

Zeitschrift: Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG
Herausgeber: Eisenbibliothek
Band: 85 (2013)

Artikel: Chemiker als Handelsreisende : pharmazeutische Rohstoffe und globale Differenz
Autor: Haller, Lea
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-378505>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Chemiker als Handelsreisende

Pharmazeutische Rohstoffe und globale Differenz

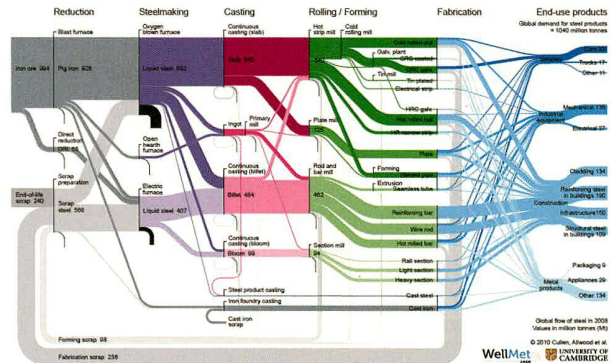
von Lea Haller

1949 schien eine Wunderdroge gegen rheumatische Arthritis und verschiedene andere chronische Krankheiten gefunden: Cortison. Um ausreichende Mengen dieses künstlichen Hormons herstellen zu können, waren allerdings grosse Chargen natürlicher Rohstoffe gefragt, die für eine Synthese in Frage kamen. Ihre Beschaffung war kein chemisch-pharmazeutisches Problem, sondern ein geopolitisches Unterfangen.

In 1949 a miracle drug against rheumatic arthritis and other chronic diseases appeared to have been found: cortisone. In order to produce sufficient quantities of this synthetic hormone, however, large batches of suitable, natural raw materials were required for synthesis. Procuring them was not a chemical-pharmaceutical problem, but rather a geopolitical undertaking.

Wenn von Stoffströmen und Stoffkreisläufen die Rede ist, sind schematische Darstellungen schnell zur Hand. Mit Pfeilen werden Stoffverlagerungen von Südostasien in die verarbeitenden Industrieländer dargestellt oder mit wenigen Strichen Stofftransformationen von Rohwaren zu Endprodukten und von Abfall zu Recycling illustriert. Solche Darstellungen von Abfolgen und Umlagerungen stehen in der Tradition des von Frank Gilbreth in den 1920er-Jahren eingeführten Flussdiagramms, das die Funktionslogik des Fliessbandes nachvollzog und später zur Programmierung der ersten Computer verwendet wurde.¹ Die Prozesslogik des Flussdiagramms, das sich mit dem scientific management etablierte und in den Anfängen des digitalen Zeitalters eine zentrale Orientierungsfunktion leistete, eignete sich auch hervorragend für die zunehmend komplexe Logistik von Stoffverschiebungen und -verarbeitungen im 20. Jahrhundert.

Auf die Weltkarte übertragen, wurden Stoffströme zu Indikatoren für den Entwicklungsgrad und die Industrialisierung einer Gesellschaft. Wo Rohstoffe herkommen, mangelt es oft an einer Infrastruktur zu deren Verarbeitung, an der Pfeilspitze hingegen stehen jene Nationen, die nicht nur den globalen Handel kontrollieren, sondern aus Rohwaren auch hochwertige Industrieprodukte herzustellen imstande sind. Solchen Einbahnstrassen als Visualisierung des Modernisierungsdiskurses stehen schematische Darstellungen von Produktionsketten gegenüber, die industrielle Fertigung als Aneinanderreihung von Vor-, Zwischen- und Endstufen entwickeln und schliesslich in Kreisform das Recycling als hypothetisch unendlichen Kreislauf ins Bild setzen.



Globale Stahlflüsse 2008 in Millionen Tonnen.

