

Niklaus Ingold

Lichtduschen

Geschichte einer
Gesundheitstechnik,
1890–1975



Lichtduschen

INTERFERENZEN

**Studien zur Kulturgeschichte der Technik
herausgegeben von David Gugerli**

**Publiziert mit Unterstützung der ETH Zürich
und des Schnitter-Fonds für Technikgeschichte**

Niklaus Ingold

Lichtduschen

Geschichte einer Gesundheitstechnik, 1890–1975

INTERFERENZEN 22

CHRONOS

Publiziert mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen des Pilotprojekts OAPEN-CH.

Die vorliegende Arbeit wurde von der Philosophischen Fakultät der Universität Zürich im Frühjahrssemester 2014 auf Antrag von Prof. Dr. Philipp Sarasin und Prof. Dr. David Gugerli als Dissertation angenommen.



Informationen zum Verlagsprogramm:
www.chronos-verlag.ch

Umschlagbild: Werbebild der Quarzlampen GmbH für eine Kleine Höhensonne, undatiert. (Heraeus Noblelight GmbH)

© 2015 Chronos Verlag, Zürich

ISBN 978-3-0340-1276-8

Inhalt

| | |
|---|------------|
| Vorwort | 7 |
| Elektrosonnen | 9 |
| Moderner Lichthunger | 11 |
| Programmierte Apparate | 16 |
| Übersicht | 18 |
| Sonne und Apparate: Die Mobilisierung einer Naturkraft (1890–1910) | 23 |
| Elektrifizierung mit Nebenwirkungen | 24 |
| Schweisstreibende Glühbirnen | 32 |
| Bakterientötendes Bogenlicht | 40 |
| Lichtbaden als Technikerlebnis | 49 |
| Richtungsstreit in der Lichttherapie | 58 |
| Konkurrenz um taugliche Ultraviolettstrahler | 64 |
| Apparate und Körper: Die Erfindung des Lichtduschens (1900–1930) | 77 |
| Die medizinische Entdeckung des alpinen Lichtklimas | 78 |
| Neue Funktionen für Quarzlampen | 87 |
| Das umstrittene Pigment | 92 |
| Die Lösung für Dosierungsprobleme | 102 |
| Bewährungsprobe Rachitis | 110 |
| «Modebehandlung» und Ursache des «Höhensonnenkrebses» | 120 |
| Körper und Strahlen: | |
| Die Verwissenschaftlichung der Ultraviolettbehandlung (1900–1960) | 129 |
| Konjunkturen strahlenbiologischer Forschung | 130 |
| Lichtempfindliche Systeme in Organismen | 140 |
| Immunstoffe in der bestrahlten Haut | 146 |
| Verwirrung in der Vitamin-D-Forschung | 154 |
| Das «biologische Dunkel» der Bioklimatologie | 159 |
| Das leistungssteigernde Ultraviolettlicht | 169 |

| | |
|---|------------|
| Strahlen und Gesellschaft: Lichttechnik für moderne Menschen (1920–1975) | 179 |
| Hochtechnisierte Erholungsräume | 183 |
| Infrastruktur zur Verbesserung der Bevölkerung | 191 |
| Das Stärkungsmittel Höhensonne | 201 |
| Unvereinbare Zustände der Vollkommenheit | 207 |
| Die Herstellung schöner Körper | 213 |
| Risikofaktor Ultraviolettlicht | 221 |
| Bestrahlungsräume | 229 |
| Bibliografie | 233 |
| Personenregister | 275 |

Vorwort

Dieses Buch befasst sich mit der Entstehung, Verbreitung und Veränderung von Wissen über die Bedeutung von Lichtstrahlen für die menschliche Gesundheit. Es handelt sich um die gekürzte Fassung meiner im Frühling 2014 von der Philosophischen Fakultät der Universität Zürich angenommenen Dissertation. Sie kam mit Unterstützung anderer Personen zustande, denen ich hier meinen Dank aussprechen möchte.

Mein Interesse für den Gegenstand dieses Buches hat mit einem Seminar zur Lebensreformbewegung im deutschen Sprachraum zu tun, das ich 2003/04 am Historischen Seminar der Universität Zürich besuchte. Für diese anregende, zusammen mit Nicole Schwager und Patrick Kury angebotene Lehrveranstaltung, besonders aber für die wissenschaftliche Begleitung meiner später einsetzenden Forschung danke ich meinem Gutachter Philipp Sarasin. Er und Korreferent David Gugerli haben diese Arbeit mit ermutigendem Interesse und Vertrauen, kniffligen Fragen und präziser Kritik gefördert. David Gugerli danke ich zudem für die Aufnahme der Untersuchung in die Reihe *Interferenzen*.

Im Zürcher Graduiertenkolleg «Geschichte des Wissens» durfte ich mit Kolleginnen und Kollegen klärende Gespräche über Lektüren und Referate führen. Die Forschungsstelle für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte und der Lehrstuhl für Medizingeschichte der Universität Zürich boten mir zahlreiche Gelegenheiten, um über meine Arbeit zu diskutieren. Regelmässige Gesprächspartnerinnen und -partner fand ich auch an der Professur für Technikgeschichte der ETH Zürich. Ich danke insbesondere Flurin Condrau, Lea Haller, Mark Honigsbaum, Erich Keller, Konrad J. Kuhn, Sibylle Marti, Iris Ritzmann, Sabina Roth, Alois Unterkircher, Janine Vollenweider, Gianna Virginia Weber, Andrea Westermann, Eberhard Wolff, Andreas Zangger und Philip Zölls für den Gedankenaustausch. Rohe und fertigere Passagen meines Manuskripts gelesen und mit sehr hilfreichen Kommentaren versehen haben Sara Bernasconi, Sandra Eder, Lukas

Engelmann, Janina Kehr, Christian Schürer, Mischa Suter und Magaly Tornay; Marius Vogelmann hat zahllose Hinweise zur Verbesserung der Lesbarkeit geliefert – herzlichen Dank!

Stellvertretend für alle Bibliotheks- und Archivmitarbeiterinnen und -mitarbeiter und für alle weiteren Personen, die meine Recherchen unterstützt haben, danke ich Daniela Hornung, die mich am Firmensitz der Heraeus Noblelight GmbH in Hanau empfangen hat. Bei diesem Unternehmen handelt es sich um die Nachfolgesellschaft der Quarzlampen GmbH, die ab 1906 medizinische Bestrahlungstechnik herstellte. Heraeus Noblelight hat mir Drucksachen und insbesondere Bilder der Quarzlampengesellschaft für diese Publikation zur Verfügung gestellt. Ein Stipendium des Schweizerischen Nationalfonds ermöglichte mir ungestörtes Forschen während drei Jahren. Dem Schnitter-Fonds für Technikgeschichte an der ETH Zürich danke ich für die Finanzierung der Publikation; dem Chronos Verlag für die gute Zusammenarbeit bei der Fertigstellung des Buches.

Eine Schreibstube kann sich anfühlen wie eine verlorene Raumkapsel im All ohne antwortende Stimme (vgl. Stanley Kubricks 2001: *A Space Odyssey*). Meinen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl für Medizingeschichte, Freunden und Familie danke ich für ihr anhaltendes Verständnis und beharrliche «Verbindungskontrollen». Ganz besonders gilt dieser Dank Gabriela Hofer, die mich geduldig und umfassend unterstützt hat.

Zürich, im Frühjahr 2015

Elektrosonnen

Sonnenlampen zählen wie Heizkissen, Haartrockner, Bügeleisen und Radioapparate zu den ersten Geräten, die die westliche Elektroindustrie in der Zwischenkriegszeit an Privatpersonen vermarktete. Sie dienten kurzen Bestrahlungen des Körpers mit Ultraviolettlicht – dem «Lichtduschen». Die Herstellerfirmen empfahlen Frauen, Männern und Kindern, alle zwei bis drei Tage Brust und Rücken für genau so wenige Minuten mit einer «Heimsonne» zu bestrahlen, dass Stunden später eine leichte Rötung der Haut erkennbar war.¹ Dieses Verfahren hatten deutsche Lichttherapeuten in den 1910er Jahren zur Behandlung verschiedener Formen äusserer Tuberkulose entwickelt. Sie sprachen vom «Lichtduschen», um die kurzen Ultraviolettbestrahlungen in den Kliniken des Flachlands von ausgedehnten Sonnenbädern auf den Galerien von Sanatorien im Gebirge oder am Meer zu unterscheiden.² Ende der 1920er, Anfang der 1930er Jahre begannen Ultraviolettstrahler in den Worten deutscher Wissenschaftler zu einem «normale[n] Requisite des Badezimmers»³ zu werden. In Form fest montierter Lichttechnik gehörten die Strahler zu jenen neuartigen Errungenschaften, durch deren Einbau Architekten die Technisierung des Wohnens zu einem Stilmerkmal moderner Architektur machten.⁴ Grössere Verbreitung in Privathaushalten werden Ultraviolettstrahler jedoch erst während der «Hochphase der Haushaltstechnisierung»⁵ ab den 1960er Jahren finden. 1938 schätzte ein Strahlenforscher, dass im nationalsozialistischen Deutschland nur «jede

1 SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: *Sommersonne*, S. 6.

2 Thedering: *Sonne*, S. 17–18. Zur Sonnenbehandlung im Gebirge und am Meer siehe Carter: *Rise*, S. 57–59; D. Freund: *Sunshine*, S. 50–51; Woloshyn: «Kissed»; dies.: «Le Pays». Für einen Überblick über Bestrahlungspraktiken im 20. Jahrhundert siehe Tavenrath: *Sonnengebräunt*.

3 Lehmann und Szakáll: «Einfluss», S. 280.

4 Eberhard: *Maschinen zuhause*, S. 149 und 237. Siehe auch Elsaesser: *Bauten*, S. 225.

5 Hessler: «Einführung», S. 298.

zwei- bis dreihundertste Familie»⁶ eine Heimsonne besitze. Weshalb aber sollten gesunde Menschen sich selbst und ihre Angehörigen überhaupt regelmässig mit Ultraviolettlicht behandeln?

Wenn der Soziologe Rainer Paris die Benutzung eines elektrischen Solariums 2010 als eine «ausschliesslich kosmetische Operation»⁷ beschrieben hat, dann steht das Lichtduschen für ein anderes Verständnis der Lichtaussetzung des Körpers. Zwar erlaubten die Ultraviolettstrahler der 1920er Jahre genauso wie die in den 1970er Jahren aufkommenden elektrischen Sonnenbänke das moderne Schönheitsmerkmal des sonnengebräunten Teints unabhängig von Jahreszeit und Witterung zu tragen. Der Zweck des Lichtduschens beschränkte sich aber nicht auf die Verschönerung der Haut. Er bestand genauso in der Stärkung von Gesundheit. Letztere ist in modernen westlichen Gesellschaften nicht mehr von höheren Mächten abhängig, sondern das Ergebnis fortlaufender Sorge und Pflege.⁸ Die Heimsonnenindustrie stellte das Lichtduschen als eine Möglichkeit vor, diese Anstrengung zu erbringen. «Spendet Lebensfreude und stärkt die Gesundheit – eine Wohltat für die ganze Familie»,⁹ lautete eine typische Werbebotschaft. Mit Verkaufsnamen wie «Höhensonne» oder «Bergsonne» assoziierten die Unternehmen die Heimsonnen mit dem Alpenraum, der für Natur, Erholung und Heilung stand und eine Gegenwelt zu den von Modernisierungsprozessen geprägten Grossstädten der nördlichen Hemisphäre darstellte.¹⁰ Dieses Buch untersucht, wie das Lichtduschen zu einer Antwort auf die moderne Frage nach der vernünftigen Lebensführung in einer von Industrialisierung, Urbanisierung, Verwissenschaftlichung und Technisierung gestalteten Welt wurde.

Der Rat zu gesundheitsfördernden Ultraviolettbestrahlungen steht im Widerspruch zu Schlagzeilen des beginnenden 21. Jahrhunderts, die das ultraviolette Licht als Ursache des lebensbedrohlichen Hautkrebses darstellen.¹¹ Die Aufforderung zum Lichtduschen mutet aber auch mit Blick auf das 19. Jahrhundert eigenartig an. Denn Ultraviolettlicht war zunächst lediglich die Ursache einer Aktivität gewesen, die eine Spur hinterlassen hatte, wenn bei Spektraluntersuchungen durch ein Glasprima gebrochenes Sonnenlicht auf ein Papier fiel, das mit einer Chemikalie präpariert war.¹² 1801 hatte Johann Wilhelm Ritter (1776–1810) mit einer solchen Versuchsanordnung festgestellt, dass sich das präparierte Papier dort am stärksten schwärzte, wo nach den blauen und violetten

6 Schulze: «Bedeutung der UV-Strahlung», S. 250.

7 Paris: «Sonnenbaden», S. 132.

8 Beck-Gernsheim: «Körperindustrie», S. 579–581.

9 Quarzlampenvertrieb Zürich: «Die Höhensonne» [Inserat].

10 Zur Wahrnehmung der Alpen als Gegenwelt vgl. Stremlow: *Alpen*, S. 8.

11 Siehe zum Beispiel Deutsche Presse-Agentur: «60 000 Tote», S. 17.

12 Ich beziehe mich im Folgenden auf Kleinert: «Entdeckung», S. 292–295.

Strahlen kein sichtbares Licht mehr auftrat. Ritter war Anhänger einer – unter Physikern wenig angesehenen – Naturphilosophie, die von einer strikt dualistisch geordneten Natur ausging. Deshalb deutete er die rätselhafte Schwärzung als Spur des Gegenpols zu ebenfalls unsichtbaren Wärmestrahlen, die der Astronom William Herschel (1738–1822) ein Jahr früher jenseits der gelben und roten Farbkomponenten im gebrochenen Sonnenlicht nachgewiesen hatte. Die neuen Strahlenarten führten zu Klassifizierungsproblemen, deren Bearbeitung die Wellentheorie des Lichts zur Lehrmeinung machte. In der Fassung der 1870er Jahre besagte diese, später von der Quantenphysik wieder in Frage gestellte Theorie, dass die unsichtbaren Strahlen zusammen mit dem sichtbaren Licht ein Kontinuum elektromagnetischer Wellen in einem Äther bilden würden.¹³ Das Charakteristikum der kurzwelligen Strahlen war jene verräterische Wirkung auf chemische Substanzen, aus der Ritter auf das Dasein einer zweiten unsichtbaren Komponente des Sonnenlichts geschlossen hatte. Wissenschaftler sprachen von «chemischen Strahlen», weil sie mehr «merkwürdige Beziehungen zu den chemischen Kräften» aufweisen würden als alle anderen Komponenten des Sonnenlichts.¹⁴ Wie wurden aus diesen chemischen Strahlen des 19. Jahrhunderts jene gesundheitsfördernden ultravioletten Strahlen des beginnenden 20. Jahrhunderts, denen Frauen, Männer und Kinder ihre Körper beim Lichtduschen regelmässig aussetzen sollten?

Moderner Lichthunger

Die Vorstellung gesundheitsfördernder Lichtstrahlen ist älter als die Erfindung des Lichtduschens in den 1910er Jahren. Im deutschen Sprachraum propagierte die Trägerschaft der Lebensreformbewegung ab den 1890er Jahren unter Bezugnahme auf antike Sonnenkulte und Lichtbadepraktiken den regelmässigen Aufenthalt an der Sonne als Bestandteil einer naturgemässen und deshalb gesunden Lebensführung. Die Lebensreformbewegung hatte sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts formiert und versammelte unterschiedliche Gruppierungen, die sich kritisch mit Modernisierungsprozessen auseinandersetzten und nach Möglichkeiten suchten, den als Fehlentwicklungen wahrgenommenen Veränderungen zu begegnen.¹⁵ Bis zum Ende des Ersten Weltkriegs veränderte sich die heterogene Bewegung zu einer gesellschaftlichen Avantgarde, die insbesondere die Freizeitgestaltung der breiten Bevölkerung und die architektonische

13 Hentschel: *Unsichtbares Licht*, S. 361, 457–469, 512–514 und 546–548.

14 Helmholtz: «Wechselwirkung», S. 126.

15 Fritzen: *Gesünder leben*, S. 10–12; Krabbe: «Lebensreformbewegung», S. 25–29.

«Befreiung des Wohnens» beeinflussen wird.¹⁶ Grosses Gewicht innerhalb der Bewegung besaßen Naturheilkundevereine, die in den 1890er Jahren mit der Errichtung von Lichtluftbadeparks begannen und damit einen neuen Raum schufen, um den entkleideten Körper Sonne und Luft auszusetzen.¹⁷ In diesen Anlagen konstituierte sich die Nacktkulturbewegung, die zwar eine eher marginale, urbane Erscheinung war, aber grosse mediale Aufmerksamkeit erhielt.¹⁸ Diese Avantgarde war bekanntermassen für die Verbreitung des Lichtduschens ausserhalb medizinischer Einrichtungen wichtig. Nudistinnen und Nudisten gehörten zu den ersten Anwendern von Ultraviolettrahlern.¹⁹ Dies passt zur Erkenntnis historischer Forschung, dass die Lebensreformbewegung trotz Kritik an der Moderne deren Potenziale für das eigene Programm zu nutzen versuchte.²⁰ Umgekehrt eröffnete auch das Programm der Lebensreformbewegung neue Möglichkeiten. Beispielsweise verwendete die deutsche Marktführerin für Heimsonnen, die Quarzlampen GmbH, die Bildsprache der Reformbewegung zur Kommerzialisierung ihrer Geräte. In der Wortbildmarke «Original Hanau» zeigte das Unternehmen die Silhouette eines Menschen, der auf einem Berggipfel stehend die Arme zum Sonnengruss ausbreitet (Abbildung 1). Mit diesem Sujet hatte der bekannte Nudist, Maler und Illustrator Hugo Höppener (1868–1948), genannt Fidus, die gemeinsame Ikone verschiedener lebensreformerischer Gruppierungen geschaffen (Abbildung 2).²¹ Wenn ein Industriebetrieb Ultraviolettrahler mit lebensreformerischen Symbolen markierte und Nudistinnen und Nudisten erste Anwender dieser Geräte waren, handelte es sich dann beim Lichtduschen um eine blosser Technisierung älterer Praktiken? Nein. Mit der Technisierung der Lichtaussetzung des Körpers fand auch eine Veränderung im Ziel statt. Anders als das Lichtduschen hatte das lebensreformerische Lichtluft- und Sonnenbaden anfänglich nichts mit der Vorstellung des gesundheitsfördernden Ultraviolettlights zu tun. Gemäss dem Schweizer Naturheilkundigen Arnold Rikli (1823–1906), der ab den 1870er Jahren gegen die Bevorzugung des Wassers gegenüber Licht und Luft in der Naturheilkunde anscrieb und deswegen in der Lebensreformbewegung als *der* Sonnendoktor galt, sollte ein Sonnenbad einen Schweissausbruch hervorrufen. Damit besass es denselben Zweck, den auch ältere medizinische Schriften als Ziel des Sonnen-

16 Zur Freizeitgestaltung vgl. Maase: *Vergnügen*, S. 132–133. Zur modernen Architektur siehe Vetter: *Befreiung*, S. 61–70, 238 und 252–262; Eberhard: *Maschinen zuhause*, S. 115.

17 Regin: *Selbsthilfe*, S. 205. Zur Einrichtung von Lichtluftbadeparks als «natürliche» Räume vgl. Wolff: «Kultivierte Natürlichkeit».

18 Möhring: *Marmorleiber*, S. 11 und 312.

19 Ebd., S. 318; Wedemeyer-Kolwe: «*Mensch*», S. 253.

20 Fritzen: *Gesünder leben*, S. 34.

21 Ebd., S. 273. Fidus zählte zu den Hauptillustratoren der Nacktkulturbewegung. Siehe Wedemeyer-Kolwe: «*Mensch*», S. 193.



