H. Wußing, Bd VIII, Teil 3: Jeff-Z, Weinheim 2004, Sp. 2188–2194; Herzog, K.; Hegewald, H.: *Analytische Chemie in Dresden im Wandel der Zeit*, Dresden 2002, S. 17.
 - 39 Seydewitz, R.: *Von der Art, hier und heute glücklich zu sein. Kurt Schwabe. Ein Porträt.* Berlin (Ost) 1986, S. 24f.
 - 40 Ebd., S. 63.
 - 41 Kaden, H.; Schlote, K.-H.: Kurt Schwabe – Ein Leipziger Akademiepräsident in schwieriger Zeit. In: *NTM* 13 (2005), S. 92–103, hier S. 101. Ein entsprechender Beitrag zu Kurt Schwabe sowie Kübler & Niethammer in der NS-Zeit ist in Vorbereitung.
 - 42 Wagner, K.: Die Verwertung des Lignins. In: *Wochenblatt für Papierfabrikation* 20 (1942), S. 341–344.
 - 43 Ebd., S. 343.
 - 44 Schmidt, E.: Sitzung des Unterausschusses für Wasser und Abwasser. In: *Angewandte Chemie* 54 (1941), Nr. 9/10, S. 137.
 - 45 Alexander, J. K.: An Efficiency of Scarcity: Using Food to Increase the Productivity of Soviet Prisoners of War in the Mines of the Third Reich. In: *History and Technology* 22 (2006), S. 391–406; Heim, S.: *Kalorien, Kautschuk, Karrieren. Pflanzenzüchtung und landwirtschaftliche Forschung in Kaiser-Wilhelm-Instituten 1933–1945*, Göttingen 2003, S. 107–118; Eichholtz, D.: Die „Krautaktion“: Ruhrindustrie, Ernährungswissenschaft und Zwangsarbeit 1944. In: Herbert, U. (Hrsg.): *Europa und der „Reichseinsatz“*. Ausländische Zivilarbeiter, Kriegsgefangene und KZ-Häftlinge in Deutschland 1938–1945, Essen 1991, S. 270–294.
 - 46 Ziegelmayr, W.: Die Entwicklung industriell zubereiteter Lebensmittel durch die deutsche Wehrmacht in Europa und ihr Einfluß auf England und Amerika. In: *Angewandte Kochwissenschaft* (1943), Nr. 2, Folge 1, S. 1–4, hier S. 2.
 - 47 Bickel, A.: Über die Stoffwechselwirkung der zusätzlichen Gabe des bei der Heeresverpflegung verwandten Käse- und Bratlingspulvers zur gemischten Nahrung. In: *Angewandte Kochwissenschaft* 3 (1943), April 1943, Folge 8, S. 56–58, Folge 9, S. 63–65; Ziegel-

-
- mayer, W.: Kochwissenschaft und Volksernährung, Vortrag zur Eröffnung des Instituts für Kochwissenschaft Frankfurt am Main. In: *Angewandte Kochwissenschaft* 2 (1943), Folge 1, S. 4–6.
- 48 Heupke, W.; Harth, V.; Völker, R.; Weber, G.: Wird der Harnsäuregehalt des Blutes durch hefehaltige Nahrungsmittel beeinflusst? In: *Angewandte Kochwissenschaft* (1943), Nr. 2, Folge 5, S. 33–34, hier S. 34.
- 49 Cochrane, A. L.: Sickness in Salonica: my first, worst, and most successful clinical trial. In: *British Medical Journal* 289 (1984), S. 1726f.
- 50 Kampfhammer, J.: Physiologisch-chemische Untersuchungen am Eiweiß des Fadenpilzes *Fusarium*. In: *Die Ernährung* 9 (1944), Nr. 1–3, S. 29–32.
- 51 Fink, H.: Neue Erkenntnisse über den biologischen Wert des Hefeeiweißes und seine Steigerung. In: *Die Chemie* 58 (1945), Nr. 5–8, S. 34–37, hier S. 37.
- 52 Reinecke, St.: Der Arzt von Berlin – Der gute Geist im Führerbunker: Doch wer war Ernst Günther Schenck, wenn ihn nicht Bernd Eichinger und Oliver Hirschgiebel zeichnen? In: *die tageszeitung* vom 15. September 2004, S. 15; Kopke, Ch.: Heil Kräuter. Der gute Mensch in Hitlers Bunker? Die Rolle des Arztes Ernst Günther Schenck im „Untergang“. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 20. September 2004, S. 38.
- 53 Bieber, C. H.: Der Beitrag von Ernst Günther Schenck zur Förderung der Naturheilkunde und deren Integration in die Medizin, Dissertation Universität Leipzig 1999; Jacobeit, W.; Kopke, Ch.: Die Biologisch-dynamische Wirtschaftsweise im KZ. Die Güter der „Deutschen Versuchsanstalt für Ernährung und Verpflegung“ der SS von 1939 bis 1945, Berlin 1999, S. 112–120.
- 54 Schenck, E. G.: Grundlagen und Vorschriften für die Regelung der Krankenernährung im Kriege, 4. Aufl., Berlin/ Wien 1942, S. 10.
- 55 Melzer, J.: Vollwerternährung. Diätetik, Naturheilkunde, Nationalsozialismus, sozialer Anspruch, Stuttgart 2003, S. 198–204.
- 56 Schenck, E. G.: Bericht über die Ernährungsversuche, welche in der Zeit vom 1.XII. 1943 bis 31. VII. 1944 im Krankenlager Mauthausen durchgeführt wurden, 10. Dezember 1944 (Kopie), Archiv der KZ-Gedenkstätte Mauthausen, Wien, H/07a/23.
- 57 Aktenvermerk zu „Bericht über die Ernährungsversuche“, 23. Mai 1972 (Kopie), Archiv der KZ-Gedenkstätte Mauthausen, Wien, H/07a/24/02.
- 58 Klee, E.: *Auschwitz, die NS-Medizin und ihre Opfer*, Frankfurt a. M. 1997, S. 182; Kopke, Ch.: Der „Ernährungsinspektor der Waffen-SS“. Zur Rolle des Mediziners Ernst Günther Schenck im Nationalsozialismus. In: Ders. (Hrsg.): *Medizin und Verbrechen. Festschrift zum 60. Geburtstag von Walter Wuttke*, Ulm 2001, S. 208–220.
- 59 Pohl an Himmler, 22. Dezember 1943 (Kopie), Archiv der KZ-Gedenkstätte Mauthausen, Wien H/07a/19.
- 60 Reith: „Hurrah die Butter ist alle!“, S. 422–426.
- 61 Stellungnahme des Direktors der Papierfabrik Lenzing, Dr. Hornke, 29. April 1966, Archiv der KZ-Gedenkstätte Mauthausen, Wien, G/05/02.
- 62 Heinisch, S.: Die Zellwolle Lenzing AG im Dritten Reich. Ein Fallbeispiel nationalsozialistischer Wirtschaftspolitik in Österreich. In: Geyer, A./ Getzinger, G. (Hrsg.): *Chemie und Gesellschaft: Ansätze zu einer sozial- und umweltverträglichen Chemiepolitik*, München 1991, S. 89–91; Kopke: Der „Ernährungsinspektor der Waffen-SS“, S. 213f.
- 63 Zu Schieber siehe Stutz, R.: „Saubere Ingenieursarbeit“: Moderne Technik für Himmlers SS – drei Thüringer Unternehmen im Bannkreis von Vernichtung und Vertreibung (1940–1945). In: Assmann, A.; Hiddemann, F.; Schwarzenberger, E. (Hrsg.): *Firma Topf & Söhne – Hersteller der Öfen für Auschwitz. Ein Fabrikgelände als Erinnerungsort?*, Frankfurt a. M. 2002, S. 33–71.