(Quelle: Julian M. Allwood und Jonathan M. Cullen, University of Cambridge 2010)

Illustrative Konventionen sind wie alle Standardisierungstechnologien kulturelle Artefakte, die Welt auf eine bestimmte Art und Weise interpretieren, gestalterisch umsetzen und somit als Selbstverständlichkeit erschaffen.² Der Abbau von Rohstoffen und der Handel mit ihnen ist allerdings nicht ein rein funktionalistisches Geschehen, wie es das Flussdiagramm oder die Kreissymbolik suggerieren. Substanzen werden nicht einfach von da, wo sie vorkommen, nach da gebracht, wo sie gebraucht werden. Sie lassen sich auch meist nicht problemlos in Materialverarbeitungsprozesse einpassen. Das Verfügbarmachen von Rohstoffen und ihre Verwertung in industriellen Prozessen ist immer ein geopolitisches Unterfangen, das sozial bedingt ist und das seinerseits soziale Realitäten herstellt. Das heisst auch, dass der Raum, in dem Rohstoffe für bestimmte Produkte erzeugt und verschoben werden, nie neutral ist. Es ist ein sozialer und ein politischer Raum, wie Henri Levebvre das 1974 in seinem Buch «La production de l'espace» deutlich gemacht hat: Raum existiert nicht per se, er wird produziert: «L'espace (social) est un produit (social).»³ Und so wie eine bestimmte räumliche Ordnung über Handelsstrukturen erst hergestellt wird, so bedingen umgekehrt die politischen Umstände in einem bestimmten historischen Moment das Verfügbarmachen eines Rohstoffes. Im Folgenden soll die Knappheit eines Medikamentes untersucht werden. Und zwar nicht unter den ökonomischen Kriterien von Angebot und Nachfrage, sondern unter dem Aspekt der strategischen Problemlösung in unterschiedlichen geografischen und politischen Kontexten.

Cortison und Knappheit

1949 sorgte eine neue Wunderdroge in den Medien für Furore: Cortison.⁴ Nachdem mit Penicillin bakterielle Erkrankungen ihren Schrecken verloren hatten, schien man mit

Cortison rheumatische Arthritis, und damit die kostspieligste und verbreitetste chronische Krankheit westlicher Gesellschaften, behandeln zu können. Cortison ist ein Hormon der Nebennierenrinde. Seine Struktur war seit Mitte der 1930er-Jahre bekannt, und ein verwandtes Rindenhormon (Desoxy-corticosteron) war seit Ende der 1930er-Jahre auf dem Markt. Es wurde zur Therapie von Nebenniereninsuffizienz (Addison'sche Krankheit) eingesetzt, eines tödlichen Mangels solcher Hormone. Im Zusammenhang mit physiologischen Studien zur Adaptation rückte während des Zweiten Weltkriegs aber vermehrt eine andere, bisher vernachlässigte Klasse von Rindenhormonen ins Zentrum des Interesses: Man nannte sie sauerstoffreiche Hormone (da sie ein zusätzliches Sauerstoffatom an der Position 11 des Steroidgerüsts haben) oder Glucocorticoide (da sie auf den Glucosestoffwechsel wirken).

1948 gelang es der amerikanischen Pharmafirma Merck, eine kleine Menge eines solchen sauerstoffreichen Rindenhormons synthetisch herzustellen. In einer Testserie, die der Rheumatologe Philip Hench an der Mayo Clinic durchführte, stellte sich heraus, dass die Substanz gegen rheumatische Arthritis, Asthma, Dermatosen und Allergien wirksam war – ein therapeutischer Rundumschlag.⁵ Es zeichnete sich ab, dass mit Cortison ein grosses Geschäft zu machen wäre, und die Euphorie wurde nur marginal gedämpft, als die ersten Berichte über schädliche Nebenwirkungen publik wurden. Vor allem entstand ein akutes materielles Problem: Die Substanz war äusserst knapp. Cortison wurde bei Merck in einem komplizierten und verlustreichen Verfahren über 37 Stufen aus Gallensäure hergestellt. Für ein Gramm war die Rindergalle von 4000 geschlachteten Rindern nötig; an eine industrielle Grossproduktion war mit diesem Verfahren nicht zu denken.⁶