Abb. 1: Die Wortbildmarke Original Hanau markierte die Sonnenlampen der deutschen Quarzlampen GmbH. (MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Quarzlampen GmbH: Gesundheit, S. 2, Original in Farbe)



Abb. 2: Das «Lichtgebet» des Malers Hugo «Fidus» Höppener war ein Kultbild der Lebensreformbewegung. (Frecot, Geist und Kerbs: Fidus, S. 473, Original in Farbe)

badens angaben. Beim milderem Lichtluftbad ging es nach Rikli um die Abhärtung des Körpers durch die Wechselwirkung von Wärme und Kälte auf die Haut und um die Erzeugung von Energie, sogenannter «Thermoelectricität», im Körper.²² Diese Gleichgültigkeit gegenüber dem Ultraviolettlicht findet sich auch bei einer zweiten Gruppe von Fürsprechern des gesundheitsfördernden Lichts: Naturheilkundige radikalisierten Ratschläge zu einer gesunden Lebensführung, die Vertreter der wissenschaftlichen Hygiene aufgestellt hatten.²³

Hygieniker waren ärztliche Gesundheitsexperten, die Wissen über die gesundheitlichen Implikationen von Mensch-Umwelt-Beziehungen sammelten. Dazu teilten sie materielle Einflüsse der Umgebung ebenso wie menschliche Hand-

22 Heyll: *Wasser*, S. 83–86; Hurschler: *Lichtluftbad*, S. 26. Für eine Kampfschrift Riklis siehe zum Beispiel Rikli: «Mehr Licht!». Für eine ältere medizinische Schrift über Sonnenbäder siehe Loebel: «Ansichten», insb. S. 65 und 72–75.

23 Huerkamp: «Lebensreform», S. 161.

lungen wie Essen, Trinken und Schlafen auf gesundheitsrelevante Felder auf. Als Raster zur Einteilung der «gestalteten Natur und Kultur»²⁴ diente ihnen eine aktualisierte Fassung des Schemas der sechs nichtnatürlichen Dinge der antiken galenischen Medizin, der *sex res non naturales*. Hatte das Licht einst zusammen mit der Luft die Kategorie der *aer* gebildet, gehörte es im 19. Jahrhundert als Bestandteil des Klimas in die Kategorie der *circumfusa*, der umgebenden Dinge. Das Schema der sechs nichtnatürlichen Dinge organisierte Anleitungen zu einer gesunden Lebensweise, es steuerte aber auch die Wahrnehmung der Auswirkungen von Industrialisierung und Verstädterung.²⁵ Städtebaureformer des 19. Jahrhunderts brachten ihre Kritik an schlecht belüfteten und dunklen Wohnungen in den Mietskasernen und Hinterhäusern der schnell wachsenden Städte mit dem Schema der *sex res* auf die Formel «Mehr Licht, mehr Luft».²⁶ Gestützt wurde diese Forderung eher durch bürgerliche Werte als medizinisches Wissen: Helle Wohnungen galten als Voraussetzung für Reinlichkeit und damit auch für moralisches Verhalten.²⁷ Medizinische Theorien blieben dagegen eher vage. In Gesundheitsratgebern und -handbüchern des 19. Jahrhunderts verkümmerten Menschen genauso wie Pflanzen und Tiere ohne Sonnenlicht. Es vermochte zudem die Feuchtigkeit in den Wohnungen zu reduzieren und faulige Gerüche in der Luft durch Ozonbildung zu beseitigen.²⁸ In den 1890er Jahren wird dann aber eine Veränderung beobachtbar: Im selben Jahrzehnt, in dem die Lebensreformbewegung die regelmässige Lichtaussetzung des Körpers zum Bestandteil einer gesunden Lebensweise macht, beginnen Mediziner bestimmter über die gesundheitliche Bedeutung des Lichts zu sprechen. Weshalb?

Dieses Buch stellt die Entstehung der Vorstellung des gesundheitsfördernden Ultraviolettlichts und die damit verbundene Erfindung des Lichtduschens in den Zusammenhang eines technowissenschaftlichen Projekts, das mit der Elektrifizierung von Laboratorien, Arztpraxen und Sanatorien im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts anief, in den 1890er Jahren erste elektrische Bestrahlungsapparate hervorbrachte und schliesslich in den 1920er Jahren in einer hochtechnisierten, interdisziplinär ausgerichteten und transnational vernetzten Strahlenforschung aufging. Dieser Ansatz ist der Beobachtung geschuldet, dass die ersten Stars der modernen Lichttherapie – abseits sonnenreicher Küstengebiete oder alpiner Heillandschaften – mit elektrischen Lichtgebern in den

24 Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 37. Das Verhalten auf den Feldern der sechs nichtnatürlichen Dinge entschied im Theoriegebäude der galenischen Medizin über Gesundheit und Krankheit. Daneben gab es die *res naturales* und die *res contra naturam*. Erstere definierten den gesunden Körper, Letztere umfassten Krankheiten und ihre Ursachen und Symptome.

25 Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 98–99 und 114.

26 Rodenstein: «*Mehr Licht*», S. 112.

27 Hardy: *Ärzte*, S. 260 und 379.

28 Ebd., S. 258–259 und 379. Siehe auch Rodenstein: «*Mehr Licht*», S. 115.

Händen die Aufmerksamkeit der Fachwelt erhielten und die Öffentlichkeit ins Staunen versetzten. Elektrisches Licht hatte ab den 1870er Jahren in Form der elektrischen Kohlebogenlampe und ab den 1880er Jahren in Form der Glühbirne ausserhalb von Forschungseinrichtungen als Beleuchtungstechnik Verbreitung gefunden.²⁹ Zu den Lichttherapie-Stars, die daraus eine Medizintechnik machten, zählten der amerikanische Ernährungsreformer, Eugeniker und Sanatoriumsbetreiber John Harvey Kellogg (1852–1943), der dänische Physiologe und Nobelpreisträger Niels Ryberg Finsen (1860–1904) und der deutsche Pädiater Kurt Huldshinsky (1883–1940). Kellogg beheizte mit Glühlampen einen Schwitzkasten, der nach seiner öffentlichen Vorführung an der Weltausstellung von Chicago im Jahr 1893 als «Glühlichtbad» zu einem beliebten Kurmittel in kommerziellen Sanatorien und Bädern aufstieg.³⁰ Finsen behandelte im Winter 1895/96 in einem Kopenhagener Elektrizitätswerk einen ersten Patienten mit seiner Lichttherapie der Hauttuberkulose, für die er 1903 den Medizinnobelpreis erhalten wird.³¹ Huldshinsky wiederum heilte von der Wachstumskrankheit Rachitis gezeichnete Kinder durch Lichtduschen und stellte damit die Vitaminforschung 1919 vor ein äusserst produktives Rätsel. Seine Nobelpreisnominierung wird allerdings ohne krönenden Abschluss bleiben.³² Als die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft 1926 biologische Strahlenforschung gezielt mit der Finanzierung von Apparaten zu fördern begann, waren medizinische Ultraviolettstrahler gängige Sonnenmodelle, die Physiker und Chemiker genauso wie Mediziner zur Reproduktion des Sonnenlichts in Experimenten einsetzten.³³ Die Verfügbarkeit elektrischen Lichts war folglich eine wesentliche Bedingung moderner lichtbiologischer Forschung. Es veränderte und gestaltete das Handeln der Lichtforscher und der – wenigen – Lichtforscherinnen, ermöglichte neue Therapien, neue Experimente und neue Manipulationen von Organismen und Substanzen. Um die Entstehung der Vorstellung des gesundheitsfördernden Ultraviolettlichts zu untersuchen, will ich deshalb nicht einfach den Forschenden folgen, sondern auch auf die Elektrosonnen schauen, mit denen sie tätig waren.³⁴

29 Schivelbusch: *Lichtblicke*, S. 56–67.

30 Zum Bau des ersten Glühlichtbades siehe Schwarz: *Kellogg*, S. 125.

31 Vgl. Heyll: *Wasser*, S. 115–116; Jamieson: «Eye».

32 Vgl. Stoff: «Lebertran», S. 59; Seidler: *Jüdische Kinderärzte*, S. 162. Für den Nobelpreis wurde Huldshinsky 1929 nominiert.

33 Zur Sonderkommission «Strahlenforschung» vgl. Schwerin: «Staatsnähe», S. 309–315. Für eine umfassende Darstellung der Strahlenforschung in Deutschland siehe Schwerin: *Strahlen*.

34 Ich greiffe einen Vorschlag Bruno Latours auf, dezumzufolge Handlungen immer als etwas Zusammengesetztes zu betrachten sind. «Handeln» ist bei Latour weder eine Eigenschaft von Menschen allein noch von Dingen allein, sondern von verbundenen Entitäten. Deshalb handeln immer heterogene Akteur-Netzwerke. Dieser *agency*-Begriff schliesst an das vom Wissenschaftssoziologen David Bloor formulierte Symmetrieprinzip an, das eine unparteiische

Programmierte Apparate

Ich betrachte medizinische Bestrahlungsapparate als programmierte Blackboxes.³⁵ «Programmiert» deshalb, weil die Bestrahlungsapparate konstruiert waren, um eine bestimmte Aufgabe zuverlässig auszuführen. Die Geräte sendeten Strahlen bestimmter Wellenlänge aus, besaßen einen Lichtkegel bestimmter Grösse, eröffneten dadurch bestimmte, beabsichtigte wie unbeabsichtigte Handlungspotenziale und schlossen andere Einsatzmöglichkeiten aus. Beispielsweise waren die zum Lichtduschen eingesetzten Ultraviolettlampen mit ihrer kalten Strahlung sehr verschieden von Kelloggs warmem Glühlichtbad. Die Ultraviolettlampen besaßen mit ihrem vergleichsweise grossen Lichtkegel aber auch eine andere Programmierung als die therapeutischen Apparate, mit denen Finsens Schüler gebündelte, kurzweilige Strahlen auf kleine Hautabschnitte fallen liessen. Alle diese Geräte weisen wiederum keine weiteren Gemeinsamkeiten zu jenen Elektrosonnen auf, die seit den 1980er Jahren in psychiatrischen Kliniken und neuerdings auch in Privathaushalten zur Behandlung von psychischen Störungen mit hellem Licht eingesetzt werden.³⁶ Solche abweichenden Programmierungen zeigen unterschiedliche Versuche zur Manipulation des menschlichen Organismus mit Licht an. Sie kommen durch die Kombination unterschiedlicher Einzelteile mit je eigenen Funktionen in den verschiedenen Apparaten zustande. Allerdings bleiben die wissenschaftlichen und technischen Anstrengungen verborgen, die der jeweiligen Kombination von Einzelteilen zugrunde liegen. Deshalb sind lichttherapeutische Apparate Blackboxes. Um zu verstehen, weshalb in einem Apparat eine Bogenlampe, in einem anderen Glühlampen und in einem dritten neuartige Leuchtrohren zum Einsatz kamen, kann der Vorgang des Blackboxings rückgängig gemacht werden. So kommen Menschen, Texte, Modellorganismen und Versuchsanordnungen zum Vorschein. Eine solche Auflösung eines Bestrahlungsapparates bedeutet nichts anderes, als die Frage nach der Entstehung historisch spezifischer Vorstellungen gesunder Strahlen zu stellen. Bestrahlungsapparate bieten dabei den Vorteil von Orientie-

Beschreibung der Entstehung wahrer und falscher Annahmen über die Welt verlangt. Latour weitet diese Forderung auf die Gleichbehandlung von Menschen und nichtmenschlichen Entitäten aus. Vgl. Latour: *Hoffnung*, S. 221; ders.: «Pasteur», S. 760 und 782–783; Degele und Simms: «Bruno Latour», S. 265; Belliger und Krieger: «Einführung», S. 14–15. Zur Kritik an Latours Wissenschaftsphilosophie vgl. Hagner: «Welt», S. 130; Schmidgen: «Materialität», insb. S. 15–21.

35 Ich beziehe mich im Folgenden auf Latour: *Hoffnung*, S. 216–219, 222–226 und 373. Für eine Zusammenstellung erster lichttherapeutischer Instrumente siehe Rowbottom und Susskind: *Electricity*, S. 195 und 228–236.

36 Zu dieser neuen Form des Lichtduschens vgl. D. Freund: *Sunshine*, S. 168–169. Siehe auch Hobday: *Light*, S. 28–30.

rungspunkten, wo das Wissen über Eigenschaften und Form von Strahlen immer wieder änderte, Strahlen also ständig neu konfiguriert wurden.

Rekonfigurationen gehören zur naturwissenschaftlichen Erfassung einer Entität. Mit den Wissenschaftsforschern Bruno Latour und Hans-Jörg Rheinberger lässt sich argumentieren, dass Erscheinungen wie das Ultraviolettlicht ihre Gestalt allein durch eine Liste ihrer Wirkungen und überstandenen Tests erhalten.³⁷ Die weiter oben eingeführte Rede von den chemischen Strahlen, der Ratsschlag zu gesundheitsfördernden Selbstbestrahlungen und die Warnung vor dem gefährlichen Ultraviolettlicht machen anschaulich, dass dem Ultraviolettlicht im 19. und 20. Jahrhundert aufgrund unterschiedlicher Tests unterschiedliche Eigenschaften zugeschrieben wurden. Neue Tests führten zu neuen Einträgen auf der Liste, die das epistemische Ding «Ultraviolettlicht» in wissenschaftlichen Debatten repräsentierte. So betrachtet, ist Ultraviolettlicht zugleich eine Entdeckung, Erfindung, Konstruktion und Konvention.³⁸ Ultraviolette Strahlen sind einerseits zwar widerständig und lassen keine beliebigen Formgebungen zu, andererseits sind die Experimentalsysteme, in denen sie auftreten, aber heterogene, historisch spezifische Gefüge aus Texten, Dingen, Menschen und Modellorganismen, die keine unverzerrten Abbildungen der Welt erzeugen.³⁹ Ultraviolettlicht bleibt deshalb immer etwas Gemachtes, eine bestimmte Auffassung der Wirklichkeit, die durch Experimente entstanden ist, verändert wird und auch wieder verschwinden kann.

Zwischen der Konfiguration von Strahlen und medizinischen Bestrahlungsapparaten bestand eine wechselseitige Beziehung. Wenn Experimentatoren die medizinischen Spezialapparate neben Glühbirnen, Kohlebogenlampen und anderer Beleuchtungstechnik als Sonnenmodelle einsetzten, waren die Geräte Bestandteil der Handlungen, die zu neuen Begründungen für ihre Nützlichkeit, aber auch zu Argumenten gegen ihre Anwendung oder gar für ihre Gefährlichkeit führten. Als solche technischen Dinge dienten sie der «Mobilisierung der Welt»:⁴⁰ Sie machten widerspenstige Phänomene der Erkenntnisgewinnung zugänglich und beeinflussten die Übersetzung der Welt in Zeichen und Texte und damit die Produktion von Wissen über die Welt. Da Experimentatoren unterschiedlich programmierte Lichtgeber als Sonnenmodelle einsetzten, besass die Mobilisierung

37 Latour: «Pasteur», S. 788; ders.: *Science in Action*, S. 87–88. Rheinberger benutzt Latours Ansatz zu seiner Definition eines epistemischen Dings als Objekt, dem «die Anstrengung des Wissens» gilt. Vgl. Rheinberger: *Experimentalsysteme*, S. 24–25.

38 Latour: *Hoffnung*, S. 82.

39 Vgl. Rheinberger: *Experimentalsysteme*, S. 245–246. Rheinberger bezeichnet sämtliche Produktionsbedingungen, unter denen ein Forschungsprozess stattfindet, als Experimentalsystem. Vgl. ebd., S. 23.

40 Latour: *Hoffnung*, S. 120. Zur Unterscheidung zwischen technischen und epistemischen Dingen vgl. Rheinberger: *Experimentalsysteme*, S. 26.

der Sonne verschiedene Ausprägungen. In dieser Untersuchung geht es nicht um eine Bewertung dieser unterschiedlichen Formen der Mobilisierung der Sonne und der damit verbundenen Annahmen über gesundheitsfördernde Strahlen, die sich in verschiedenartigen Bestrahlungsapparaten materialisierten. Es geht nicht um den – von heute aus gesehen – «tatsächlichen» Wahrheitsgehalt lichtbiologischen Wissens und einen «tatsächlichen» Nutzen oder Schaden von Bestrahlungstechniken.⁴¹ Stattdessen interessieren die Gründe für das Auftauchen und Verschwinden lichtbiologischen Wissens und die Bedingungen, unter denen ein lichtbiologisches Wissen oder eine Bestrahlungstechnik erfolgreicher sein konnte als anderes Wissen oder andere Techniken. Beispielsweise wird zu untersuchen sein, weshalb den Glühlichtbädern der langen Jahrhundertwende in der Lichtforschung nach dem Ersten Weltkrieg keine Funktion zukam. Derartige Fragen lassen sich anhand der Vermittlungsarbeit von Akteuren klären, die für einen bestimmten Bestrahlungsapparat sprachen, ihn aufgriffen, mit neuen Problemstellungen verbanden, ihm neue Aufgaben zuwiesen und neue Prüfungen auferlegten und ihn dadurch veränderten.⁴² Dieses Buch handelt deshalb nicht nur von den Prozessen der Konfiguration und Rekonfiguration, die das gesunde Ultraviolettlicht formten, sondern fragt auch nach den Problematisierungen, die Bestrahlungsapparate mit neuen Aufgaben und Einsatzweisen versahen und dadurch ihre Verbreitung in der Gesellschaft beförderten.

Übersicht

Der räumliche Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf Deutschland und der Schweiz. Denn zwischen spitzenmedizinischen Zentren in Deutschland, Schweizer Gebirgssanatorien und Forschungsanstalten in den Alpen zirkulierten Wissensbestände und Praktiken, die die Herausbildung der modernen Lichttherapie und die Produktion von Wissen über biologische Lichtwirkungen am Ende des 19. und in den ersten Dekaden des 20. Jahrhunderts prägten. Diese gegenseitige Beeinflussung von therapeutischer Praxis und Spitzenforschung ist in anderen Untersuchungen zur Geschichte der biologischen Lichtforschung und zur Kommerzialisierung von Natur und Gesundheit am Anfang des 20. Jahr-

41 Die Forderung, historische Erscheinungen konsequent als solche zu behandeln, lässt sich aus Bloors Symmetriegebot ableiten, gehört aber auch zu den Implikationen eines genealogischen Blicks in Anlehnung an Michel Foucault. Vgl. Sarasin: «Wissensgeschichte», S. 165 und 171–172.

42 Latour hat dieses Modell für die Verbreitung eines Artefaktes in Raum und Zeit als Modell der Übersetzung bezeichnet. Vgl. Latour: «Macht», S. 198–199. Siehe auch Gugerli: «Translationen», S. 195–196.

hunderts noch wenig berücksichtigt worden.⁴³ Die Grundlage der Studie bilden medizinische und strahlenbiologische Fachzeitschriften und Monografien, lebensreformerische Gesundheitsratgeber und Zeitschriften, Schönheitsratgeber und Werbebroschüren sowie Artikel und Inserate aus auflagestarken Presseerzeugnissen.⁴⁴ Mit diesen Quellen können Expertendiskurse über die gesundheitliche Bedeutung von Ultraviolettbestrahlungen, das öffentliche Sprechen über gesunde Lichtwirkungen und lebensreformerische Konzeptualisierungen des gesunden Lichts genauso zum Gegenstand der Untersuchung gemacht werden wie die damit verbundenen Bestrahlungspraktiken und die Prüfungen, die Forschende dem kurzwelligen Licht auferlegten.