-
- 64 Reith: „Hurrah die Butter ist alle!“, S. 422–426.
- 65 Kordel, A.: Die Wildshauser Holz- bzw. Leberwurst, 1943–1949, http://www.freienohler.de/geschichte/wildshauser_holzwurst.htm (6. Oktober 2008).
- 66 Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 705308, Nr. 740790, <http://depatisnet.de> (15. Mai 2008).
- 67 Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 744677, <http://depatisnet.de> (15. Mai 2008).
- 68 Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 744272, <http://depatisnet.de> (15. Mai 2008).
- 69 Kaienburg, H.: Die Wirtschaft der SS, Berlin 2003, S. 855f.; Jungbluth, R.: Die Oetkers. Geschäfte und Geheimnisse der bekanntesten Wirtschaftsdynastie Deutschlands. Frankfurt a. M./ New York 2004; Kaienburg, H.: Zwangsarbeit für das „deutsche Rohstoffwunder“: Das Phrix-Werk Wittenberge im Zweiten Weltkrieg. In: 1999. Zeitschrift für Sozialgeschichte des 20. und 21. Jahrhunderts 9 (1994), S. 12–41.
- 70 Vgl. z. B.: Ministère de la Production Industrielle, Service de la propriété industrielle, Brevet d’Invention No. 877.340, No. 886.719, No. 902.580, No. 903.788; Eidgenössisches Amt für geistiges Eigentum, Patentschrift Nr. 226917, Nr. 228425; <http://depatisnet.de> (15. Mai 2008).
- 71 Reith: „Hurrah die Butter ist alle!“, S. 426.
- 72 Waste Helps The Enemy by Vanderlaan, produced by the Douglas Aircraft Company, NARA Still Picture Branch (NWDNS-79-WP-103), http://www.archives.gov/exhibits/powers_of_persuasion/use_it_up/images_html/waste.html (6. Dezember 2008).
- 73 Zu den wechselseitigen Ermöglichungsverhältnissen von Wissenschaft und Politik in der NS-Zeit siehe: Ludwig, K.-H.: Technik und Ingenieure im Dritten Reich, Düsseldorf 1974; Mehrtens, H.; Richter, S. (Hrsg.): Naturwissenschaft, Technik und NS-Ideologie. Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte des Dritten Reiches, Frankfurt a. M. 1980; ein aktueller Forschungsüberblick findet sich bei: Hachtmann, R.: Wissenschaftsgeschichte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. In: Archiv für Sozialgeschichte 48 (2008), S. 539–606.
- 74 Analyse des leitenden Apothekers des KLM zur Möglichkeit der Gewinnung von Fett aus dem fetthaltigen Schmutz in der Häftlingsküche, 29. Januar 1945, Archiv der KZ-Gedenkstätte Mauthausen, Wien, G/03/01.
- 75 Zischka: Erfinder brechen die Blockade, S. 91.

Anschrift des Verfassers

Dr. Uwe Fraunholz
Technische Universität Dresden
Institut für Geschichte
Lehrstuhl für Technikgeschichte
D–01062 Dresden