Verschiedene Chemiker hatten bereits seit den frühen 1940er-Jahren nach alternativen Ausgangsstoffen gesucht, die für eine Synthese von Steroidhormonen in Frage kamen. Drei pflanzliche Glycoside rückten nun in den Fokus der Aufmerksamkeit: Sarmetogenin aus *Strophanthus*, Diosgenin aus Yamswurzel und Hecogenin aus Sisal-Agaven. Die Karten für das Synthesewettrennen wurden folglich nicht im chemischen Labor gemischt. Das, was ex post «pharmazeutische Revolution» oder «medizinischer Fortschritt» genannt wurde, erfüllte sich nicht tautologisch als Resultat erfolgreicher Laborforschung und klinischer Tests. Das Verfügbarmachen von Cortison hing von Expeditionsbedingungen, saisonalen Einflüssen, Handelsabkommen, kolonialen Beziehungen, dem Kontakt zu Gewährsleuten und der Kooperation der lokalen Bevölkerung in Regionen der äquatorialen Zone ab.

Strophanthus aus dem afrikanischen Urwald

Der an der Universität Basel tätige Chemiker Tadeus Reichstein, der im Bereich der Nebennierenrindenhormone eng mit der Ciba und mit der holländischen Pharmafirma Organon zusammenarbeitete, interessierte sich seit den frühen 1940er-Jahren für *Strophanthus sarmentosus*, eine Kletterpflanze, die im tropischen Afrika heimisch war. 1936 hatten zwei Forscher für ein Glycosid aus *Strophanthussamen* eine Formel aufgestellt, die für Steroidsynthesen höchst interessant war.⁷ Vor dem Krieg war die betreffende *Strophanthus*-Spezies meist unter falschem Namen als *Strophanthus hispidus* gehandelt worden, und nach dem Krieg waren die Samen von *Strophanthus sarmentosus* überhaupt nicht mehr aufzutreiben.

Reichsteins wiederholte Bitten an Ciba, zwecks Auffinden dieser *Strophanthus*-art eine Expedition nach Afrika zu organisieren, stiessen auf geringes Interesse, und auch der Versuch, den Schweizer Botaniker Peter Bally, der am Coryndon Museum in Nairobi dem Herbarium vorstand, für die Suche nach *Strophanthus* einzuspannen, schlug fehl. Im Januar 1947 trafen von der britischen Chemiefirma May & Baker immerhin 20 kg Samen von *Strophanthus hispidus*, bei dem es sich um den gesuchten *Strophanthus sarmentosus* handelte, in Basel ein. Mit deren Bearbeitung konnte Reichstein bis im September 1947 einen Entwurf für ein Schweizer Patent über «Verfahren zur Herstellung von 11-Dehydrocorticosteron und Corticosteron sowie ihrer Ester aus Sarmetogenin und Sarmetocymarin» ausarbeiten.⁸

Angeichts der eleganten Synthese von Rindenhormonen, ausgehend von *Strophanthus*, willigte die Geschäftsleitung der Ciba nun ein, eine Afrika-Expedition zu finanzieren. Im März 1947 reisten zwei Assistenten Reichsteins neun Monate lang durch Westafrika, um verschiedene *Strophanthussamen* zu sammeln.⁹ Bally organisierte beim schweizerisch-britischen Unternehmen Amboni Sisal Estates in Tanganjika erste Pflanzungsversuche mit Samen, die Reichsteins Assistenten lieferten.¹⁰ Sie waren allerdings nicht von Erfolg gekrönt, und auch die variantenreiche Ernte der Expedition erwies sich als wenig brauchbar. Vermittelt über Organon, fand Reichstein in Südafrika schliesslich noch eine andere Quelle: Pater Jacob Gerstner, ein botanisch versierter Geistlicher im Ruhestand, willigte ein, beim Auffinden der gesuchten *Strophanthus*-art mitzuhelfen. Ende 1948 unternahm Gerstner eine erste grosse Expedition, die von Organon finanziert wurde, und ab März 1949 trafen regelmässig Samenproben verschiedener *Strophanthus*-sorten in Basel ein. Die richtige Spezies schien allerdings vom Erdboden verschwunden.