Der Hauptteil des Buches ist in vier chronologisch geordnete Kapitel gegliedert. Die ersten beiden Kapitel befassen sich mit der Rekrutierung des elektrischen Lichts für die lichttherapeutische Praxis, während die darauffolgenden Kapitel die Auswirkungen des therapeutischen Tuns auf die strahlenbiologische Forschung und die Übersetzung der medizinischen Elektrosonnen in elektrische Konsumgüter zum Gegenstand haben. Startpunkt sind die 1890er Jahre, in denen Mediziner Glühbirnen und Bogenlampen zu therapeutischen Zwecken einzusetzen begannen. Das Kapitel *Sonne und Apparate* untersucht diesen Schritt von der Naturkraft zu technischen Mitteln: Wie veränderte die technische Reproduktion des Sonnenlichts das Sprechen über gesunde Lichtwirkungen? Wie ich zeigen werde, lösten die apparategestützten Bestrahlungsverfahren von Kellogg und Finsen im deutschen Sprachraum eine Grundsatzdiskussion über die Ausrichtung der modernen Lichttherapie aus. Aus dieser Debatte ging der kurzwellige Spektralabschnitt als das medizinisch interessante Licht hervor. Ab Ende der 1890er Jahre bestand deshalb in der Medizin eine Nachfrage nach Lichttechnik, die starkes Ultraviolettlicht erzeugte und sich gleichzeitig kostengünstig und ohne technisches Wissen betreiben liess.

43 Der zeitliche Schwerpunkt Alexander von Schwerins ausführlicher Studie zur deutschen Strahlenforschung beginnt erst in den 1920er Jahren, als Ultraviolettlicht bereits im Mittelpunkt der medizinischen Lichttherapie stand. Vgl. Schwerin: *Strahlen*. Die Forschung zur deutschen Lebensreformbewegung hat die Bedeutung physiologischer Körpermodelle für die Begründung von Lichtluftbadepraktiken herausgearbeitet, ohne aber auf den Einfluss der strahlenbiologischen Forschung der 1920er Jahre einzugehen. Siehe Möhring: *Marmorleiber*, S. 312–331 und 350–357; Stoff: *Ewige Jugend*, S. 271–276. Simon Carter und Tania Woloshyn betrachten den Sonnenboom in westeuropäischen Gesellschaften im Zusammenhang mit lichttherapeutischen Entwicklungen. Siehe Carter: *Rise*, S. 39–70; Woloshyn: «Kissed»; dies.: «Le Pays». Daniel Freund beschreibt in *American Sunshine* die Zirkulation von Wissen aus der europäischen Strahlenforschung, nicht aber dessen Produktion. Siehe D. Freund: *Sunshine*, S. 37–64.

44 Lichtforscher verhandelten strahlenbiologische Fragen in Fachzeitschriften wie der *Strahlentherapie* (1912–1975), der *Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie* (1898–1905) und dem *Archiv für Lichttherapie* (1899–1904). Die wichtigste, hier verwendete lebensreformerische Zeitschrift ist *Der Naturarzt* (1890–1939). Inserate stammen vorab aus dem Unterhaltungsblatt *Die Gartenlaube* (1890–1937) beziehungsweise *Die neue Gartenlaube* (1938–1944).

Das Kapitel *Apparate und Körper* handelt von der Standardisierung von Ganzkörperbestrahlungen mit Ultraviolettlicht. Anfang der 1910er Jahre setzten Strahlentherapeuten in den medizinischen Zentren des Flachlands neue Ultraviolettstrahler ein, um die «Heliotherapie» nachzuahmen, mit der die beiden Ärzte Oskar Bernhard (1861–1939) und Auguste Rollier (1874–1954) in den Schweizer Alpen erstaunliche Behandlungserfolge bei Gelenk- und Knochentuberkulose erzielten. Dieser Transfer warf Fragen zur richtigen Anwendungsweise des Ultraviolettlichts auf den menschlichen Körper auf: Von welchen körperlichen Reaktionen hängt eine erfolgreiche Behandlung ab? Wie können gewünschte Reaktionen sicher erzeugt und unerwünschte vermieden werden? Und wie lässt sich die verabreichte Strahlendosis möglichst einfach bestimmen? Ich werde das Lichtduschen als eine Antwort auf diese Fragen vorstellen, die nicht nur ein standardisiertes Vorgehen ermöglichte, sondern auch mit einem geringen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden war. Dadurch wurden Ultraviolettbestrahlungen zu einer Behandlungsmethode, die auch für Allgemeinpraktiker interessant war. Mit der vermehrten Anwendung der neuen Technik in den 1920er Jahren fanden aber auch gefährliche Langzeitfolgen von Bestrahlungen Eingang in die medizinische Literatur.

Wenn Mediziner ab den 1890er Jahren Verfahren zur Behandlung von Hauttuberkulose, Gelenk- und Knochentuberkulose und dann auch von Rachitis mit kurzwelligem Licht entwickelten, heisst das nicht, dass die Gründe für die therapeutische Wirkung bekannt gewesen wären. Das Kapitel *Körper und Strahlen* befasst sich mit der Suche nach wissenschaftlichen Erklärungen für die Beobachtungen der Praktiker. Es behandelt die Entstehung jener Vorstellungen von der Bedeutung des kurzwelligen Lichts für die menschliche Gesundheit, die die Promotoren des Lichtduschens ab den 1920er Jahren zur Begründung des Nutzens von Selbstbestrahlungen einsetzten. Hatte Finsen seine Behandlungserfolge bei Hauttuberkulose einst mit der *in vitro* nachgewiesenen bakterientötenden Wirkung kurzwelliger Strahlen erklärt, hinterfragten kritische Kollegen schon bald nach der Nobelpreisvergabe diese Argumentation. Erklärungsansätze verschoben sich von der Lichtwirkung auf Krankheitserreger zur Lichtwirkung auf den menschlichen Körper. Diesen modellierten die Strahlenforscher unter dem Einfluss der Hormon- und Vitaminforschung als Wirkstoffkörper. Weil die neue Bioklimatologie Ultraviolettlicht gleichzeitig zu einer raren Naturkraft machte, liess sich in der Zwischenkriegszeit über diese Strahlen auf gleiche Art und Weise sprechen wie über Vitamine und Hormone: Auf Mangel folgte Deformation und Krankheit, auf Zufuhr Gesundheit und Leistungsfähigkeit.⁴⁵

45 Vgl. Stoff: *Wirkstoffe*, S. 19–20.

Das Kapitel *Strahlen und Gesellschaft* fragt nach den gesellschaftlichen und individuellen Problemen, die Ultraviolettbestrahlungen lösen sollten. Ich werde argumentieren, dass das Lichtduschen in der Zwischenkriegszeit jene Funktionen erhielt, die es Ende der 1950er Jahre noch besass, als sich die meisten Haushalte in Westdeutschland und in der Schweiz langlebige Konsumgüter und damit auch Heimsonnen allmählich leisten konnten.⁴⁶ Allerdings veränderten sich mit der Verbesserung des materiellen Lebensstandards in den 1950er Jahren auch die Gesundheitsdiskurse in westlichen Gesellschaften. Was bedeutete das für die Verbreitung der Ultraviolettlampen? Das Kapitel endet in den 1970er Jahren, als dasjenige Wissen, das das gesunde Lichtduschen definiert hatte, seinen Einfluss auf die Entwicklung von Bestrahlungsapparaten verloren hatte. Mit dem Markteintritt des ersten elektrischen Solariums, das Ausschliesslich der Bräunung der Haut diente, lässt sich dieses Ereignis mit einer Jahreszahl verbinden: 1975.⁴⁷

Das Schlusskapitel *Bestrahlungsräume* reflektiert die Ergebnisse der Untersuchung vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Veränderungen: Ultraviolettbestrahlungen waren eine auf medizinische wie gesellschaftliche Probleme der ersten Jahrhunderthälfte zugeschnittene Gesundheitstechnik, die durch die Manipulation von Mangelkörpern mit Spitzentechnologie grosse Symbolkraft entfaltet hatte.

46 Zu Kontinuitäten zwischen der Weimarer Moderne und der neuen Konsumgesellschaft der zweiten Jahrhunderthälfte siehe Confino und Koshar: «Régimes», S. 150 und 152.

47 Kachel: *Markt*, S. 41. Siehe auch Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 286; Tavenrath: *Sonnengebräunt*, S. 58–61.

Sonne und Apparate: Die Mobilisierung einer Naturkraft (1890–1910)

Lichttherapeuten beschrieben elektrische Lampen in den 1890er Jahren als technische Mittel, um einfacher mit einer Naturkraft arbeiten zu können.¹ Für eine solche technische Zähmung einer medizinisch interessanten Naturkraft gab es Vorbilder. Hydrotherapeuten benutzten Duschkatheter, um Temperatur, Fliessgeschwindigkeit und Druck eines Wasserstrahls einzustellen, während Bewegungstherapeuten mit Hilfe mechanischer Apparate Ausmass und Intensität von Bewegungen dosierten und Klimatherapeuten Sitzungen in der «pneumatischen Glocke» verschrieben, in der Sauerstoffkonzentration und Luftdruck veränderbar waren. In den 1890er Jahren fassten Mediziner diese Verfahren unter der Bezeichnung «Physikalische Therapie» zusammen.² Weshalb waren Lichttherapeuten zur gleichen Zeit zuversichtlich, dass sich auch Sonnenlicht kontrollieren und gar erzeugen liess? Weshalb konnten elektrische Lampen als plausible Sonnenmodelle erscheinen?

Wenn sich Mediziner zu elektrischen Lampen als technische Dinge äusserten, die sie zum kontrollierten Einsatz von Lichtstrahlen benutzen wollten, sprachen sie bald auch vom elektrischen Licht als einem epistemischen Ding. Sie verglichen dann die Eigenschaften der Strahlen unterschiedlicher elektrischer Lichtgeber mit den Kompetenzen des Sonnenlichts. Solche Vergleiche waren keine Eigenheit des medizinischen Sprechens über elektrisches Licht. Elektrosonnen und die Zukunftsprognose einer energetischen Unabhängigkeit vom Sonnenlicht zählten zu den Energieutopien, die die Elektrifizierung in westlichen Gesellschaften vorantrieben und steuerten.³ Anlass gab die bis dahin von keinem

1 Finsen: *Anwendung*, S. 1; Kellogg: «Anwendung», S. 127.

2 Zur Hydro- und Bewegungstherapie vgl. Heyll: *Wasser*, S. 110–113. Zur pneumatischen Glocke vgl. Kuranstalt Schöneck: *Kuranstalt*, 7. Aufl., S. 41. Zur Verselbständigung der Physikalischen Therapie siehe Reglin: *Selbsthilfe*, S. 299–301.

3 Gugerli: *Redeströme*, S. 25–27.

anderen Kunstlicht erreichte Helligkeit des Lichts elektrischer Kohlebogenlampen.⁴ Zwar erwähnten auch Ärzte die erstaunliche Helligkeit des Bogenlichts.⁵ Zur Übersetzung elektrischer Lichtgeber in würdige Repräsentanten der Sonne bezogen sich Mediziner aber auf andere Eigenschaften.

Das Wissen über gleichwertige biologische Wirkungen unterschiedlicher Lichtquellen beruhte einerseits auf gezielten Untersuchungen zu den Fähigkeiten neuer Kunstlichter, andererseits auf Beschreibungen nicht intendierter Effekte, die beim Hantieren mit elektrischen Lampen in Fabriken, Labors und Arztpraxen auftraten. Anekdoten zu zufällig entdeckten sonnenähnlichen oder therapeutisch verwertbaren Wirkungen elektrischen Lichts gehörten deshalb genauso zu ersten medizinischen Texten über neue lichttherapeutische Verfahren wie experimentell belegte Argumente. Solche Anekdoten dürfen nicht als unverzerrte Schilderungen tatsächlicher Vorkommnisse missverstanden werden. Sie geben Sachverhalte verändert, verkürzt und formalisiert wieder. Dennoch enthalten sie Anhaltspunkte zu den Bedingungen, unter denen Zufälle eintrafen und Mediziner neue Ideen hatten.⁶ Ein Beispiel gibt die schriftliche Fassung eines Vortrags, den ein Kehlkopfspezialarzt namens Freudenthal 1899 vor der Deutschen medicinischen Gesellschaft der Stadt New York hielt.⁷ Das Referat enthält Hinweise, wie das elektrische Licht unabhängig von Physikalischer Therapie und Naturheilkunde das Interesse von Medizinern weckte. Es soll im Folgenden an die Bedingungen heranzuführen, unter denen das elektrische Licht neue medizinische Behandlungen anregen konnte und Mediziner elektrische Lampen als Sonnenmodelle und Heilmittel rekrutierten.

Elektrifizierung mit Nebenwirkungen

Freudenthal hatte zwischen 1892 und 1898 die Halsleiden von drei Patientinnen mit einer elektrischen Lampe behandelt. Das war eine zu geringe Anzahl Fälle, um die Berufskollegen von der Wirksamkeit der neuartigen Methode zu überzeugen. Um sein Tun dennoch zu rechtfertigen, betonte der Kehlkopfspezialist 1899, dass er auf «eigenthümliche Weise» zu den Bestrahlungsversuchen gekommen war: Eine Patientin, bei der er eine elektrische Lampe zum diagnostischen Verfahren der Durchleuchtung eingesetzt hatte, soll ihn auf eine

4 Schivelbusch: *Lichtblicke*, S. 58.

5 Raum: «Stand», S. 335.

6 Zum Umgang mit Anekdoten vgl. Latour und Woolgar: *Laboratory Life*, S. 170–171.

7 Freudenthal: «Behandlung», S. 110–122.

schmerzlindernde Wirkung der «Electricität» aufmerksam gemacht haben.⁸ Bei der Durchleuchtung durchschienen Ärzte mit starkem Licht das menschliche Gewebe, um Einblick in das Körperinnere zu erhalten. Therapeutische Effekte waren eigentlich nicht beabsichtigt, entsprechend hatte Freudenthal keine Erklärung für die Empfindung der Patientin. Den Erklärungsnotstand beseitigte die schriftliche Version eines Vortrags, den der deutsche Mediziner Robert Koch (1843–1910) im Sommer 1890 an einem internationalen Kongress in Berlin gehalten hatte. Koch zitierte darin Studien, die «directe[m] Sonnenlicht» und «zerstreute[m] Tageslicht»⁹ eine keimtötende Wirkung zusprachen. Nach der Lektüre dieses Textes vermochte das Licht von Freudenthals Diagnoseinstrument krankheitserregende Bakterien abzutöten.¹⁰

Freudenthals Schilderung ist insofern repräsentativ für Berichte zu ersten Behandlungsversuchen mit elektrischem Licht, als auch andere Lichttherapeuten in den 1890er Jahren über diagnostische Durchleuchtungen und die Mikrobiologie sprachen. Die Durchleuchtung war für die Entstehung einer modernen Lichttherapie wichtig, weil das Streben nach Einblicken in das Körperinnere in den 1880er und 1890er Jahren zur Konstruktion elektrischer Speziallampen Anlass bot, die auf die Anwendung am menschlichen Körper zugeschnitten waren.¹¹ Diese Eigenschaft machte die Diagnosegeräte für die Lichttherapie interessant. Das von Freudenthal benutzte Gerät bestand im Wesentlichen aus einem zylinderförmigen Gehäuse, in das eine mit Wasser gefüllte Glaskugel und eine Glühbirne eingebaut waren.¹² Die Kugel sollte erstens die Strahlen «concentriren, indem sie als biconvexe Linse fungirt[,] und zweitens den äusseren Hals vor zu starker Erwärmung»¹³ schützen, da die Lampe direkt auf die Haut gepresst wurde (Abbildung 3). Bei der diagnostischen Anwendung solcher Durchleuchtungsapparate wirkte das elektrische Licht unter den Augen eines beobachtenden Arztes auf den menschlichen Körper. In dieser Situation entstand Wissen über die Interaktion von Strahlen und Körper. Freudenthal wusste, da er «ja Hunderte von Patienten mit der Durchleuchtung des Kehlkopfes untersucht und das Innere desselben deutlich gesehen»¹⁴ hatte, dass die Lichtstrahlen das menschliche Gewebe zu durchdringen vermögen. Die ersten Koryphäen der

8 Ebd., S. 119. Freudenthal hatte 1889 angekündigt, künftig eine elektrische Lampe zur Durchleuchtung des Kehlkopfes einzusetzen. Vgl. Freudenthal: «Durchleuchtung», S. 545–550.

9 Koch: «Forschung», S. 42.

10 Freudenthal: «Behandlung», S. 120.

11 Zur Entwicklung von Instrumenten, die Einblicke in den lebenden Körper ermöglichen, siehe Reiser: *Medicine*, S. 45 und 56; Dommann: *Durchsicht*, S. 30. Für einen weiteren Behandlungsversuch mit einer Durchleuchtungslampe vgl. Renzi: «Electricität», Nr. 27, Sp. 975–976.

12 Freudenthal: «Behandlung», S. 119.

13 Freudenthal: «Durchleuchtung», S. 546.

14 Freudenthal: «Behandlung», S. 120.

elektrischen Lichttherapie – der spätere Nobelpreisträger Niels R. Finsen und der Ernährungsreformer John H. Kellogg – argumentierten gleich, um einen Einfluss der Lichtstrahlen auf das Körperinnere zu behaupten.¹⁵

Die Mikrobiologie war eines der Forschungsfelder, auf denen zuerst systematische Versuche zur Lichtwirkung auf biologische Substanzen unternommen wurden. Koch, auf den sich Freudenthal bezog, war 1890 nicht die wichtigste Referenz für die keimtötende Wirkung des Lichts. Häufiger zitiert wurde ein Aufsatz, den die englischen Forscher Arthur Downes (1852–1938) und Thomas P. Blunt (1842–1929) 1877 in den *Proceedings of the Royal Society of London* veröffentlicht hatten.¹⁶ Downes und Blunt hatten die Lebensbedingungen von Mikroorganismen untersucht, indem sie Bakterien- und Pilzkulturen in Reagenzgläsern besonnten.¹⁷ Im Aufsatz teilten der Arzt und der Chemiker mit, dass Sonnenlicht das Wachstum der Kleinstlebewesen verzögere und die Kulturen bei genügend langer Sonnenexposition unfruchtbar mache. Eine therapeutische Verwertung ihrer Erkenntnisse war für die beiden Wissenschaftler kein Thema.¹⁸ Denn in den 1870er Jahren war «die Natur der Beziehung von Bakterien und Wirtsorganismus noch längst nicht unbestritten».¹⁹ Koch hatte zwar gerade den Krankheitsverlauf des Milzbrandes durch die Lebensbedingungen und -weise eines Kleinstlebewesens erklärt. Noch war der deutsche Forscher aber vorsichtig, Schlussfolgerungen von der Milzbrandätiologie auf andere Krankheiten zu ziehen.²⁰ Der zweite Star der Mikrobiologie jener Zeit, Louis Pasteur (1822–1895), wird der französischen Académie de Médecine seine Keimtheorie der Infektion erst zwei Monate nach der Veröffentlichung des Forschungsberichts von Downes und Blunt vorstellen.²¹ Der Arzt und der Chemiker betrachteten Bakterien deshalb noch nicht als tödliche Krankheitserreger. Anstelle einer therapeutischen Verwertung ihrer Erkenntnisse schlugen sie vor, die Mikroorganismen als Modelle für Zellen zu handhaben und von ihren Versuchen her die Bedeutung des Lichts für das Leben zu denken.²² Eine Dekade später zielte dieser Vorschlag an den drängenden Forschungsfragen vorbei. In den 1890er Jahren nistete in den Petrischalen der Mikrobiologen kein

15 Finsen: *Anwendung*, S. 29; Kellogg: «Anwendung», S. 128.

16 Blunt und Downes: «Effect of Light». Ein Überblick über den Forschungsstand der 1880er Jahre zur Lichtwirkung auf Bakterien findet sich zum Beispiel bei Raum: «Stand», S. 312–337.