Als an der Mayo Clinic im April 1949 über die wunderbare Wirkung von Cortison bei rheumatischer Arthritis berichtet wurde, wurde die Suche nach einem ergiebigen

Chemiker als Handelsreisende

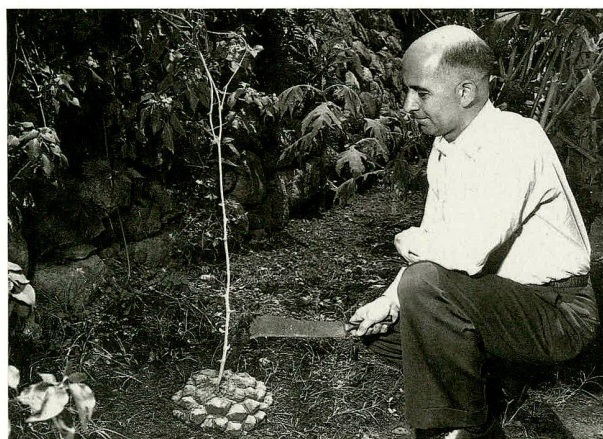
Pharmazeutische Rohstoffe und globale Differenz



Pater Jacob Gerstner (links), ein Geistlicher im Ruhestand, engagiert sich für die mühselige Suche nach *Strophanthus sarmentosus*.

(Quelle: Staatsarchiv Basel-Stadt)

Ausgangsstoff in den USA zur Staatsangelegenheit. Im Juli 1949 reiste Leonard Scheele, Surgeon General des Public Health Service der USA, nach Basel, um mit Reichstein über dessen äusserst vielversprechendes Verfahren zu sprechen. Der Public Health Service interessierte sich sehr für Sarmentogenin als Ausgangsmaterial und plante, in Hawaii oder Kuba eine Plantage zu errichten. Unter den Auspizien Präsident Trumans wurde nun auch vonseiten der USA eine Afrika-Expedition organisiert, und am 16. August 1949 publizierte William Laurence in der «New York Times» den ersten Artikel über *Strophanthus* als mögliche Lösung für das Knappheitsproblem. Im Gegensatz zu Gallensäure sei *Strophanthus* eine potenziell unerschöpfliche Quelle eines Ausgangsstoffes für Cortison, so Laurence.¹¹ Als Pater Gerstner im September 1949, auf dem Höhe-



Der Chemiker Russell Marker pflanzt Cabeza de Negro.

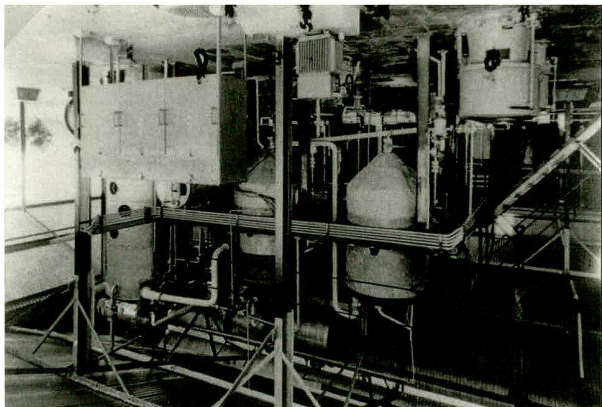
(Quelle: Pennsylvania State Libraries)

punkt der Suche nach *Strophanthus sarmentosus*, im Spital von Lusaka (Nordrhodesien, heute Sambia) an Malaria starb, wurde in Basel umgehend eine zweite Expedition organisiert.¹² Die gesuchte *Strophanthus*-Art schien allerdings spurlos verschwunden. Von zwölf verschiedenen Samenproben von *Strophanthus sarmentosus*, die aus Afrika mitgebracht wurden, enthielt keine einzige das gesuchte Glycosid Sarmentocymarin. Dieses tauchte erst wieder auf, als Reichstein Mitte 1950 von Théodore Monod, dem Leiter des Institut Français d'Afrique Noir in Dakar, Proben von in Senegal gesammeltem *Strophanthus sarmentosus* erhielt. Die Auswertung weiterer Samenproben ergab, dass die botanisch gleiche Art anscheinend unterschiedliche Glycoside enthielt, je nachdem, wo sie wuchs. Im September 1950 beschloss Ciba, Vorschüsse in der Höhe von 5000–10000 Franken für *Strophanthus*-Anpflanzungen zu gewähren.¹³ Gleichzeitig wurde mit der Ciba Paris und mit Organon der Anbau von *Strophanthus* in Senegal festgelegt.

Yamswurzel aus Mexiko

Wie Reichstein hatte sich auch der amerikanische Chemiker Russell Marker nach pflanzlichen Alternativen zu Gallensäure als Ausgangsstoff für Steroidsynthesen umgesehen. Marker wusste, dass bei gewissen Lilienarten (*Yucca*, *Agave* und *Stechwinde*) sowie in Yamswurzelgewächsen steroidale Sapogenin-Verbindungen vorkamen. Nach ausgedehnten botanischen Studien hatte Marker als ideales Ausgangsmaterial für eine Grossproduktion Diosgenin, ein Sapogenin aus wilder Yamswurzel (*Dioscorea*), im Blick. Die knollenartige Wurzel einer Yamsspezies war in Mexiko als *cabeza de negro* bekannt. Marker schlug der Firma Parke-Davis vor, direkt in Mexiko eine auf Steroidhormone spezialisierte Zweigniederlassung aufzubauen. Das schien dem Geschäftsführer von Parke-Davis allerdings zu riskant und zu wenig aussichtsreich, und auch keine andere amerikanische Pharmafirma liess sich vom Projekt überzeugen.

Marker liess sich nicht davon abhalten, trotzdem nach Mexiko zu gehen. 1943 initiierte er in der Region von Veracruz eine umfangreiche Sammeltätigkeit.¹⁴ Er war auf Tausende kräftige Sammler angewiesen und fand sie problemlos in einer wachsenden Zahl arbeits- und landloser indigener Bauern.¹⁵ Aus den grossen Mengen *cabeza de negro*, die er zusammentragen liess, synthetisierte er unter primitivsten Bedingungen – er hatte sich in einem ehemaligen Töpfereigeschäft eingemietet – mehr Progesteron, als je zuvor synthetisiert worden war. 1944 gründete Marker zusammen mit den Inhabern eines lokalen Hormonhandelshauses die Firma Syntex. Nebennierenrindenhormone waren bei Syntex zu dieser Zeit kein Thema. Die Firma war aber ideal aufgestellt, als mit der Nachfrage nach Cortison grosse Chargen von Progesteron gefragt waren, das



Hecogenin-Fabrik der Firma Amboni Estates Ltd. in Tanganjika.

(Quelle: Privatarchiv Lucie Tanner)

sich mit einem speziellen Verfahren in Cortison umwandeln liess.

Im Juli 1951 wurde Syntex von der amerikanischen Pharmafirma Upjohn angefragt, ob sie die unglaubliche Menge von zehn Tonnen Progesteron liefern könne. Kurz darauf wurde bekannt, dass Upjohn einen Weg gefunden hatte, um Progesteron in Cortison umzuwandeln.¹⁶ Etwa zur gleichen Zeit entwickelten auch die Chemiker von Syntex ein Verfahren, um aus Diosgenin direkt Cortison herzustellen. Am 7. Juli 1951 erschien auf der Titelseite der «New York Times» ein Bericht, in dem es hiess, dass es der Firma binnen drei Jahren möglich sein werde, mit ihrem Verfahren die gesamte Nachfrage der USA zu decken.¹⁷

Sisal aus den ostafrikanischen Kolonien

Anfang der 1950er-Jahre erwies sich ein weiteres Glycosid als günstiger Ausgangsstoff für Steroidsynthesen: Hecogenin aus Sisal. Sisal ist eine Faserpflanze, die zur Herstellung von Seilen, Tauen und Teppichen in grossen Monokulturen in den afrikanischen Kolonien angepflanzt wurde. Die Cortison-Industrie Englands basierte gänzlich auf einem Verfahren, das unter hohem Handlungsdruck und mit staatlicher Finanzierung vom Medical Research Council entwickelt worden war.¹⁸ Erster Lieferant des Rohstoffes war die Rohstoffhandelsfirma Mitchell Cotts in Ruiru, Kenia.¹⁹ Die pflanzlichen Abfälle der Sisalfaser-Produktion wurden vor Ort unter primitiven Bedingungen zu einem rohen Saft verarbeitet, die britische Pharmafirma T&H Smith extrahierte daraus das Hecogenin und sandte dieses anschliessend zur Verarbeitung an die Firma Glaxo, die das Cortison synthetisierte.