17 Blunt und Downes: «Effect of Light», S. 488.

18 Ebd., S. 496–497.

19 Berger: *Bakterien*, S. 36.

20 Gradmann: *Krankheit*, S. 76.

21 R. Porter: *Kunst*, S. 437. Pasteur hatte der Vorstellung einer spontanen Entstehung von Lebewesen aus unbelebter Materie (*generatio spontanea*) in einer langen Auseinandersetzung mit Félix Pouchet (1800–1872) in den 1860er Jahren den Todesstoss versetzt. Vgl. Latour: «Pasteur», S. 749–790.

22 Blunt und Downes: «Effect of Light», S. 497.

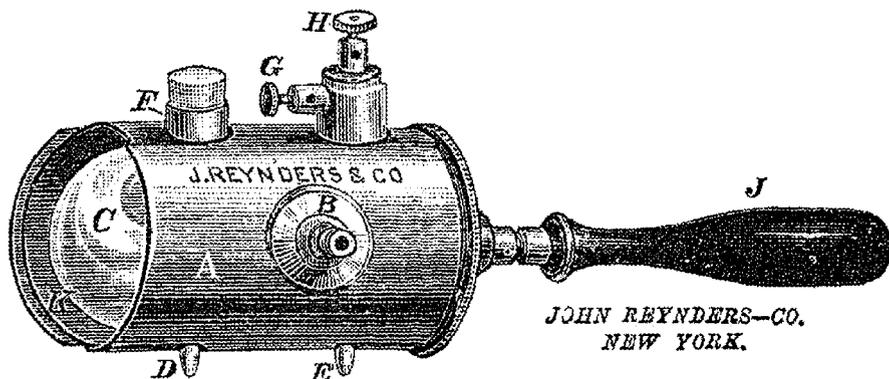


Abb. 3: Darstellung einer Lampe zur Durchleuchtung von Körpergewebe.
(Freudenthal: «Behandlung», S. 119)

Modell mehr, an dem sich Lichtwirkungen auf Lebensprozesse hätten untersuchen lassen, sondern jene fremde Lebenssubstanz, «von der man [...] mit gutem Grund annehmen konnte, dass sie das menschliche Leben als solches fundamental bedroht».²³ Interessant am Aufsatz von Downes und Blunt war jetzt der Umstand, dass er einen Weg aufzeigte, wie den gefährlichen Mikroorganismen beizukommen war. Um die Aussagen von Downes und Blunt zu präzisieren, forderten Wissenschaftler neue Experimente, zu denen auch das Testen der Wirkungen verschiedener Kunstlichtquellen auf Bakterienkulturen gehörte.²⁴ Als Freudenthal 1899 über seine Behandlungsversuche mit elektrischem Licht referierte, konnte er mehrere Wissenschaftler nennen, die solche Tests durchgeführt und dabei gleiche Wirkung von elektrischem Licht und Sonnenlicht auf Bakterien bewiesen hatten.²⁵ Die Mikrobiologie brachte neben therapeutisch interessantem Wissen über die keimtötende Lichtwirkung also auch einen Beleg für gleiche Wirkungen des elektrischen Lichts und des Sonnenlichts auf lebende Organismen hervor.

Neben Durchleuchtung und Mikrobiologie sorgten auch botanische Experimente und überraschende Symptome von Anwendern der neuen Lichttechnik für medizinisches Interesse am elektrischen Licht. Pflanzen zählten wie Bakterien zu den ersten Organismen, an denen Wissenschaftler die Fähigkeiten elektrischer Lampen ausprobierten und die «Verwandtschaft des elektrischen

23 Sarasin et al.: «Bakteriologie», S. 25.

24 Raum: «Stand», S. 334.

25 Freudenthal: «Behandlung», S. 120. Ebenso Renzi: «Elektricität», Nr. 27, Sp. 974–975.

und des Sonnenlichtes»²⁶ feststellten. Beispielsweise war bekannt, dass elektrisches Licht in Pflanzen die Zerlegung von Kohlenstoffdioxid und Wasser und die Synthese organischer Verbindungen anzuregen vermag – in den 1890er Jahren erhalten diese Vorgänge gerade die Bezeichnung «Photosynthese».²⁷ Ein Produzent solchen Wissens war Charles William Siemens (1823–1883). Der Bruder von Firmengründer Werner von Siemens (1816–1892) hatte die Wirkung elektrischer Kohlebogenlampen auf Früchte und Gemüse getestet.²⁸ Überraschend für Siemens war, dass er auch an sich selbst eine Lichtwirkung beobachten konnte.²⁹ Er gehörte zu einer ganzen Reihe von Experimentatoren, die nach Versuchen mit Kohlebogenlampen entweder über unerwartete Augenbeschwerden wie «Gefühl von Reibung, Thränenfluss, Lichtscheu» und «Nachtblindheit» oder über «eine lebhaft Röthe und einen brennenden Schmerz» auf unbedeckten Hautpartien sowie Blasen und Schuppung klagten.³⁰ Auch Techniker und Marineoffiziere, die mit Kohlebogenlampen in Kontakt kamen, litten an solchen überraschenden Symptomen. Zudem riefen Fabrikbesitzer Ärzte in ihre Betriebe, weil die Arbeiter «trotz der hohen Löhne»³¹ einem neuen Schweißverfahren, dem Lichtbogenschweißen, jede andere Arbeit vorzogen. Beim Lichtbogenschweißverfahren kam dieselbe Technik zum Einsatz wie bei den Kohlebogenlampen. Elektrische Entladungen brachten die beiden Elektroden zur Weissglut und damit zur Ausstrahlung eines hellen Lichts. Bei den Kohlebogenlampen dienten als Anode und Kathode zwei Kohlenstäbe, während beim Lichtbogenschweißen die eine Elektrode das zu verarbeitende Metall darstellte.³²

Die Entzündungen der Bogenlampenanwender und Metallarbeiter regten physiologische Untersuchungen an. Ärzte machten elektrifizierte Fabriken zu Forschungsstätten, in denen sie die Wirkungen der neuen elektrotechnischen Errungenschaften auf den menschlichen Körper testeten. Die Augen- und Hautschäden erinnerten dabei an die Symptome von Polarforschern und Bergsteigern, die über Gletscher und Schneefelder gewandert waren, oder von Leuten, die sich «bei Sonnenschein und ruhigem Wetter auf der See»³³ aufgehalten hatten. Lautete die Diagnose bei den Hautentzündungen der Abenteurer und der damaligen Risikosportler auf «Erythema solare», bezeichneten die Mediziner die Krankheitsmerkmale von Siemens und seinen Leidensgenossen in Ana-

26 Ziegelroth: «Belichtung», S. 139.

27 Gest: «History», S. 7–10.

28 Gugerli: *Redeströme*, S. 26.

29 Siemens: «Influence», S. 211.

30 Widmark: «Medien des Auges», S. 271–277; ders.: «Haut», S. 4.

31 Kattenbracker: *Lichtheilverfahren*, S. 78. Siehe auch Finsen: «Bedeutung», Nr. 16, S. 244.

32 Schivelbusch: *Lichtblicke*, S. 56.

33 Widmark: «Haut», S. 2–3.

logie dazu als «Erythema electricum» oder als «elektrischen Sonnenstich», falls neben der Hautentzündung auch noch Kopfschmerzen, Fieber und Schlaflosigkeit auftraten.³⁴ Diese Diagnosen behaupteten gleiche Wirkungen der Sonne und elektrischer Lampen auf den Menschen. Ende der 1880er Jahre stellte der schwedische Physiologe Erik Johann Widmark (1850–1909) ein erstes Experimentalsystem zusammen, das diese These erhärtete. Widmark liess in seinem Labor an der Universität Stockholm eine Kohlebogenlampe installieren, um elektrisches Licht explizit als Sonnenmodell zu verwenden.³⁵

An Widmarks Experimenten lässt sich veranschaulichen, wie eine Eigenheit der naturwissenschaftlichen Herangehensweise an die Welt die Mobilisierung der Sonne erleichterte. Naturwissenschaftler zerlegen die Welt zur Erkenntnisgewinnung. Die Lichtstrahlen manipulierten Forscher mit Linsen und Prismen oder «Kästchen», die «aus rothem, gelbem, blauem oder farblosem Glase» gemacht waren, farbigen Schirmen oder einer dünnen, vielleicht gefärbten Wasserschicht.³⁶ Das «wissenschaftliche Interesse» verlangte, «die Effecte» der unterschiedlichen Abschnitte des Lichtspektrums getrennt zu beobachten.³⁷ Zur Mobilisierung der Sonne musste deshalb keine Lampe entwickelt werden, deren Spektrum genau dem Sonnenspektrum entsprach. Stattdessen genügte es, einzelne Spektralabschnitte reproduzieren zu können. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts unterschieden Wissenschaftler üblicherweise drei Gruppen von Lichtstrahlen: die langwelligen, teilweise unsichtbaren Wärmestrahlen des roten Endes, die kurzwelligen, ebenfalls teilweise unsichtbaren chemisch wirksamen Strahlen des violetten Endes und die dazwischen liegenden hellen Lichtstrahlen.³⁸ Widmarks Interesse für die Entzündungserscheinungen hing mit diesem zerlegenden Blick der Naturwissenschaftler zusammen. Er wollte eine langanhaltende Debatte über die genaue Ursache der Augen- und Hautentzündungen entscheiden.

Polarforscher beschrieben die Hautentzündungen in ihren Tagebüchern als Verbrennungen – also als schädliche Wirkungen des warmen, roten Endes des Lichtspektrums. Nun zeigte aber das Thermometer in Arktis und Antarktis kaum positive Temperaturen an. Bei den Hautentzündungen konnte es sich nach Widmark deshalb unmöglich um Verbrennungen handeln.³⁹ Als Ursache der

34 Ebd., S. 20; Kattenbracker: *Lichtheilverfahren*, S. 79.

35 Widmark: «Medien des Auges», S. 285.

36 Raum: «Stand», S. 315, 321 und 334. Für eine ausführliche Besprechung verschiedener Filtertechniken siehe Widmark: «Medien des Auges», S. 295–315; ders.: «Haut», S. 9–10.

37 Raum: «Stand», S. 334.

38 Diese Unterteilung hatten Wissenschaftler zwischen 1800 und 1850 ausgehandelt. Vgl. Hentschel: *Unsichtbares Licht*, S. 362–364 und 369–370.

39 Widmark: «Haut», S. 3.

Augenschäden galten «der gewöhnlichen Auffassung»⁴⁰ nach die leuchtenden Strahlen, da sie die Netzhaut blenden würden. Mit je einer Versuchsreihe zu den Schäden an den Augen und der Haut wollte Widmark diese Vorstellungen widerlegen und stattdessen die längst formulierte These beweisen, dass es sich bei beiden Entzündungserscheinungen um Wirkungen der kurzwelligeren Lichtstrahlen handle. Nach 14 von insgesamt 130 Versuchen zu den Augenentzündungen stieg Widmark von der Sonne auf eine Kohlebogenlampe als Lichtquelle um, weil die Witterung die Stärke der Sonnenstrahlen immer wieder veränderte und ihn zum Abbruch begonnener Versuche zwang. Kontrollversuche am Tiermodell bewiesen die Zulässigkeit der Umstellung der Versuchsanordnung: «Vergleichen wir die Veränderungen, welche mittelst des elektrischen Lichtes [auf die Augen eines Kaninchens] hervorgerufen wurden, mit den mittelst directem Sonnenlicht hervorgerufenen, so finden wir, dass sie beinahe ganz und gar gleich sind, nur dass die Wirkung des elektrischen Lichtes in dem bei den Versuchen beobachteten Abstände – 25 cm – sich stärker erwies.»⁴¹

Um das Problem der genauen Ursache der Entzündungserscheinungen zu lösen, kombinierte Widmark seine Bogenlampen mit Filtereinrichtungen, liess die verschiedenen Spektralabschnitte einzeln auf die Augen von Versuchstieren und die Haut von Versuchspersonen wirken und notierte sich, wann die Entzündungserscheinungen auftraten. Auf diese Weise kam Widmark an Daten, mit denen er die Debatte über die Ätiologie der lichtbedingten Augen- und Hautschäden entscheiden konnte: «Charcot ist der erste, der 1859 die Ansicht aussprach, dass hier die chemischen und nicht die Wärmestrahlen wirken, und dass die durch electricisches Licht hervorgerufene Hautaffection mit dem Sonnenerythem identisch ist. Aber erst 1889 hat Widmark den wissenschaftlichen Beweis für die Thatsache geliefert»,⁴² schrieb Finsen. Ein Nebenprodukt von Widmarks Versuchsreihe waren Daten, mit denen eine anregende Wirkung kurzwelliger Strahlen auf die Pigmentbildung in der menschlichen Haut belegt werden konnte. Der deutsche Dermatologe Paul Gerson Unna (1859–1929) hatte 1885 erstmals die Hypothese vertreten, «dass das violette Spektrumende die Kraft besitzt, die Pigmentierung der Haut herbeizuführen».⁴³ Widmark stellte bei seinen Versuchspersonen eine Bräunung der Haut nur an den Stellen fest, die er mit kurzwelligem Licht bestrahlt hatte.⁴⁴ Das elektrische Licht hatte damit einen weiteren Test bestanden, der ihm die gleiche Form gab, wie sie das natürliche Sonnenlicht besass: «Das elektrische Licht wirkt genau so, wie das Sonnenlicht,

40 Widmark: «Medien des Auges», S. 292.

41 Ebd., S. 287.

42 Finsen: «Bedeutung», Nr. 16, S. 243.

43 Unna: «Pigment», S. 288.

44 Widmark: «Haut», S. 13.

denn wir sehen sowohl Pigmentirung an den Stellen, welche [...] genügend lange Zeit dem elektrischen Lichte ausgesetzt waren als auch das eben beschriebene Erythem auftreten»,⁴⁵ schrieb Hermann Kattenbracker, Autor einer lichttherapeutischen Darstellung aus dem Jahr 1899.

Widmarks physiologische Versuche, Siemens' botanische Experimente, die mikrobiologischen Vergleiche der bakteriziden Wirkung unterschiedlicher Lichtquellen und das diagnostische Verfahren der Durchleuchtung machen anschaulich, dass in den beiden letzten Dekaden des 19. Jahrhunderts eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit elektrischem Licht stattfand, die durch Veränderungen ausserhalb der Naturheilkunde und der Physikalischen Therapie angetrieben wurde. Wenn es nun im Folgenden aber um die Formulierung der Spezifikationen für Bestrahlungsapparate gehen wird, werden auch andere Behandlungsmethoden und ältere Vorstellungen vom gesundheitlichen Nutzen des Besonnens des Körpers wichtig. Dazu zählte die alte, in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts insbesondere von Naturheilkundigen stark gemachte Vorstellung der Existenz einer Schlacke aus abgelagerten, in Stoffwechselvorgängen produzierten Giftstoffen im menschlichen Körper. Der Naturheilkundige Arnold Rikli, der im damals österreichischen Veldes in der Oberkrain eine Kuranstalt betrieb, bezog seine schweisstreibenden Kursonnenbäder auf diese Vorstellung, wenn er ihren Nutzen damit begründete, dass mit dem Schweiß Giftstoffe über die Drüsen und Poren der Haut ausgeschieden würden und die Haut dadurch andere Stoffwechselorgane entlaste.⁴⁶

Mit Kunstlicht stabile therapeutische Effekte zu erzielen, war allerdings schwierig. Freudenthal meldete nur bei einem von drei Behandlungsversuchen ein befriedigendes Ergebnis, zwei Patientinnen starben vor Abschluss der Behandlung.⁴⁷ Als Durchleuchtungslampe war Freudenthals Gerät zwar schon auf die Anwendung am menschlichen Körper zugeschnitten. Um therapeutische Effekte zu erzielen, musste der Kehlkopfspezialist aber weiter in die Trickkiste technischer Mittel greifen. Andere Lichttherapeuten verfahren gleich: Sie manipulierten die Strahlen elektrischer Lampen mit Linsen, Glasplatten und Reflektoren. Sehr unterschiedliche Bestrahlungstechniken entstanden. Die Palette reichte von einfachen Glühlichtreflektorlampen zur Erwärmung einzelner Körperstellen bis hin zu komplizierten Verfahren, bei denen Lichtstrahlen mit anderen Einflüssen kombiniert wurden.⁴⁸ Finsen und Kellogg waren die beiden Ärzte, die dieses vielgestaltige Kombinieren technischer Mittel zur Rekrutierung des elektrischen Lichts als Heilmittel richtungsweisend beeinflussten.

45 Kattenbracker: *Lichtheilverfahren*, S. 74–75.

46 Rikli: *Grundlehren*, S. 26. Zur Schlacke vgl. Heyll: *Wasser*, S. 60–61.

47 Freudenthal: «Behandlung», S. 120.

48 Wellisch: *Quarzlampe*, S. 143; Ziegelroth: «Belichtung», S. 139.

Schweisstreibende Glühbirnen

Kellogg setzte Lichtstrahlen zur Vermittlung «thermischer Eindrücke»⁴⁹ an den menschlichen Körper ein. Er benutzte Kohlenfadenglühlampen zur Mobilisierung der Sonne, weil Glühbirnen bekanntermassen neben sichtbarem Licht viel Wärme erzeugten. Diese Eigenschaft von Edisons Beleuchtungstechnik benutzte Kellogg, um heisse Luft und Wasserdampf als Wärmequellen in damals gängigen Schwitzkästen zu ersetzen. 1891 beauftragte er die Maschinenabteilung des von ihm geleiteten «Sanitariums» in Battle Creek im US-Bundesstaat Michigan mit dem Bau eines ersten «electric» oder «incandescent light bath» (Abbildung 4).⁵⁰ Es bestand aus einem Holzschrank, in dem in parallelen Reihen 50 bis 60 Glühbirnen aufgereiht waren. Zwischen den Lichtgebern waren Spiegel angebracht, «um die Zahl der Lichter durch Reflexion in's Unendliche zu vergrössern».⁵¹ Mittels eines elektrischen Widerstands und durch das Zu- oder Abschalten einzelner Lampenreihen liess sich die Temperatur im Glühlichtbad regulieren. Zur Behandlung setzten sich die Patientinnen und Patienten unbekleidet auf einen Hocker im Holzschrank. Dank einer Öffnung im Deckel konnte der Kopf ausserhalb des Schrankes getragen werden.⁵² Neben der vertikalen liess Kellogg auch eine horizontale Variante des Glühlichtbads anfertigen, die den Namen «Liegelichtbad» bekam. Zur Bestrahlung einzelner Extremitäten, des Bauchs oder des Rückens verwendete Kellogg «Teillichtbäder».⁵³

Im Sanitarium standen die neuen lichttherapeutischen Geräte neben einer Vielzahl hydro-, bewegungs- und elektrotherapeutischer Apparate.⁵⁴ Kelloggs Kurhaus war ein Musterbetrieb der Physikalischen Therapie. Er hatte bei einer Europareise 1883 Koryphäen der neuen Fachrichtung wie den Wiener Hydrotherapeuten Wilhelm Winternitz (1835–1917) und den schwedischen Bewegungstherapeuten Gustav Zander (1835–1920) besucht.⁵⁵ In Battle Creek nutzte Kellogg die Verfahren der Physikalischen Therapie, um das kleine Sektenkurhaus, dessen ärztliche Leitung er 1875 nach seiner Promotion am renommierten Bellevue Hospital Medical College in New York übernommen hatte, zu einem kommerziellen Sechshundert-Betten-Betrieb umzubauen.⁵⁶ Das Glühlichtbad entwickelte Kellogg in Auseinandersetzung mit anderen therapeutischen Ver-

49 Kellogg: «Anwendung», S. 126.

50 Kellogg: *Light Therapeutics*, S. 116. Kellogg nannte seinen Betrieb Sanitarium, um ihn von anderen Heilstätten abzuheben. Siehe Wirz: «Sanitarium».

51 Kellogg: «Anwendung», S. 130.

52 Ebd., S. 129–130.

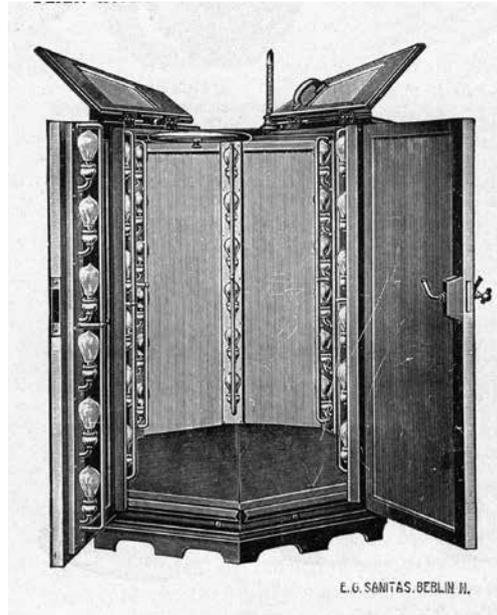
53 Ebd., S. 134; MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Walser: *Heilfaktoren*, S. 61–64.

54 Wirz: *Moral*, S. 162.

55 Schwarz: *Kellogg*, S. 33–35; Wirz: *Moral*, S. 159–160.

56 Wirz: *Moral*, S. 152 und 160.

Abb. 4: Darstellung eines mit Glühbirnen beheizten Schwitzkastens nach Kellogg. *Handbuchillustration*, 1910. (Steiner: «Phototherapie», S. 1056)



fahren. Er beschrieb das elektrische Lichtbad als technisierte Variante von Sonnenbädern, die er im Sanitarium seit Mitte der 1870er Jahre angewendet haben will, aber wegen der «Ungewissheit und fortwährenden Veränderlichkeit der Witterung» als «unzulänglich» beurteilte.⁵⁷ Die Verwendung des elektrischen Lichts als Sonnenersatz legitimierte er mit den pflanzenphysiologischen Versuchen von Charles William Siemens.⁵⁸ Wie sah das therapeutische Programm aus, in dem Glühlichtbäder eine Funktion ausübten? Und wie kamen die Glühlichtbäder nach Europa?

Kelloggs therapeutisches Programm ist ein Beispiel für die Transformation der im 19. Jahrhundert von Hygienikern vertretenen antiken Diätetik der Mässigung in eine, für lebensreformerische Gruppierungen des beginnenden 20. Jahrhunderts charakteristische «Diätetik der asketischen Reinhaltung».⁵⁹ Kellogg betrachtete den menschlichen Organismus als «a manufactory of poisons».⁶⁰ Die Problemzone der Giftfabrik Mensch lokalisierte er im Verdauungstrakt. Er sah in der Verstopfung – Symptom waren weniger als drei Stuhlgänge täglich – die

⁵⁷ Kellogg: «Anwendung», S. 127.

⁵⁸ Ebd., S. 134–139.

⁵⁹ Stoff: *Ewige Jugend*, S. 338.

⁶⁰ Kellogg: «Relation», S. 58.

grosse Gefahr für die Gesundheit, weil dann faulende Essensreste im Dickdarm die Selbstvergiftung des Körpers einleiten würden.⁶¹ Diese Problematisierung der Verdauung war durch eine Auslese von Argumenten verschiedener Mediziner beeinflusst. Kellogg stützte die Rede von der Giftfabrik Mensch auf Arbeiten des französischen Physiologen Charles Jacques Bouchard (1837–1915) ab.⁶² Eine andere Referenz war die Krankheitslehre von Bouchards älterem Landsmann François-Joseph-Victor Broussais (1772–1838). Nach Broussais entschieden die Vorgänge im Verdauungstrakt über Leben und Tod, weil hier einerseits tote Materie in neues Leben verwandelt werde, andererseits zu viel und falsche Nahrung die Nerven übermässig reize. Diese Überreizung könne dann den ganzen Körper aus dem Gleichgewicht bringen.⁶³ Kellogg kam mit dieser Lehre über den Presbyterianer-Prediger Sylvester Graham (1794–1851) und die Adventisten-Prophetin Ellen G. White (1827–1915) in Berührung. Prediger Graham begründete mit Broussais' Aussagen eine vegetarische Ernährungslehre. White wiederum formulierte auf dieser Grundlage Vorschriften für die Mitglieder ihrer christlich-fundamentalistischen Sekte, der auch Kelloggs Familie angehörte. Die Gesundheitserziehung galt unter Whites Anhängerschaft als eine religiöse Pflicht, weil in ihrem Glauben das Seelenheil von einem gesunden Körper abhing.⁶⁴

Kellogg verwandelte das «adventistische Evangelium des Körpers» in einen «säkularisierten Reinheitskult».⁶⁵ In der Zwischenkriegszeit wird er sich als Präsident der amerikanischen Race Betterment Foundation neben der «Reinigung» individueller Körper auch mit der eugenischen «Reinigung» des «Rassenkörpers» befassen.⁶⁶ Zur individuellen «Reinigung» organisierte Kellogg das Essverhalten und die Verdauung nach dem modernen Rationalitätskriterium der Effizienz um. Seine Behandlung zielte auf eine massvolle Zufuhr von Kalorien, auf den zügigen Durchlauf der Nahrungsmittel durch den Verdauungstrakt und auf die rasche Ausscheidung der verbrauchten Stoffe.⁶⁷ Das Glühlichtbad unterstützte dieses Programm laut Kellogg, indem es die Stoffwechselfvorgänge im menschlichen Körper fördere und als «tonisches und stärkendes Mittel»⁶⁸ den Zustand der Nerven verändere. Die Beeinflussung des Stoffwechsels war für den Reinheitskult wichtig, weil Kellogg die unter diesem Begriff zusammengefassten

61 Wirz: *Moral*, S. 175–176.

62 Kellogg: «Relation», S. 58.

63 Wirz: *Moral*, S. 154. Zu Broussais siehe auch Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 212–217.

64 Wirz: *Moral*, S. 159.

65 Ebd., S. 167.

66 Vgl. D. Freund: *Sunshine*, S. 103–104. Zum Zusammenhang zwischen Eugenik und der «Diätetik der asketischen Reinhaltung» siehe Stoff: *Ewige Jugend*, S. 337–345.

67 Wirz: *Moral*, S. 173.

68 Kellogg: «Anwendung», S. 144.

Lebensvorgänge unter dem Gesichtspunkt der Erneuerung des Körpers betrachtete. Der Stoffwechsel bezeichnet für ihn jene Prozesse, «vermöge deren die Zellgewebe in gutem Zustande erhalten bleiben, und die verbrauchten und abgenutzten Stoffe entfernt werden».⁶⁹ Kellogg behandelte mit dem Glühlichtbad Stoffwechselkrankheiten wie Diabetes, «Fettsucht» und chronisches Rheuma, die er mit Bouchard alle auf «verlangsamte Ernährung» zurückführte.⁷⁰ Die Beeinflussung der Nerven war dabei nützlich, weil die Nerven als die «körperliche Agentur»⁷¹ galten, die die Tätigkeiten der Organe aufeinander abstimmt und somit ein störungsfreies Zusammenspiel der Stoffwechselorgane garantierte. Aufgrund der Wirkung auf die Nerven halfen Glühlichtbäder des Weiteren laut Kellogg bei «Nervenschwäche» und «Nervenschmerz (Neuralgia)».⁷² Der medizinische Bezugspunkt für eine solche Beeinflussung der Nerven durch «thermische Eindrücke» war die Hydrotherapie.

In den Wasserheilanstalten therapierten Ärzte am Jahrhundertende jene psychischen Erkrankungen, die Psychiater unter dem Begriff «Neurasthenie» sammelten und vorab bürgerlichen Männern im Alter zwischen zwanzig und vierzig Jahren diagnostizierten.⁷³ Neben hydrotherapeutischen Methoden setzten Mediziner insbesondere elektrotherapeutische Apparate zur Behandlung der Neurasthenie ein. In den 1890er Jahren befand sich die Elektrotherapie allerdings in einer Krise, weil Kritiker ihre Wirkung auf Suggestion zurückführten.⁷⁴ Mit dem Glühlichtbad schuf Kellogg zwar ein neues elektromedizinisches Instrument, dessen Wirkungsweise auf die Nerven konzipierte er aber analog zur Wirkung hydrotherapeutischer Verfahren. Viele der zur Behandlung der Neurasthenie eingesetzten Wasseranwendungen gingen auf das 18. Jahrhundert zurück, als die Nerven noch nicht die feinen Reizübermittler waren, die durch das Tempo des modernen Lebens oder falsche Ernährung überreizt zu werden drohten, sondern wie Muskeln gedacht wurden. Nervenkrankheiten waren nach diesem älteren Konzept kein Problem überreizter, sondern die Folge schlaffer Nervenfasern. Durch Reizung sollten die Fasern gespannt werden.⁷⁵ Wenn Kellogg das Glühlichtbad als «tonisches und stärkendes Mittel» empfahl, folgte er dieser Idee. Seine Empfehlung ergab auch nach der neuen Vorstellung insofern Sinn, als ständige Überreizung eine Erschlaffung der Nerven zur Folge haben

69 Ebd., S. 127.

70 Ebd., S. 143.

71 Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 347.

72 Kellogg: «Anwendung», S. 144.

73 Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 423. Zur Geschichte der Neurasthenie siehe auch Radkau: *Nervosität*, S. 49–62 und 107–121; Kury: *Mensch*, S. 37–54.

74 Zur Elektrotherapie der Neurasthenie siehe Killen: *Electropolis*, S. 65–80, insb. 75–78.

75 Radkau: *Nervosität*, S. 28, 38 und 111.

konnte.⁷⁶ Ob das Glühlichtbad die Nervenspannung erhöhte oder senkte, hing dabei von der Anwendungsweise des Apparats ab: Stärkend wirkte «ein kurzes Bad mit voller Kraft, gerade lang genug, einen kräftigen Hautreiz hervorzurufen, ohne jedoch Schwitzen zu verursachen».⁷⁷

Von den Glühlichtbädern behauptete Kellogg, dass sie sich besser zur Vermittlung von Wärme an den menschlichen Körper eignen würden als die von Hydrotherapeuten eingesetzten Heissluft- und Dampfbäder. Was hatte das Glühlichtbad den anderen Schwitzkästen voraus? Wie Kellogg von der Wellentheorie des Lichts wusste, brachten Glühlampen «jene Form von Wärme» hervor, «in welcher dieselbe sich im Zustande strahlender Kraft befindet und sich wie das Licht in gerader Linie fortpflanzt».⁷⁸ Die für Kellogg interessante Eigenschaft dieser «Wärmewellen»⁷⁹ war, dass sie ein hohes Durchdringungsvermögen besaßen. Das wusste Kellogg einerseits von seinen Durchleuchtungsversuchen, andererseits aus physikalischen Experimenten, denen zufolge die unsichtbaren Wärmestrahlen auch da noch Wirkung zu entfalten vermochten, wo die sichtbaren Lichtstrahlen nicht mehr hingelangten.⁸⁰ Mit den Gewebe durchdringenden Wärmewellen hoffte Kellogg, direkte Wirkungen auf das Körperinnere zu erzielen, während in den Heissluft- und Dampfbädern die Wärme von Gewebeschicht an Gewebeschicht weitergegeben werden musste. Diese unvermittelte Wirkung war Kelloggs Argument für die grössere Leistungsfähigkeit des Glühlichtbads: «Auf diese Weise würde eine tiefere Wirkung auf die Nervencentren und die Ernährungsprozesse ausgeübt. Ich glaube ferner, dass, indem wir die tiefer liegenden Structures unter den directen Einfluss von Wärme bringen, wir in einem viel höheren Grade, als es bei anderen Methoden von Wärmeanwendung der Fall ist, die metabolischen (Veränderungs-) Prozesse beeinflussen könnten [...]»⁸¹ Mit Daten zum Gasstoffwechsel und zur Transpiration von Versuchspersonen belegte Kellogg das Leistungsvermögen des Glühlichtbads. Als Stoffwechselindikator diente ihm der Kohlendioxidausstoss der Versuchspersonen. Vertreter der reduktionistischen Physiologie wie Jacob Moleschott (1822–1893) hatten zur Jahrhundertmitte diesen Indikator benutzt, um Aussagen über Lichtwirkungen auf Versuchstiere wie Frösche und Hunde zu machen.⁸² Kellogg setzte also ein erprobtes Messverfahren für den Leistungstest der Glühlichtbäder ein. Die Transpiration untersuchte Kellogg anhand der

76 Für unterschiedliche Konzeptualisierungen der Nerven vgl. Radkau: *Nervosität*, S. 28.

77 Kellogg: «Anwendung», S. 142.

78 Ebd., S. 127.

79 Ebd., S. 128.

80 Ebd., S. 129.

81 Ebd., S. 127.

82 Raum: «Stand», S. 340. Moleschott fasste die Ergebnisse seiner Frosch-Experimente in seiner Zürcher Antrittsvorlesung zusammen: Moleschott: *Licht und Leben*, S. 22–24.

Zeitspanne bis zum Schweissausbruch, anhand der Temperatur, bei der es zum Schweissausbruch kam, und anhand der Schweissmenge pro Zeiteinheit. Diese Messungen und Berechnungen ergaben, dass das Glühlichtbad den Stoffwechsel – zumindest nach einer halben Stunde – markant stärker und bei wesentlich niedrigerer Temperatur steigere und schneller zum Schweissausbruch führe als die herkömmlichen Schwitzkästen.⁸³

Wie aber gelangte das bessere Schwitzbad nach Europa? 1893 entdeckte der deutsche Chemiker Willibald Gebhardt (1861–1921) Kelloggs neuartigen elektromedizinischen Apparat an der Weltausstellung von Chicago.⁸⁴ Gebhardt wollte in den USA eine Erbschaft investieren und als Unternehmer Fuss fassen.⁸⁵ Das Glühlichtbad veränderte die Auswanderungspläne. Der deutsche Chemiker sah in Kelloggs Apparat eine neue Investitionsmöglichkeit. Er reiste nach Battle Creek und liess sich von Kellogg im Gebrauch unterweisen.⁸⁶ 1895 kehrte Gebhardt mit der Absicht nach Berlin zurück, seine Karriere auf Gedeih und Verderb mit dem Apparat aus Battle Creek zu verbinden.⁸⁷ Gebhardt kaufte sich in die Badeanstalt Karlsbad ein, nahm dort das erste Glühlichtbad Berlins in Betrieb und machte sich daran, die Badeanstalt in ein Institut für Lichtforschung auszubauen.⁸⁸ Im Winter 1896/97 stellte er zuerst einen wissenschaftlichen Mitarbeiter, Hermann Kattenbracker, und kurz darauf auch einen Chefarzt, Ernst Below (1845–1910), ein.⁸⁹ Des Weiteren führte Gebhardt das Glühlichtbad Medizinern und Geschäftsleuten vor. Etwa 1898 knüpfte er Kontakt zum Unternehmer Robert Otto (geb. 1859), der die Produktion von standardisierten Glühlichtbädern im Deutschen Reich aufzog. Zusammen mit seinem Bruder Karl Otto patentierte Robert Otto zwischen 1898 und 1900 elektrische Lichtbäder und gründete 1899 die Electricitätsgesellschaft Sanitas.⁹⁰ Dieses Unternehmen stellte bis zum Zweiten Weltkrieg Bestrahlungs- und Röntgenapparate und weitere medizintechnische Geräte her. Zum Verkaufsschlager der Electricitätsgesellschaft Sanitas wird jedoch nicht eine Elektrosonne, sondern die nach dem Alpenwind benannte «Heissluftdusche» «Fön».⁹¹

83 Kellogg: «Anwendung», S. 140–141.

84 Kellogg: *Light Therapeutics*, S. 5.

85 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 190. Siehe auch S. Below: «Willibald Gebhardt», S. 41.

86 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 190; Kellogg: *Light Therapeutics*, S. 5.

87 Gebhardt: *Heilkraft*, S. IV.

88 Kluge: «Lebensspuren», S. 33.

89 Kattenbracker: *Lichtheilverfahren*, S. IV; Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 12, S. 268.

90 Kellogg: *Light Therapeutics*, S. 5; DEPATISnet, CH 00000016848 A: Otto und Otto: *Apparat*; DEPATISnet, CH 00000022225 A: Otto und Otto: *Lichtschwitzapparat*; Pelz: *Leben*, S. 31–32.

91 H. Meyer: «Robert Otto», S. 537; Pelz: *Leben*, S. 18.

In Gebhardts Biographie gibt es neben seinen Geschäftsideen zwei Anhaltspunkte, die sein Interesse an Kelloggs Glühlichtbad erklären. Erstens hatte Gebhardt 1887 die Kuranstalt von Arnold Rikli in der Oberkrain aufgesucht. Durch dessen Kur will er am eigenen Körper «den grossen Heil-Einfluss des Lichts»⁹² erfahren haben. Zweitens hatte Gebhardt nach seiner Promotion in Chemie 1885 Vorlesungen in Physiologie und Hygiene besucht. Deshalb bezeichnete er sich als «physiologische[n] Chemiker und Hygieniker».⁹³ Einer seiner Professoren war Hermann von Helmholtz (1821–1894) gewesen.⁹⁴ Dieser war ein Vertreter der thermodynamischen Physiologie, die den Menschen als eine Arbeit und Wärme produzierende Maschine konzipierte.⁹⁵ In der thermodynamischen Physiologie trat das Sonnenlicht an die Stelle der Lebenskraft, in der Mediziner früher die Ursache allen Lebens gesehen hatten. Helmholtz begründete die zentrale Bedeutung der Sonne für das irdische Leben mit dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik, dem Energieerhaltungssatz, den er zur Jahrhundertmitte zeitgleich mit Julius Robert Mayer (1814–1878) und James Prescott Joule (1818–1889) formuliert hatte.⁹⁶ Nach Helmholtz häuften Pflanzen durch die Umwandlung von Lichtenergie einen «chemischen Kraftvorrathe»⁹⁷ an, den Menschen und Tiere über die Nahrung zu sich nehmen konnten. Weil Lichtstrahlen als Wellen in einem alle Materie durchdringenden «Lichtäther» konzipiert waren, stellte die Sonne Kraft in Form von Bewegungsenergie bereit.⁹⁸

Dass Rikli und Helmholtz für Gebhardts Nachdenken über die Bedeutung des Lichts für den Menschen wichtig waren, zeigt sich in seiner Erklärung des Nutzens der Glühlichtbäder. In einer 1898 erschienenen Darstellung mit wissenschaftlichem Anspruch bezeichnete Gebhardt einerseits die Haut mit Rikli als «Hilfslunge, Hilfsleber, Hilfsniere und Hilfsschleimhaut»⁹⁹ und sprach ihr wegen der Schweissabsonderung eine Funktion bei der Entgiftung des Körpers zu. Andererseits sah Gebhardt im Energieerhaltungssatz einen Grund, um neben einer indirekten Aufnahme von Lichtenergie über die Nahrung auch von einer direkten Aufnahme dieser Energie in den menschlichen Körper auszugehen: «Dass das auf einen Organismus scheinende Licht in demselben Kräfte zur Entfaltung bringt, verlangt auch schon das Gesetz von der Erhaltung der Kraft. Das Licht ist doch eine Kraft, da es die Wirkung einer Kraft ist, und sie muss

92 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 36. Siehe auch Heyll: *Wasser*, S. 113.

93 Titelblatt zu Gebhardt: *Heilkraft*.

94 Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 12, S. 269.