Mitchell Cotts konnte allerdings der wachsenden Nachfrage nicht nachkommen, und als die politische Situation in Kenia aufgrund der Mau-Mau-Revolte auch auf dem

Land unsicher wurde, beschloss Glaxo, die Kontrolle über die Hecogenin-Produktion selber an die Hand zu nehmen. 1952 konnte mit der Firma Amboni in Tanganjika eine Zusammenarbeit arrangiert werden.²⁰ Amboni war einer der grössten Sisal-Produzenten weltweit und verfügte über Know-how und Möglichkeiten, das Hecogenin vor Ort selber herzustellen.

Lucie Tanner, die Schwiegertochter des General Manager der Amboni, war Chemikerin und betreute 1951 in Kigombe den Aufbau einer Hecogenin-Fabrik. Aus Sisal-Blättern gewonnener Saft wurde in einem grossen Tank durch Aufschlammung in den trüben slurry und eine durchsichtige Flüssigkeit geschieden und Letztere als Abfallprodukt abgeschöpft. Das aus dem slurry gewonnene Roh-Hecogenin wurde zentrifugiert, getrocknet, zu Granulat verarbeitet und nach England geschickt. Die kolonialen Strukturen und die bestehenden Sisalplantagen waren eine Voraussetzung dafür, dass eine britische Pharmafirma, die 1949 über keine wesentlichen Patente im Bereich der Steroidsynthese verfügte, innert kurzer Zeit zu einem wichtigen Cortison-Produzenten aufstieg. Im Gegensatz zum Verfahren ausgehend von Sarmentogenin, das bei Ciba nie zur Produktionsreife gelangte, war Hecogenin aus Sisal ein ideales Konkurrenzprodukt im pharmazeutischen Wettrennen.

Ein geopolitisches Unterfangen

Yams und Sisal wurden in den 1950er-Jahren die wichtigsten Rohstoffe für die Produktion von Cortison, obwohl die Synthese ausgehend von Sarmentogenin chemisch am einfachsten gewesen wäre. Als Cortison Anfang der 1950er Mangelware wurde, zählte allerdings nicht das optimale Laborverfahren, sondern die schnelle Bereitstellung grosser Chargen. Und die hing von einer funktionierenden Logistik, Handelsbeziehungen, der Kooperation von Pflanzern und Sammlern und nicht zuletzt von produktionstechnischen Umstellungen bei den Industrien ab. Das Verfügbarmachen solcher Substanzen und das Implementieren neuer industrieller Produktionsprozesse war also nicht in erster Linie ein technisches oder pharmazeutisches, sondern ein geopolitisches Unterfangen.

Das in ländlichen Regionen Mexikos über Jahre etablierte System von Sammlern und Zwischenhändlern, die in der armen indigenen Bevölkerung rekrutiert worden waren, funktionierte ungleich besser als die Expeditionen, die Ciba, Organon und Reichstein in Afrika organisierten, um unter schwierigsten Bedingungen wenigstens botanisch einwandfrei deklarierte Pflanzenproben von Strophanthus zu sammeln. Die landlosen Bauern Mexikos konnten sich mit dem Yamsgeschäft ein Einkommen sichern, und die bestehenden Sisal-Plantagen in den englischen Kolonien generierten schnell einen gewissen Output an Hecogenin, wohingegen die autochthone Bevölkerung Westafrikas kei-

Chemiker als Handelsreisende

Pharmazeutische Rohstoffe und globale Differenz

nen Anlass sah, Wissen über eine von ihnen als Waffe benutzte Giftpflanze mit Europäern zu teilen.