95 Rabinbach: *Motor Mensch*; Osietzki: «Körpermaschinen».

96 Kuhn: «Erhaltung».

97 Helmholtz: «Wechselwirkung», S. 127.

98 Siehe Gebhardt: *Heilkraft*, S. 10–11.

99 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 142. Vgl. Rikli: *Grundlehren*, S. 27.

sich im Körper wieder in Kräfte umsetzen, seien diese nun körperlicher oder geistiger Art, vermutlich in beide.»¹⁰⁰ Um diese Auffassung plausibel zu machen, zog Gebhardt weitere Erkenntnisse der Physiologie des 19. Jahrhunderts bei. In den 1840er Jahren hatte Emil Du Bois-Reymond (1818–1896) in Nerven und Muskeln elektrische Ströme nachgewiesen.¹⁰¹ Jacob Moleschott veröffentlichte darauf Messwerte, denen zufolge die Stromstärke in den Nerven und Muskeln von Fröschen verschieden waren, je nach dem, ob die Tiere im Licht oder bei Dunkelheit gehalten wurden. Zudem reagierten die besonnenen Tiere empfindlicher auf elektrische und chemische Reize.¹⁰² Gebhardt folgerte aus diesen Beobachtungen am Tiermodell, dass der menschliche Organismus Licht in «Nervenelektricität» und «Muskelektricität» umsetze.¹⁰³

Während die Rede vom Hilfs-Entgiftungsorgan Kelloggs Reinigungslehre durch eine in Europa gängige Vorstellung ersetzte, bedeutete die Behauptung einer direkten Kraftübertragung eine Anpassung der Erklärung des gesundheitlichen Nutzens der Lichtexposition des Körpers an die Ausrichtung der Stoffwechsellehre auf Energieumwandlungsprozesse.¹⁰⁴ Mit der energetischen Begründung verwissenschaftlichte Gebhardt insbesondere Riklis Erklärung des Nutzens der milden Lichtluftbäder, die anders als die Sonnenbäder nie zum Schweissausbruch führen sollten. Rikli hatten den Menschen wie Helmholtz und Gebhardt in einem thermodynamischen Universum platziert. Bei Rikli stellte der «Hauptmotor»¹⁰⁵ Sonne jedoch keine Bewegungsenergie zur Verfügung. Stattdessen bewirkte die Sonne durch Wärme (Tag) und Kälte (Nacht) Bewegungen in der Atmosphäre, die zu wechselnden Wärme- und Kälteformen – Wind, Regen, Schnee oder Hagel – führten.¹⁰⁶ Im Lichtluftbad sorgten die Witterungseinflüsse nach Rikli für einen ständigen Wechsel zwischen Erwärmung und Abkühlung der Haut, was einen «Stromfluss» in den peripheren Nerven der Haut verursachte, der sich positiv auf das Funktionieren der Organe auswirkte. Diese «Thermoelectricität»¹⁰⁷ liess sich leichter durch atmosphärische Reize als durch Wasserbehandlungen beeinflussen. Deshalb wiederholte Rikli in Beschreibungen der atmosphärischen Kur immer wieder den Merksatz, dass die Menschen «in erster Linie als Lichtluftgeschöpfe und nicht als Amphibien organisiert»¹⁰⁸

100 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 27.

101 Sarasin und Tanner: «Einleitung», S. 26–27.

102 Moleschott: *Licht und Leben*, S. 26–27.

103 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 27.

104 Zur Gewichtung der verschiedenen Funktionen der Nahrungsaufnahme in der Stoffwechselforschung siehe Mesmer: «Konzepte», S. 53.

105 Rikli: *Thermodiätetik*, S. 6.

106 Ebd., S. 5.

107 Ebd., S. 8.

108 Rikli: «Mehr Licht!», S. 139.

seien. Der Mensch, ein Lichtluftgeschöpf – diese Formel besass nicht nur für die Behandlung akuter Krankheiten Relevanz. Wer den Menschen als Lichtluftgeschöpf dachte, musste im Tragen von Kleidern sowie im Arbeiten und Ruhen in Gebäuden eine Entfremdung von der natürlichen Lebensumgebung sehen. Die Rede vom Lichtluftgeschöpf Mensch gehörte bis zum Zweiten Weltkrieg zu den gängigen Aussagemustern in zivilisationskritischen Texten. Um das Lichtluftbaden zu erklären und zu rechtfertigen, bezogen sich Naturheilkundige, Lichttherapeuten und Nudistinnen und Nudisten nach der Jahrhundertwende allerdings nicht mehr auf die Thermoelectricität, sondern auf die direkte Übertragung von Lichtenergie auf den menschlichen Organismus.¹⁰⁹

Ebenso wie Gebhardt die Begründungen für den Nutzen der Lichtexposition des Körpers an neue physiologische Forschung anpasste, veränderte er auch die dazu eingesetzten Apparate. Aufgrund der laufenden lichtbiologischen Untersuchungen sah er im Bogenlicht das medizinisch interessantere Licht als das Glühlicht: «[...] auf jeden Fall übt das elektrische Bogenlicht grosse physiologische Wirkungen aus, von denen wir verschiedentlichst Kenntnis genommen haben, – ich erinnere nur an die grosse bakterientötende Kraft desselben und an die Erscheinung des dem Sonnenstich so verwandten «elektrischen Sonnenstiches»».¹¹⁰ Anstelle der Glühlampen liess Gebhardt deshalb an den Wänden von Kelloggs Holzkasten vier Bogenlampen anbringen.¹¹¹ Die Electricitätsgesellschaft Sanitas wird dann ein Doppellichtbad herstellen, das Glüh- und Bogenlichtbad in einem Holzkasten vereinte und dadurch eine «Vereinfachung» leisten sollte.¹¹² Diese lichttherapeutischen Apparate waren vollkommen verschieden von dem elektrischen Bestrahlungsapparat, den Niels R. Finsen zusammensetzte.

Bakterientötendes Bogenlicht

Finsen entwickelte zwischen 1893 und 1896 den sogenannten «Sammelapparat für electrisches Licht». Von einem «Klempnermeister» liess er sich ein Gerät zusammenbauen, das aus zwei Linsensystemen bestand, die von einem teleskopartigen Zinkbehälter eingefasst waren. Zwischen den beiden Linsen des zweiten Linsensystems befand sich blau gefärbtes Wasser. Dieser Behälter musste vor eine Kohlebogenlampe geschaltet werden.¹¹³ Zusammen

109 Möhring: *Marmorleiber*, S. 317–318.

110 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 192–193.

111 Ebd., S. 190; Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 13, S. 267.

112 Kattenbracker: *Lichtheilverfahren*, S. 148.

113 Finsen: *Anwendung*, S. 19–21.

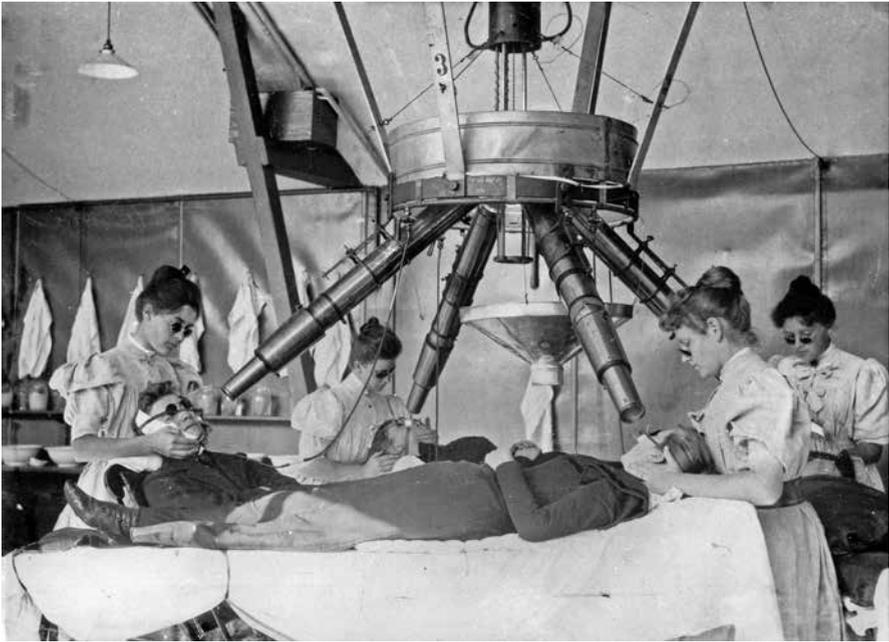


Abb. 5: Bestrahlung am Kopenhagener Lichtinstitut mit einem «Finsenapparat», bei dem vier Sammelapparate um eine elektrische Bogenlampe gruppiert sind. Undatiert, zirka 1901. (Ullstein Bild, 00244060)

sendeten Sammelapparat und Bogenlampe dann einen kleinen Kegel kurzwelliger Strahlen aus, der zur Bestrahlung begrenzter Körperstellen gedacht war (Abbildung 5). Parallel zum Sammelapparat für elektrisches Licht baute Finsen einen ähnlichen Apparat, der Sonnenlicht bündelte und filterte. Mit diesen technischen Mitteln – Medizinerkollegen werden vom «Finsenapparat»¹¹⁴ sprechen – schaffte Finsen die Übersetzung des Wissens um die bakterizide Lichtwirkung in eine funktionierende Therapie gegen Hauttuberkulose. Gegen diese, im Jargon der Mediziner «lupus vulgaris» genannte Krankheit gab es keine wirksame Standardbehandlung. Die entstellende Hautflechte brach bei vielen entlassenen Patientinnen und Patienten erneut aus.¹¹⁵ Ärzte hatten versucht, den Tuberkulosebakterien mit «Glüheisen und galvanokaustischen Aetzungen»¹¹⁶ beizukommen. Als Finsen seine Versuche mit Lichtstrahlen startete,

114 Jesionek: «Zur Lichtbehandlung», S. 896.

115 Finsen: *Anwendung*, S. 35.

116 Otterbein: *Heilkraft*, S. 40.

machten sich andere Mediziner gerade für die operative Behandlung stark, die im Abtrennen erkrankter Körperteile bestand. Einige Ärzte testeten zudem die Leistung der neuen Röntgenstrahlen zur Behandlung der Hauttuberkulose.¹¹⁷ Finsen versprach, diese Krankheit ohne Verstümmelung, hässliche Narben und ohne Rückfallgefahr zu heilen.¹¹⁸ Mit Vorher-Nachher-Fotos inszenierte er Lichtstrahlen als wirkungsmächtiges therapeutisches Mittel: Entstellte Fratzen standen neben Gesichtern mit normalen menschlichen Zügen.¹¹⁹ Angesichts der bisherigen Ratlosigkeit sorgte dieser Auftritt für Aufsehen. Finsens Lichttherapie war eine medizinische Sensation, obwohl noch kaum andere Ärzte das Verfahren geprüft hatten.¹²⁰ 1903 erhielt Finsen den Nobelpreis in Medizin «in recognition of his contribution to the treatment of disease, and in particular the treatment of lupus vulgaris by means of concentrated light rays».¹²¹

Bei der Nobelpreisvergabe war die Euphorie über Finsens Verfahren jedoch Ernüchterung gewichen. Finsens Art der Stabilisierung der Lichtstrahlen in der Funktion eines Bakterizids liess sich nur schwer nachahmen. Finsens Gerät verursachte hohe Anschaffungs- und Betriebskosten und war auf die Behandlung einer ganz bestimmten Krankheit ausgelegt. Um 1902 konnte man laut dem leitenden Arzt einer deutschen Hautklinik Finsenapparate deshalb «nur in den grössten Heilanstalten einiger europäischer Städte, wie Berlin, Petersburg, Hamburg u.s.w., sehen».¹²² Finsens Vorschlag, vier Sammelapparate um eine Bogenlampe zu gruppieren, senkte die Kosten nicht wesentlich.¹²³ Ein anderer Arzt kommentierte: «[...] Geld scheinen die Dänen wie Heu zu besitzen [...]».¹²⁴ Dem Nobelpreisträger war folglich ein einzigartiger Hybrid aus technischen Mitteln und finanzstarken Verbündeten gelungen. Wie hatte er das geschafft?

Finsen hatte 1893 eine Anstellung als Assistent am anatomischen Institut der Universität Kopenhagen aufgegeben und seine Forschungsarbeit auf die physiologische Bedeutung des Sonnenlichts fokussiert.¹²⁵ Das Interesse des promovierten Mediziners für Lichtstrahlen hing mit einer chronischen Krankheit zusammen, an der er litt. Symptom waren häufige Schwächezustände. Finsens

117 Buschke: «Behandlung», S. 1039–1042; Hahn und Albers-Schönberg: «Therapie», S. 284–288.

118 Finsen: *Anwendung*, S. 39–40.

119 Woloshyn: «Kissed», S. 184. Zum Einsatz von Bildern als Mittel zur Wahrheitsproduktion siehe Sarasin: «Bilder und Texte», S. 75–76.

120 Klemperer: «Lichttherapie», S. 360.

121 Mörner: «Physiology or Medicine 1903», S. 123.

122 Sack: «Wesen», Nr. 14, S. 579.

123 L. Freund: «Phototherapie», Sp. 1057.

124 MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Walser: *Heilfaktoren*, S. 4.

125 Andree: «Finsen», S. 401.

Selbstdiagnose lautete auf Blutarmut.¹²⁶ Zu dieser Selbstdiagnose passte ein erster Forschungsschwerpunkt zum Einfluss des Sonnenlichts auf die Bildung roter Blutkörperchen. Ein solcher Einfluss fand in lichttherapeutischen Darstellungen am Jahrhundertende immer wieder Erwähnung, und zwar unter Berufung auf Polarforscher, die von jahreszeitlichen Schwankungen in der Stärke der Menstruation von Inuitfrauen berichteten.¹²⁷ 1894 erhob Finsen Daten an 20 Männern und zeigte, dass sie in den sonnenreichen Sommermonaten mehr rote Blutkörperchen hatten als in den sonnenarmen Wintermonaten.¹²⁸ Später versuchte Finsen mit Hilfe des Mikroskops die Lichtwirkung auf das Blut von Kröten und Kaulquappen direkt zu beobachten. Dazwischen sorgte Finsen mit der sogenannten «Pockenbehandlung mit Rot» für Aufsehen.¹²⁹ Bei dieser Behandlung verhinderten rote Vorhänge das Eindringen der kurzwelligen Lichtstrahlen in das Krankenzimmer. Die Krankheit verlief dadurch ruhiger und verursachte weniger Narben. Finsen wollte seine Ärztekollegen aber eigentlich nicht zum Ausschluss, sondern zum Einbezug der kurzwelligen Lichtstrahlen in therapeutische Verfahren bewegen. Nachdem Widmark sie zur Ursache von Augen- und Hautentzündungen gemacht hatte, wollte Finsen ihre Nützlichkeit beweisen. Seine These war, dass die Entzündungserscheinungen keineswegs «eine wohl abgegrenzte Eigenschaft» der chemischen Strahlen seien: «Nur wenn sie in grosser Menge und lange wirkend auftreten, sehen wir, dass sie schaden können; in passender Menge sind sie vielleicht nützlich.»¹³⁰

Finsen sah in den kurzwelligen Lichtstrahlen ein «*Leben- und Energie weckende[s] Agens*» oder «Incitament».¹³¹ Diese Auffassung beruhte unter anderem auf Versuchen mit Salamandereiern, in denen die Embryonen durch die Schale sichtbar waren. Finsen zählte die Anzahl Bewegungen der Embryonen, während er sie durch farbige Scheiben gefilterten Lichtstrahlen aussetzte. Er stellte fest, dass sich die Tiere nur hinter blauen Scheiben beinahe ebenso häufig bewegten wie bei Bestrahlung mit ungefiltertem Licht.¹³² Es musste also der kalte, kurzwellige Spektralabschnitt sein, der die kleinen Lebewesen zu Bewegungen anregte. Diese Versuche bezeugen für Finsen die «mächtig[e] Wirkung der chemischen Strahlen auf den ganzen Organismus».¹³³ Von einer therapeutischen Verwertung dieses Wissens sah Finsen jedoch ab. Sein Ziel war eine «wissenschaftlich

126 Reyn: «Finsen», S. 207.

127 Kattenbracker: *Lichtheilverfahren*, S. 70.

128 Aggebo: *Finsen*, S. 148. Siehe auch Andree: «Finsen», S. 401.

129 Möller: *Einfluss*, S. 28; Finsen: *Anwendung*, S. 1–2; Aggebo: *Finsen*, S. 135. Siehe auch Andree: «Finsen», S. 401.

130 Finsen: «Bedeutung», Nr. 17, S. 258.

131 Ebd., Nr. 21, S. 321 [Hervorhebung i. O.].

132 Ebd., Nr. 19, S. 289–290.

133 Ebd., Nr. 21, S. 321.

begründete und auf solider und gesunder Basis aufgebaute Therapie».¹³⁴ Für chemische Ganzkörperlichtbäder eine solche Grundlage zu formulieren, sah er sich noch ausser Stande. Deshalb wandte er sich der bereits gut erforschten bakteriziden Lichtwirkung zu. Hauttuberkulose erschien Finsen als besonders geeignet, um die Überführung des Wissens um die bakterizide Lichtwirkung zu versuchen: «Man weiss, dass Lupus vulgaris eine bakterielle Krankheit ist, verursacht durch Tuberkelbacillen, sie ist lokal und sie ist in der Regel ziemlich oberflächlich [...]»¹³⁵ Finsen hatte also nicht nur eine klare Vorstellung von der Krankheitsursache, sondern rechnete sich auch gute Chancen aus, die Bakterien in der Haut tatsächlich tödlich zu erwischen.

Finsens Sammelapparat für elektrisches Licht bündelte nicht nur die Strahlen einer Bogenlampen, sondern übertrug das ganze Wissen über die bakterizide Lichtwirkung in technische Mittel. Wissenschaftler untersuchten die Lichtwirkung auf Bakterien mittlerweile an Reinkulturen in Petrischalen, sogenannten Plattenkulturen, und nicht mehr an gemischten Massenkulturen.¹³⁶ Eine Folge dieser Umstellung der Versuchsanordnung war, dass die bakterizide Lichtwirkung viel schneller eintrat. Die Sommersonne tötete Bakterienkulturen in Petrischalen in ein bis eineinhalb Stunden, «diffuses Tageslicht» in zirka fünf Stunden, elektrisches Bogenlicht nach acht Stunden und Glühlicht nach elf Stunden; um das Wachstum zu hemmen, bedurfte es «ungefähr halb so langer Zeit».¹³⁷ Finsen wollte mit seinen Sammelapparaten erreichen, dass Bakterien noch schneller sterben. Dazu bündelte er die Strahlung. Beim Sammelapparat für elektrisches Licht übernahm das zweite Linsensystem diese Funktion. Die restlichen Linsen hatten die Aufgabe, einen Unterschied zwischen dem Bogenlicht und dem Sonnenlicht auszugleichen: Während die Sonnenstrahlen in einem parallelen Bündel auftraten, strebten die Strahlen des Bogenlichts auseinander. Die drei Linsen des ersten Linsensystems sollten das Bogenlicht deshalb in dieselbe Form bringen wie die Sonnenstrahlen.¹³⁸ Am gefärbten Wasser war der zerlegende Blick der Naturwissenschaftler schuld. Downes und Blunt hatten die Hypothese aufgestellt, dass die bakterizide Lichtwirkung eine Eigenschaft des kurzwelligen Endes des Lichtspektrums sei. Neue mikrobiologische Untersuchungen sprachen für diese Hypothese.¹³⁹ Finsen kritisierte deshalb andere Heiler, die Hauttuberkulose bekanntermassen mit gebündelten Lichtstrahlen,

134 Finsen: *Anwendung*, S. II.

135 Ebd., S. 35.

136 Für eine Zusammenstellung der Arbeiten aus den 1880er und 1890er Jahren zur Lichtwirkung auf Bakterien siehe Hockberger: «Discovery», S. 185–191.