Das Beispiel des Cortisons zeigt, wie schwer es gerade den etablierten, im Hormonmarkt führenden Pharmafirmen fiel, sich um 1950 auf die Unwägbarkeiten eines transkontinentalen Rohstoffhandels einzulassen und weitreichende Veränderungen im Produktionsprozess vorzunehmen. Grund für diese strukturellen Schwierigkeiten war, dass sich Rohstoffe nicht problemlos in quasi-organische «Stoffkreisläufe» integrieren liessen. Politik sei für die Herausbildung des internationalen Handels ebenso zentral gewesen wie die Ökonomie, schreiben Kenneth Pomeranz und Steven Topik in ihrem 2006 publizierten Buch «The World That Trade Created». «Die elementaren Marktstrukturen unserer Welt waren nicht natürlich oder unumgänglich, sie haben nicht seit jeher latent existiert und nur darauf gewartet, «eröffnet» zu werden. Märkte sind vielmehr, sei es zum Guten oder zum Schlechten, sozial konstruiert und sozial eingebettet.»²¹ Erst aufgrund von technologischem und medizinischem Wandel wurden pflanzliche Glycoside überhaupt zu nachgefragten Stoffen. Und erst über das Herstellen von handelsrelevanten Kontakten in der äquatorialen Zone, über vertragliche Konventionen, den Austausch von Gütern und Wissen und das Implementieren neuer Produktionsprozesse in der pharmazeutischen Industrie wurden solche Glycoside zu einer brauchbaren natürlichen Ressource.



Dr. Lea Haller

Hat in Zürich und Hamburg Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Kulturwissenschaft und deutsche Linguistik studiert und 2011 an der ETH Zürich mit einer Arbeit zur Geschichte des Cortisons promoviert. Seit Herbst 2012 ist sie Branco Weiss Fellow (Society in Science Foundation) und arbeitet an einem Projekt zur Geschichte des globalen Rohstoffhandels von Schweizer Handelsfirmen im 20. Jahrhundert. Forschungsaufenthalte führten sie 2010 ans Collegium Budapest und 2011 ans New Europe College Bukarest. Während des akademischen Jahres 2012/2013 war sie Gast am Département de Sciences Po in Paris; 2013–2014 ist sie Fellow am Center for European Studies der Harvard University.

- ¹ Heilige 2003; Gugerli 2009.
- ² Dazu Dommann 2009.
- ³ Lefebvre 1974, S. xxi.
- ⁴ Zur Geschichte des Cortisons: Haller 2012.
- ⁵ Hench u.a. 1949; Kaiser und Klinkenberg 1988.
- ⁶ Sneader 2005, S.181f.
- ⁷ Tschesche und Bohle 1936.
- ⁸ Staatsarchiv Basel-Stadt (StaBS), PA 979a, K 11-3 3: Korrespondenz, Verträge, Biologische Prüfungen, 1941–1950. Reichstein an Ciba, 6. September 1947. StaBS, PA 979a, K 11-3 3: Ciba. Korrespondenz, Verträge, Biologische Prüfungen, 1941–1950. Entwurf zu einer schweizerischen Anmeldung: «Verfahren zur Herstellung von 11-Dehydrocorticosteron und Corticosteron sowie ihrer Ester aus Sarmentogenin und Sarmentocymarin», 6. September 1947.
- ⁹ StaBS, PA 979a, K 11-3 3: Korrespondenz, Verträge, Biologische Prüfungen, 1941–1950. Ciba an Bally, 18. September 1947.
- ¹⁰ StaBS, PA 979a, K 11-3 3: Korrespondenz, Verträge, Biologische Prüfungen, 1941–1950. Bally an Ciba, 29. August 1947.
- ¹¹ Laurence 1949a, siehe auch Laurence 1949b; Furman 1949.
- ¹² StaBS, PA 979a, K 10-4 10: Dr. Jacob Gerstner, Johannesburg (Botanik, Strophanthus), 1947–1950. Wolnik an Reichstein, 18. Oktober 1949.
- ¹³ Firmenarchiv Novartis, Ciba-Archiv, Vg 1.10.1: Pharma-Geschäftsausschuss. Protokoll vom 18. September 1950.
- ¹⁴ Lehmann u.a. 1973, S. 198; Soto Laveaga 2005, S. 749.
- ¹⁵ Soto Laveaga 2005, S. 749; siehe auch Soto Laveaga 2001, S. 31–34.
- ¹⁶ Peterson und Murray 1952. Siehe auch Gereffi 1983, S. 122.
- ¹⁷ Kaempffert 1951. Siehe auch Djerassi 1992.
- ¹⁸ Zum britischen Cortison: Cantor 1993, Quirke 2005.
- ¹⁹ Zu Mitchell Cotts: Swainson 1980, S. 60f.
- ²⁰ Quirke 2005, S. 660–664.
- ²¹ Pomeranz und Topik 2006, S. xii. Übersetzung: L.H.