137 Finsen: *Anwendung*, S. 4–5.

138 Ebd., S. 17 und 20.

139 Ebd., S. 6–7.

aber ohne Filterung behandelten.¹⁴⁰ Das Ausfiltern der Wärmestrahlen schaltete zudem die Gefahr zu grosser Hitze auf der bestrahlten Hautstelle aus. Die kurzwelligeren Strahlen hingegen sollten den Sammelapparat möglichst ungehindert passieren können. Weil normales Fensterglas für kurzwelliges Licht schlecht durchlässig war, suchte Finsen – vorerst erfolglos – nach alternativen Materialien.¹⁴¹

Um die Leistungsfähigkeit seiner Verbindung technischer Mittel seinen Fachkollegen gegenüber mit Daten zu belegen, bestrahlte Finsen Bakterienkulturen mit verschiedenen Lichtquellen mit und ohne Sammelapparate. In den Untersuchungen zur bakteriziden Lichtwirkung war die Trübung einer Nährlösung der makroskopische Anzeiger mikroskopischen Lebens. Forscher nutzten den optischen Effekt dazu, die tödliche Wirkung der Lichtstrahlen auf Reinkulturen krankheitserregender Bakterien in Petrischalen eindrücklich zu visualisieren. Sie schnitten die Namen der verwendeten Reinkulturen aus lichtundurchlässigen Folien aus und deckten entweder mit dem Negativ oder mit dem Positiv die Plattenkulturen ab. An den abgedeckten Stellen bildeten sich «Kolonien»¹⁴² der überlebenden Bakterien, die sich deutlich von der bestrahlten Umgebung abhoben. Der Hygieniker Hans Buchner (1859–1902) liess auf diese Art und Weise Bakterien zum Beispiel die Schriftzüge «Typhus» und «Cholera» in Petrischalen schreiben.¹⁴³ Finsens Humor war schwärzer. Er fasste flache Flaschen mit Milzbrand- oder Typhusbakterien in lichtundurchlässige Papierbögen ein und schrieb mit schwarzer Tusche die vorgesehene Belichtungszeit in ausgeschnittene Fensterchen. Die so präparierten Flaschen setzte er konzentriertem und unkonzentriertem Sonnen- und Bogenlampenlicht aus. 24 bis 48 Stunden nach der Belichtung sei das Resultat der Versuche jeweils von blossen Auge erkennbar gewesen, berichtet Finsen: «War das Licht nämlich stark genug gewesen, in der angegebenen Zeit die Bakterien zu schwächen oder zu töten, so trat die Zahl hervor, gebildet von Bakterienkolonien, die im Schutze der schwarzen Zahl wucherten. Auf diese Weise geben die Bakterien selbst mit Zahlen die Zeit an, die nötig ist, um sie zu töten.»¹⁴⁴ Diese Daten belegten, dass Finsens Manipulation der Lichtstrahlen deren Wirkung auf Bakterienkulturen verstärkte.¹⁴⁵ Wie tödlich war das kalte Licht von Bogenlampe und Sammelapparat aber für Bakterien im menschlichen Gewebe?

140 Ebd., S. 10–11.

141 Ebd., S. 14–15, 17 und 47.

142 Ebd., S. 88.

143 Buchner: «Einfluss», S. 193–195.

144 Finsen: *Anwendung*, S. 24.

145 Ebd., S. 28.

Von der Durchleuchtung wusste Finsen, dass lebende Gewebe durchlässig für Lichtstrahlen sind. Allerdings hatten sich noch kaum Forscher mit der Frage befasst, ob diese Aussage auf die Strahlen aller Spektralabschnitte gleichermaßen zutrifft. Finsen hatte lediglich den Bericht eines russischen Kollegen gefunden, der Hunden und Katzen mit Chlorsilber gefüllte Glasröhrchen unter die Haut implantiert und dann Sonnenlicht ausgesetzt hatte. Finsen interpretierte die Resultate dahingehend, «dass die chemischen Strahlen, nach Verlauf von einiger Zeit wenigstens, die Haut zu durchdringen vermögen».¹⁴⁶ Eigene Versuche an einem Ohr – dem Ohr seiner Ehefrau Ingeborg Balslev (1868–1963)¹⁴⁷ – überzeugten ihn vom Gegenteil. Finsen bündelte das Sonnenlicht mit einem Sammelapparat und liess das Strahlenbündel dann durch das Ohr auf Fotopapier fallen. Er stellte fest, dass die Strahlen das Fotopapier nur zu verfärben vermochten, wenn er mit Glasplatten das Blut aus dem Ohr presste.¹⁴⁸ Das Blut behinderte also das Eindringen der Lichtstrahlen und somit auch ihre bakterizide Wirkung im Gewebe. Nach diesem Versuch erweiterte Finsen die Kombination von Lichtquelle und Lichtsammelapparat um eine weitere Komponente. Er liess unterschiedlich gewölbte Glasscheiben – sogenannte Druckapparate – anfertigen, mit denen das Blut aus dem Gewebe der bestrahlten Gesichtspartie gepresst werden konnte.¹⁴⁹ Die Überwachung dieser Druckapparate war später die Aufgabe weiblichen Hilfspersonals. Finsens Behandlungsmethode war deshalb nicht nur mit hohen Anschaffungs- und Stromkosten, sondern auch mit einem grossen Personalaufwand verbunden.¹⁵⁰ Er brauchte finanzstarke Verbündete, um seine Kombination technischer Mittel dauerhaft in Betrieb nehmen zu können. Hier erwiesen sich Kontakte in die Kopenhagener Oberschicht als nützlich, die Finsen bei seinem ersten Behandlungsversuch in einem Kopenhagener Elektrizitätswerk geknüpft hatte.

Finsen hatte im November 1895 den Elektrizitätswerkdirektor Ib Windfeld-Hansen (1845–1926) kontaktiert, um an eine möglichst starke elektrische Lichtquelle zu gelangen. Zu diesen Zeitpunkt hatten Heinrich Lahmann (1860–1905) und Peter Simon Ziegelroth im Dresdner Sanatorium Weisser Hirsch bereits elektrisches Licht zur Behandlung von Hauttuberkulose eingesetzt.¹⁵¹ Finsen kannte diesen Behandlungsversuch, kritisierte ihn aber aufgrund des bekannten Wissens zur bakteriziden Lichtwirkung scharf: Das von Ziegelroth und Lah-

146 Ebd., S. 30.

147 Aggebo: *Finsen*, S. 163.

148 Finsen: *Anwendung*, S. 31.

149 Ebd., S. 33.

150 Zur Dauer von Behandlungen vgl. Finsen: *Anwendung*, S. 36–37. Zu den Stromkosten siehe Bang: «Eine Lampe», S. 683. Zum Personalaufwand siehe Christensen: «Medical Light Institute», S. 213.

151 Finsen: *Anwendung*, S. 11–12. Siehe auch Ziegelroth: «Belichtung».

mann verwendete Bogenlicht habe kaum «stärker als gewöhnliches Tageslicht» sein können. Bedenke man, dass dieses Licht bestenfalls nach vier bis fünf Stunden die Bakterien zu töten im Stande sei, klinge es «höchst merkwürdig, um kein stärkeres Wort zu gebrauchen», ihm eine tuberkulöse Wunde während zehn Minuten auszusetzen.¹⁵² Der Gang ins Elektrizitätswerk sollte ihn vor diesem Fehler bewahren. Windfeld-Hansen stellte Finsen das Labor der Anlage unter der Bedingung zur Verfügung, dass er seinen Behandlungsversuch an einem Bekannten von ihm, dem Ingenieur Niels Mogensen, durchführe. In den folgenden fünf Monaten bestrahlte Finsen Mogensen täglich während ein bis zwei Stunden – dann brach der Ingenieur die Behandlung ab, weil er sich geheilt fühlte.¹⁵³ Finsen glaubte mit diesem Behandlungsversuch therapeutisches Neuland betreten zu haben. Die Sprecher der Naturheilkundebewegung hingegen werden ihm später vorwerfen, den Nobelpreis für das Kopieren eines Naturheilkundigen, des Berliner Polizeioffiziers Maximilian Mehl (gest. 1915), bekommen zu haben. Mehl war einer jener Heiler, die vor Finsen Hauttuberkulose mit Brenngläsern zu behandeln begonnen hatten, seiner Ansicht nach aber den falschen Spektralabschnitt einsetzten.¹⁵⁴

Hatte Finsen seine Forschung bis zum Behandlungsversuch im Elektrizitätswerk durch Stiftungsgelder und Stipendien finanziert, verschaffte ihm nun Windfeld-Hansen Zugang zu reichen Mäzenen.¹⁵⁵ Im Frühjahr 1896 vermittelte Windfeld-Hansen ein Treffen zwischen Finsen und dem Bergbauunternehmer und Politiker Gustav Adolf Hagemann (1842–1916).¹⁵⁶ Hagemann versammelte darauf Standesgenossen und regte die Gründung eines Lichtforschungsinstituts nach dem Vorbild des Pasteur-Instituts in Paris an.¹⁵⁷ Die Gruppe aus Geschäftsleuten, Politikern und Akademikern beschloss, beim Gemeindespital ein neues Forschungsinstitut zu errichten. Für die Holzbaracken und das Inventar kamen Private auf, während die Gemeinde den Betrieb finanzierte. Am 23. Oktober 1896 wurde Finsens medicinske Lysinstitut eröffnet.¹⁵⁸ Der Zweck der Forschungsstelle bestand in «Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes auf lebende Organismen» und in der Anwendung der «so gewonnenen Resultate im Dienste der praktischen Medicin».¹⁵⁹ Die Grundlage der Allianz zwischen Finsen und der Kopenhagener Oberschicht bildete eine Problematisierung der Hauttuberkulose, die Finsens Arbeit nicht mehr nur für

152 Finsen: *Anwendung*, S. 12.

153 Aggebo: *Finsen*, S. 161–163; Finsen: *Anwendung*, S. 39–40 und 43.

154 Heyll: *Wasser*, S. 115. Siehe auch Mehl: *Sonnen-Therapie*.

155 Aggebo: *Finsen*, S. 136 und 250–251.

156 Ebd., S. 163–164.

157 Ebd., S. 168–169 und 171.

158 Ebd., S. 170–172.

159 Statuten zitiert nach Finsen: *Anwendung*, S. III.

erkrankte Einzelpersonen, sondern für die ganze Stadt Kopenhagen als unentbehrlich erscheinen liess. In einem Merkblatt beschrieb Finsen, wie die Kranken aufgrund ihrer entstellten Gesichter vom Erwerbsleben ausgeschlossen wurden.¹⁶⁰ Finsen nutzte also die entstellende Wirkung der Hauttuberkulose, um das Interesse der Patientinnen und Patienten an Heilung in das gesamtgesellschaftliche Interesse an tieferen Ausgaben für Armenpflege zu übersetzen. Dadurch wurde Finsens Lichtinstitut ein «obligatorische[r] Passagepunkt»¹⁶¹ für die ganze Stadt Kopenhagen, weil in dieser Forschungsstelle Lichtstrahlen das Übel beseitigten, das die Leute in die Armenpflege trieb. Um mittellosen Lupus-Kranken eine Behandlung zu ermöglichen, gründeten Mogensen und andere eine gemeinnützige Gesellschaft.¹⁶²

Das Lichtinstitut wurde zum Prestigeprojekt der Kopenhagener Oberschicht.¹⁶³ Finsens einflussreiche Verbündete wollten Dänemark zum führenden Forschungsplatz im Bereich der elektrischen Lichttherapie machen. Sie halfen Finsen deshalb immer wieder, an private und staatliche Mittel zu gelangen und seinen Apparat in die Welt zu exportieren: «Sweden, Finland, Russia, Austria, Hungary, Greece, Egypt, England, France, America, Germany».¹⁶⁴ Und sie arbeiteten an der Vergrösserung seiner wissenschaftlichen Reputation mit. Laut Finsen-Biograf Anker Aggebo fragten Vertreter der Nobelstiftung bald nach deren Gründung im Jahr 1900 bei der medizinischen Fakultät der Universität Kopenhagen an, ob Finsen für den Nobelpreis in Medizin in Frage komme. Unternehmer Hagemann begann darauf bei den Fakultätsmitgliedern für Finsen zu lobbyieren. Einige Professoren lehnten Finsens Nominierung ab, weil er zu wenig für die theoretische Wissenschaft stehe und sich seine Behandlungsmethode auf längst bekanntes Wissen stütze.¹⁶⁵ 1901 konnten Finsens Fürsprecher einen Teilerfolg verbuchen: Die Kopenhagener medizinische Fakultät nominiert ihren Kandidaten für den Nobelpreis.¹⁶⁶ Das mit der Preisvergabe betraute Komitee der schwedischen Universität Karolinska Institutet war jedoch noch nicht von Finsens Kandidatur überzeugt, wie die Zeitschrift *Der Naturarzt* zu berichten wusste.¹⁶⁷ Das Komitee schwankte zwischen Finsen und dem deut-

160 Aggebo: *Finsen*, S. 13–14.

161 Callon: «Elemente», S. 149.

162 Christensen: «Medical Light Institute», S. 220.

163 Auch in anderen Städten stellte die Oberschicht durch die Finanzierung eines Finsen-Instituts ihre Wohltätigkeit zur Schau. An der Berner dermatologischen Klinik machten reiche Bürger die Anschaffung einer Finsen-Einrichtung möglich, während «Damen aus der Stadt Bern» unentgeltlich die Belichtung beaufsichtigten. Siehe Medizinisch-pharmazeutischer Bezirks-Verein Bern: «IV. Sommer-Sitzung», S. 19.

164 Christensen: «Medical Light Institute», S. 218 [Hervorhebung i. O.].

165 Aggebo: *Finsen*, S. 292–293.

166 Bircher-Benner: *Prospect*, S. 11.

167 [Ohne Namen]: «Der Fall Finsen», S. 29.

schen Chemiker und Mediziner Paul Ehrlich (1854–1915).¹⁶⁸ Finsens Fürsprecher machten darauf das Komitee auf dessen schwere Krankheit aufmerksam. Finsens Gesundheitszustand hatte sich stetig verschlechtert.¹⁶⁹ Der Hinweis auf die Krankheit war Aggebo zufolge das ausschlaggebende Argument, das das Komitee zu Gunsten Finsens entscheiden liess. Am 10. Dezember 1903 verbreitet die Nobelstiftung per Telegraf, dass Finsen Träger des Medizin-Nobelpreises sei. Dreiviertel Jahre später, am 24. September 1904, starb er.¹⁷⁰ Bis zu seinem Tod bemühte er sich darum, dass andere Mediziner seine Hochschätzung kurzweiliger Lichtstrahlen zu teilen begannen.

Lichtbaden als Technikerlebnis

Wegen der Verselbständigung der Physikalischen Therapie zu einer neuen medizinischen Fachrichtung hatten Finsen, Kellogg und andere lichtforschende Ärzte in den 1890er Jahren Ansprechpersonen in der Wissenschaftsgemeinde, die Naturkräfte als therapeutisch bedeutsame Faktoren betrachteten und sich für die neuen lichttherapeutischen Geräte interessierten. Die Hydro-, Klima- und Bewegungstherapeuten gründeten gerade neue Ärztevereine und Zeitschriften und diskutierten, welche Bedingungen ein Heiler erfüllen musste, um sich der Medizinerclique anschliessen zu dürfen.¹⁷¹ Zu den Merkmalen der neuen Fachrichtung gehörte ihre kommerzielle Ausrichtung. Die Physikalische Therapie kann als eine ärztliche Strategie beschrieben werden, um auf einem kompetitiven Gesundheitsmarkt eine Nische zu besetzen.¹⁷² Denn in den beiden Jahrzehnten nach der Einführung des gesetzlich geregelten Krankenkassenwesens 1883 verdoppelte sich die Ärztezahle im Deutschen Reich.¹⁷³ Zudem erlaubte die Gewerbeordnung auch medizinischen Laien als Heiler tätig zu sein.¹⁷⁴ Die Verbreitung der Kastenlichtbäder in Europa muss im Zusammenhang mit diesem kompetitiven Umfeld gesehen werden. Während Finsens Lichttherapie grosses öffentliches Interesse generierte, aber nur in spezialisierten Heilanstalten ange-

168 Ehrlich bekam den Nobelpreis für Medizin 1908 zusammen mit Elie Metchnikoff. Vgl. Mörner: «Physiology or Medicine 1908», S. 280. Siehe auch R. Porter: *Kunst*, S. 451–458.

169 Christensen: «Medical Light Institute», S. 225.

170 Aggebo: *Finsen*, S. 295.

171 1897 gründete eine Gruppe Ärzte um Peter Simon Ziegelroth beispielsweise den Ärzteverein für physikalisch-diätetische Therapie und gab ab 1899 das *Archiv für Physikalisch-diätetische Therapie in der ärztlichen Praxis* heraus. Vgl. Heyll: *Wasser*, S. 174. *Die Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie* erschien ab Mai 1898. Zur «Autonomisierung» eines Fachs vgl. Latour: *Hoffnung*, S. 123.