Bibliographie

- Cantor, David: Cortisone and the Politics of Empire. Imperialism and British Medicine, 1918–1955. In: *Bulletin of the History of Medicine*, 67, 1993, S. 463–493.
- Djerassi, Carl: Steroid research at Syntex: «The Pill» and cortisone. In: *Steroids*, 57, 1992, S. 631–641.
- Dommann, Monika: 08/15, QWERTY, PAL-SECAM, Paletten und MP3: Standards als kulturelle Artefakte. In: Möllers, Thomas M. J. (Hg.): *Geltung und Faktizität von Standards*, Baden-Baden 2009, S. 253–260.
- Furman, Bess: Group Sent To Hunt Cortisone In Africa. In: *The New York Times*, 17. August 1949.
- Gereffi, Gary: *The Pharmaceutical Industry and Dependency in the Third World*, Princeton 1983.
- Gugerli, David: Das Monster und die Schablone. In: *Traverse*, 3, 2009, S. 66–76.
- Haller, Lea: *Cortison. Geschichte eines Hormons*, Zürich 2012.
- Heilige, Hans-Dieter: Zur Genese des informatischen Programmbegriffs: Begriffsbildung, metaphorische Prozesse, Leitbilder und professionelle Kulturen. In: Rödiger, Karl-Heinz (Hg.): *Algorithmik – Kunst – Semiotik*, Heidelberg 2003, S. 42–73.
- Hench, Philip S. u.a.: The Effect of a Hormone of the Adrenal Cortex (17-Hydroxy-11-Dehydrocorticosterone: Compound E) and of Pituitary Adrenocorticotrophic Hormone on Rheumatoid Arthritis. Preliminary Report. In: *Proceedings of the Staff Meetings of the Mayo Clinic*, 24, 1949, S. 181–197.
- Kaempffert, Waldemar: Yams as Source of Cortisone Proved in Mexican Research. In: *The New York Times*, 7. Juli 1951.
- Kaiser, Hanns und Norbert Klinkenberg: *Cortison. Die Geschichte eines Medikaments*, Darmstadt 1988.
- Laurence, William L.: Arthritis Remedy in Quantity Promised by African Seed. In: *The New York Times*, 16. August 1949.
- Laurence, William L.: Discovery of Cortisone-Yielding Plant Adds to the Great Advances Against Arthritis. In: *The New York Times*, 21. August 1949.
- Lefebvre, Henri: *La production de l'espace*, Paris 1974.
- Lehmann, Pedro A. u.a.: Russell E. Marker. Pioneer of the Mexican steroid industry. In: *Journal of Chemical Education*, 50, 1973, S. 195–199.
- Peterson, Durey H. und Herbert C. Murray: Microbiological Oxygenation of Steroids at Carbon 11. In: *Journal of the American Chemical Society*, 74, 1952, S. 1871–1872.
- Pomeranz, Kenneth und Steven Topik: *The World That Trade Created. Society, Culture, and the World Economy, 1400 to the Present*. Revised second edition, Armonk, N.Y. und London 2006.
- Quirke, Viviane: Making British Cortisone. Glaxo and the Development of Corticosteroid Drugs in the UK in the 1950s and 1960s. In: *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 36, 2005, S. 645–674.
- Sneider, Walter: *Drug Discovery: A History*, Chichester 2005.
- Soto Laveaga, Gabriela: *Root of Discord. Steroid Hormones, a Wild Yam, «Peasants» and State Formation in Mexico, 1941–1986*. Dissertation, University of California 2001.
- Soto Laveaga, Gabriela: *Uncommon Trajectories: Steroid Hormones, Mexican Peasants, and the Search for a Wild Yam*. In: *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 36, 2005, S. 743–760.
- Swainson, Nicola: *The Development of Corporate Capitalism in Kenya 1918–1977*, Berkeley und Los Angeles 1980.
- Tschesche, Rudolf und Kurt Bohle: Über pflanzliche Herzgifte, XIII. Mitteilung: Die Konstitution des Sarmentogenins. In: *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 69, 1936, S. 2497–2504.