172 Regin: *Selbsthilfe*, S. 300.

173 Sharma: «Medicine», S. 339.

174 Jütte: *Geschichte*, S. 36; Dinges: «Medizinkritische Bewegungen».

wendet wurde, fand Kelloggs Glühlichtbad in den kommerziellen Zentren der Physikalischen Therapie grosse Verbreitung. In Form dieser neuen Attraktion erlebten die Konsumentinnen und Konsumenten medizinischer Dienstleitungen die Lichttherapie während der langen Jahrhundertwende üblicherweise am eigenen Körper. Glühlichtbäder galten deshalb um 1904 im deutschsprachigen Raum als die «L[ichtbäder] schlechthin».¹⁷⁵

Die Physikalische Therapie beeinflusste seit den 1870er Jahren das Angebot von Kuranstalten, die um die Aufmerksamkeit finanzstarker und reiseffreudiger bürgerlicher Schichten buhlten. Solche Kuranstalten waren private, teilweise als Aktiengesellschaften organisierte Gesundheitsbetriebe, die lebensreformerische Körpertechniken wie Sonnen- und Lichtluftbaden, aber auch hydrotherapeutische Behandlungen oder vegetabile Ernährung ebenso als wirksame Therapien gegen Übergewicht und Selbstvergiftung wie auch als Körpererlebnis verkaufen. Diese Kurangebote lassen sich nicht trennscharf Kategorien wie Ferien oder Kur zuteilen, weil diese Unterscheidung gerade erst im Entstehen war.¹⁷⁶ In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts konnten Vergnügungen in Spielcasinos und Varietés und Begegnungen mit dem anderen Geschlecht genauso einen Reisegrund darstellen wie das Bestreben, «[h]ygienisches Verhalten»¹⁷⁷ einzuüben. Letzteres bezog sich einerseits auf bürgerliche Werte wie Mässigung, Selbstdisziplin und Entsagung, andererseits war Askese in unterschiedlichen Abstufungen eben gerade Teil des Vergnügens.¹⁷⁸ Ab den 1870er Jahren verdrängten neue hydrotherapeutische Verfahren in mondänen böhmischen Kur- und Ferienorten und in den ersten alpinen Tourismusregionen ältere, durch die Balneologie geprägte Trink- und Luftkuren.¹⁷⁹ Zu den neuen Verfahren zählten Duschkatheter, Wannenbäder in elektrisiertem Wasser oder Dampf- und Heissluftbäder. An diese Entwicklung schlossen die von Gebhardt rekrutierten Promotoren elektrischer Lichtbäder im deutschsprachigen Raum an. Die Werbung der Electricitätsgesellschaft Sanitas war auf Ärzte zugeschnitten, die sich mehr für Gästezahlen als für wissenschaftliche Debatten interessierten. Das Unternehmen veröffentlichte seinen Produktkatalog in Form eines Handbuchs, das

175 Kahane: «Lichtbäder», Sp. 790.

176 Mai: «Touristische Räume», S. 8.

177 Kuranstalt Schöneck: *Kuranstalt*, 7. Aufl., S. 61.

178 Hau: «Asceticism», S. 44; Schwab: «Mutmassungen», S. 19–24.

179 Ein Beispiel für diese Entwicklung ist die in der Nähe von Luzern gelegene Kuranstalt Schöneck, die 1863 als einfaches Hotel gegründet worden war. Vgl. Kuranstalt Schöneck: *Kuranstalt*, 1879, S. 16–17; Zimmermann: *Kuranstalt Schöneck*, S. 46. Zur Entwicklung des Fremdenverkehrs in der Zentralschweiz siehe Schärli: *Höhepunkt*, S. 7–8. Zum Einsatz elektrischer Lichtbäder in böhmischen Kurorten vgl. Jauregg und Oser: «Gutachten», S. 442.

zur Einrichtung neuer Lichteilanstalten oder zur «Erhöhung der Rentabilität» bestehender Anlagen anleitete.¹⁸⁰

Kurärzte nahmen die Kastenlichtbäder der Electricitätsgesellschaft Sanitas und anderer Unternehmen als innovative und kommerziell interessante Schwitzkästen an.¹⁸¹ Beispielsweise setzte Hermann Wunderlich (1858–1932), Kurarzt der in der Zentralschweiz gelegenen Kuranstalt Schöneck, Glüh- und Bogenlicht zur Anregung des Schweißflusses ein. Auf ein Lichtbad folgte eine Abkühlung im «lauen Wasser- oder Regenbade, deren Temperatur langsam abgekühlt wird».¹⁸² Danach sollte eine halbe Stunde ausgeruht werden. Jakob Scarpatetti (1856–1924), Kurarzt in Bad Passugg, fügte nach der Anschaffung eines «kombinierte[n] Bogen-Glühlichtbad[s]» zwar eine neue Kategorie «Phototherapie» in die Kurbroschüre der Passugger Heilquellen AG ein. Im Text erklärte er den Nutzen des neuen Kurmittels aber in Anlehnung an ältere Heissluftbäder: «Das kombinierte Bogen-Glühlichtbad ist ein willkommener Ersatz für russisch-römische Bäder und steht an therapeutischem Effekt jenen nicht nach.»¹⁸³ In beiden Kurbetrieben sollten die Kastenlichtbäder den Chefärzten helfen, auf dem kompetitiven Gesundheitsmarkt zu bestehen. Im Falle der Kuranstalt Schöneck verweist ein Inserat im *Archiv für Lichttherapie* auf die kommerziellen Interessen.¹⁸⁴ Ernst Below hatte diese Zeitschrift im Herbst 1899 zusammen mit Karl Otto, dem Bruder des Gründers der Electricitätsgesellschaft Sanitas, gegründet.¹⁸⁵ Im *Archiv für Lichttherapie* sollten die leitenden Ärzte privater Gesundheitsbetriebe jene Informationen finden, die nötig waren, um Besitzer und Kundschaft von der Nützlichkeit der elektrischen Lichtbäder zu überzeugen. Das Inserat der Kuranstalt Schöneck zeigt, dass sich die Kommunikationsrichtung auch umkehren liess: Es sollte diesen Kurbetrieb mit der Ärzteeclique, die sich um das *Archiv für Lichttherapie* und die Electricitätsgesellschaft Sanitas formierte, vernetzen und dadurch für Überweisung von Kundschaft aus dem Flachland sorgen. In Passugg schlug Scarpatetti dem Verwaltungsrat der Passugger Heilquellen AG die Anschaffung eines Kastenlichtbades vor, nachdem ein Konkurrent beim Verwaltungsrat vorstellig geworden war.¹⁸⁶ Auf diese Weise

180 MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Electricitätsgesellschaft Sanitas: *Notwendigkeit*, S. 31.

181 Neben der Electricitätsgesellschaft Sanitas stellte zum Beispiel die Elektrotechnische Fabrik Reiniger, Gebbert & Schall Kastenlichtbäder her. Siehe Reiniger, Gebbert & Schall: *Apparate*, S. 381–385 und 387–389.

182 Kuranstalt Schöneck: *Kuranstalt*, 7. Aufl., S. 22.

183 Passugger Heilquellen AG: *Passugg*, S. 100.

184 Kuranstalt Schöneck: «Kuranstalt Schöneck bei Luzern» [Inserat].

185 Vgl. das Titelblatt von *Archiv für Lichttherapie* 1 (1899), Nr. 1.

186 FKA, 53: *Jahresbericht Passugger Heilquellen AG* 1903, S. 7. Ich danke Silvia Hofmann für das Durchsehen der Jahresberichte. Zu Scarpatetti und seinem Konkurrenten siehe Hofmann: «Heilbäder», S. 195–196.

präsentierte er sich als Kurarzt, der neue Entwicklungen aufzugreifen verstand und deshalb die Konkurrenzfähigkeit des Betriebs gewährleisten konnte. Scarpatetti stand den elektrischen Lichtbädern jedoch skeptischer gegenüber, als sein Anschaffungsvorschlag vermuten liesse. In einer an Ärzte gerichteten Broschüre entpuppte sich das Glühlichtbad als Kurmittel zweiter Wahl, dem Märsche «im Touristenkleid, mit Strohhut und Bergstock»¹⁸⁷ vorzuziehen seien.

Bei den Gästen kam das neue Schwitzbad an. Ein Arzt beobachtete an der Hydrotherapeutischen Anstalt der Universität Berlin, dass das elektrische Lichtbad «sehr bald die Sehnsucht und der Wunsch aller schwitzbedürftigen und -begierigen Patienten werden sollte».¹⁸⁸ Bereits als Gebhardt in Berlin im Winter 1896/97 das erste Glühlichtbad aufgestellt hatte, soll das neue Angebot einem Polizeispitzel zufolge den Zustrom in die Badeanstalt Karlsbad «bedeutsam»¹⁸⁹ erhöht haben. In den Kastenlichtbädern sahen die Menschen modernste Technik, und einige erhofften sich, dass diese Apparate ohne eigenes Zutun, das heisst ohne Umstellung der Lebensgewohnheiten, den Körper verändern konnten.¹⁹⁰ Darüber hinaus waren Kastenlichtbäder aber genauso wie elektrisches Licht ein Fortschrittsspektakel. Als Gebhardt das Glühlichtbad nach Berlin brachte, waren elektrische Trams, elektrisches Licht, Telefon und Kino gerade dabei, diese Stadt in Europas «Elektropolis» zu verwandeln.¹⁹¹ Ähnlich wie jene Stromstösse, mit denen sich die Besucherinnen und Besucher von Elektroausstellungen elektrisieren liessen, machten Kastenlichtbäder den elektrotechnischen Fortschritt am eigenen Körper erfahrbar.¹⁹² Wer im Glühlichtbad einen solchen Nervenkitzel suchte, kam bei der Norddeutschen Dampfschiffgesellschaft Lloyd auf seine Kosten. Das Unternehmen führte 1898 «zur Bequemlichkeit des Publicums Lichtbadeeinrichtungen in [d]en Badesalons auf den grösseren Dampfern ein».¹⁹³ Jetzt konnte mit bis dahin unerreichten Geschwindigkeiten über die Weltmeere gereist werden und gleichzeitig die Wirkung modernster Technik am Körper gefühlt werden.¹⁹⁴ Enoch Heinrich Kisch (1841–1918), Professor für Balneologie in Prag und Badearzt in Marienbad, schrieb 1899 im Unterhaltungsblatt *Die Gartenlaube* zum Nervenkitzel Glühlichtbad: «Noch mehr auf die Phan-

187 Scarpatetti: *Entfettungskur*, S. 11–12.

188 Krebs: «Schwitzen», S. 687.

189 LAB, APr. Br. Rep. 030, Nr.: 10310, Blatt 14. Möglicherweise gaben Kontakte, die Gebhardt nach Frankreich pflegte, Anlass zu polizeilicher Überwachung.

190 Für entsprechende Fallbeispiele vgl. M. Roth: «Erfahrungen», Nr. 19, Sp. 907–908. Zum Fortschrittsglauben, der die technische Entwicklung des 19. Jahrhunderts begleitete, siehe Rohkrämer: *Moderne*, S. 217.

191 Dame: *Elektropolis*; Killen: *Electropolis*.

192 Zu den Stromstössen vgl. Radkau: *Nervosität*, S. 235.

193 Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 12, S. 265.

194 Zur Beschleunigung der Dampfschiffahrt siehe Radkau: *Nervosität*, S. 193.

tasie einzuwirken ist das von Amerika aus empfohlene und mit geräuschvoller Reklame eingeführte elektrische Lichtbad geeignet. Im Lichte baden und elektrisch durchströmt werden, was kann man mehr verlangen! Schade, dass diese Doppelbeeinflussung nur in dem Namen dieses Bades liegt.»¹⁹⁵

In der Zwischenkriegszeit werden «wohlsituiert[e] Fettleibige»¹⁹⁶ als Verursacher der Nachfrage nach Glühlichtbädern gelten. Die Betreiber gerade urbaner Lichtheilanstalten avisierten jedoch ein anderes Publikum. Die Kundschaft der physikalisch-therapeutischen Institute in Städten sollte jene neue Mittelschicht aus Beamten, Freischaffenden und Angestellten sein, die «intellektuelle, akademische, technische, industrielle oder künstlerische Berufe»¹⁹⁷ ausübten und die Trägerschaft der Lebensreform- und Körperkulturbewegung stellten. Der Schweizer Muesli-Namensgeber Maximilian Bircher-Benner (1867–1939) bezog das Angebot des Zürcher Centralbads, dem er seit 1898 als leitender Arzt vorstand, 1901 auf jenen Notstand entfremdeter und zivilisatorisch verunreinigter Körper, auf den die Lebensreformbewegung Antworten gab: «Der Mangel an Licht in unserem städtischen Leben, die dauernde Bedeckung unserer ganzen Hautoberfläche durch die Kleidung, spielen bei der langsamen Unterminierung der Gesundheit eine nicht geringe, ursächliche Rolle. Es ist deshalb wohl einleuchtend genug, dass regelmässig genommene Lichtbäder eine grosse gesundheitliche und prophylaktische Bedeutung besitzen müssen, ganz abgesehen davon, dass durch das damit verbundene Schwitzen schon allein eine Reinigung des Blutes erzielt wird.»¹⁹⁸ Die Stadt Zürich war zwar mit 100 000 Einwohnerinnen und Einwohnern viel kleiner als europäische Metropolen wie Berlin oder Wien, in denen mehr als zwei Millionen Menschen wohnten, oder London, dessen Bevölkerung bis 1910 auf über sieben Millionen anwuchs, jedoch befand sich auch Zürich in der zeitgenössischen Wahrnehmung in schnellem Wandel zur «Gross- und Industriestadt».¹⁹⁹ Derweil sprach Bircher-Benners Berliner Branchenkollege Willibald Gebhardt den Wertekanon der neuen städtischen Mittelschicht an, wenn er «vorzugsweise junge Sportsmänner» oder Personen, denen eine «grössere körperliche oder geistige Arbeit» bevorstand, als Anwender elektrischer Lichtbäder vorstellte und berichtete, dass man sich nach einem elektrischen Lichtbad jeweils «äusserst angenehm erfrischt und gekräftigt» fühle.²⁰⁰ Physikalisch-therapeutische Anstalten sollten also – ebenso wie Licht-

195 Kisch: «Neue Heilbäder», S. 12.

196 Graaz: *Naturheilanwendungen*, S. 111.

197 Wedemeyer-Kolwe: «Mensch», S. 18.

198 Bircher-Benner: *Prospect*, S. 15–16.

199 Bernhard: *Sonnenlichtbehandlung*, 1917, S. 17. Zum Wachstum der Schweizer Städte siehe Walter: *La Suisse urbaine*, S. 37. Zur gesamteuropäischen Entwicklung siehe Lees und Hollen Lees: *Cities*, S. 131 und 287–288.

200 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 197.

luftbade parks und Gymnastik- und Sportschulen – Orte sein, an denen Körper hergestellt werden konnten, die im Sport genauso leistungs- und konkurrenzfähig waren wie im Beruf.²⁰¹

Diese technisierte Lichtbadekultur blieb von naturheilkundlicher Seite nicht unkommentiert. Auffallend ist, dass die Sprecher der deutschsprachigen Naturheilkundebewegung weniger auf Grundsatzkritik als auf Lob für die eigenen Helden aus waren. Das Interesse von Kellogg und Finsen an der gesundheitlichen Bedeutung der Sonne wurde als Bestätigung der Naturheilverfahren gewertet: «An seinem späten Lebensabend ist dem allzulange verleugneten Meister Rikli doch noch die Freude beschieden, seine Schöpfung sich Bahn brechen zu sehen»,²⁰² hielt Reinhold Gerling (1863–1930), Schriftleiter des *Naturarztes* 1902 fest. Dass die Mediziner mit der technischen Reproduktion des Sonnenlichts etwas Verkehrtes tun würden, war dagegen keine zentrale Botschaft. Gerling bezeichnete das Glühlichtbad als einen «wenn auch schwachen, so doch [...] besten Ersat[z] für das Sonnen-Schwitzbad».²⁰³ Mit Verweis auf die gesellschaftlichen Anforderungen stellte Gerling die technische Reproduktion physikalischer Kräfte gar als Notwendigkeit dar: «Was Vinzenz Priessnitz mit den einfachsten Mitteln erzielte, muss man heute zum grossen Teil durch mehr oder minder komplizierte Apparate zu erreichen suchen, da die moderne Zeit mit ihren enormen Anforderungen an die geistige und körperliche Leistungsfähigkeit unserer Mitmenschen leider nur wenigen Gutsituierten eine längere Kur in «Wald- und Wasserfreude» gestattet.»²⁰⁴ Gerling äusserte sich hier als Vertreter einer neuen Naturheilkundeträgerschaft, die – in den Worten des Medizinhistorikers Uwe Heyll – den «Enthusiasmus der «Naturapostel» und «Schwarmgeister» vom alten Schläge» als «unpassend oder gar peinlich»²⁰⁵ empfanden und an einer Annäherung an die Medizin arbeiteten. Dieser Generationenwechsel war durch die Gründung des Deutschen Bunds für Gesundheitspflege und arzneilose Heilweise 1889 eingeleitet worden.²⁰⁶ Der Verbandsgründung war eine innere Krise vorausgegangen. Die ausgefeilten Verläufe naturheilkundlicher Behandlungen hatten Zweifel geschürt, ob Heilung durch einfachste Mittel überhaupt möglich sei, wie das der naturheilkundliche Glaube an die Vollkommenheit der Natur eigentlich verlangte.²⁰⁷ Diese Veränderung in der Naturheilkundebewegung war

201 Wedemeyer-Kolwe: «Beruf», S. 40. Für einen Überblick über die Geschichte von Sportschulen zwischen 1870 und 1933 siehe Wedemeyer-Kolwe: «Mensch», S. 301–320.

202 Gerling: «Sonnen- und Luft-Heilmethode», S. 115.

203 Ebd., S. 114. Ein anderer Autor bezeichnete das Glühlichtbad als «vollkommene[n] Ersatz für Sonnenbäder». Siehe Appellus: «Das Licht», S. 328.

204 Gerling: «Besuch», S. 248.

205 Heyll: *Wasser*, S. 147.

206 Ebd., S. 146.

207 Ebd., S. 64 und 141–145.

ein Grund für die hier von Gerling repräsentierte Offenheit. Äusserer Druck wirkte in dieselbe Richtung: Mediziner verunglimpften ihre Konkurrenz auf dem Gesundheitsmarkt als «Kurpfuscher». Um sich der vernichtenden Wirkung dieser Kampagne zu entziehen, suchten Laienpraktiker die Nähe zu studierten Ärzten.²⁰⁸

Der Generationenwechsel in der Naturheilkundebewegung bedeutete nun nicht, dass von dieser Seite gar keine Kritik an der technisierten Lichttherapie laut geworden wäre. Ein prononcierter Kritiker war Adolf Just (1859–1936), der 1896 das Sanatorium Jungborn im Harz-Gebirge gegründet hatte und diese Naturheilanstalt bis zur Jahrhundertwende zur «angeblich grösste[n] Naturheilanstalt der Welt»²⁰⁹ machte. Hier wurde in Lichtluflthütten übernachtet, Rohkost gegessen und vor allem nackt in Luft und Licht gebadet. Die technische Reproduktion von Naturkräften war für Just ein Tabu. Er kritisierte die Gleichsetzung von Sonnenbehandlung und elektrischen Lichtbädern als gefährliche Täuschung der Klientel.²¹⁰ Just wies insbesondere darauf hin, dass das Glühlichtbad ungeeignet sei, die Entfremdung des Lichtluftgeschöpfs Mensch von seiner natürlichen Umgebung rückgängig zu machen. Nach Rikli äusserte sich diese Entfremdung in einer «Verweichlichung»,²¹¹ die Wärme- und Kältereize zu einer Gefahr machten. Im Lichtluftbad nach Rikli ging es deshalb auch darum, den Körper wieder an seine angeblich natürliche Umgebung zu gewöhnen.²¹² Zu dieser Abhärtung konnte das erwärmende Glühlichtbad nach Just keinen Beitrag leisten, im Gegenteil: «Mögen die elektrischen Lichtbäder auch manchem ganz angenehm sein, der Schaden, den sie in Hinsicht der Verweichlichung und Erschlaffung anrichten, ist sehr gross.»²¹³ Das war eine direkte Kritik am Versprechen physikalisch-therapeutischer Institute wie des Zürcher Centralbads oder Gebhardts Lichtheilanstalt, mit regelmässig genommenen elektrischen Lichtbädern das Tragen von Kleidern im Alltag ausgleichen zu können. Moderatere Stimmen als Just stellten Kastenlichtbäder wohl als Ersatz für schweisstreibende Sonnenbäder vor, nicht aber für die abhärtenden Lichtluftbäder.²¹⁴

Während den einfachen Naturheilanstalten ausserhalb von Städten durch hochtechnisierte Anlagen in den Ballungsräumen neue Konkurrenz erwuchs, hatten Vertreter der Physikalischen Therapie aufgrund der gegenseitigen Beeinflussung

208 Heyll zeigt am Fallbeispiel Friedrich Eduard Bilz – er erfand das Süssgetränk Sinalco –, wie Laientherapeuten auf dem Gesundheitsmarkt während der langen Jahrhundertwende Erfolg haben konnten. Siehe ebd., S. 156–161.

209 Fritzen: *Gesünder leben*, S. 163.

210 Just: *Natur*, S. 93.

211 Rikli: *Thermodiätetik*, S. 18.

212 Ebd., S. 6.

213 Just: *Natur*, S. 92–93.

214 Fischer-Dückelmann: *Die Frau als Hausärztin*, 1908, S. 574.

der Behandlungsmethoden von Naturheilkunde und Physikalischer Therapie ein Abgrenzungsproblem. Die Physikalische Therapie darf nicht auf ihre kommerzielle Schlagseite reduziert werden. Sie war auch eine Variante des Versuchs, naturwissenschaftliche Erkenntnisse für neue Heilverfahren zu nutzen, um das Versagen der konventionellen Medizin im therapeutischen Bereich zu beenden.²¹⁵ Für die Physikalische Therapie interessierten sich also auch Mediziner, die sich als Forscher verstanden. Diese Fachvertreter stellten sich eine deutlich andere wissenschaftliche Medizin vor als zum Beispiel Bakteriologe Robert Koch, dessen Tuberkulose-Impfstoff Tuberkulin Anfang der 1890er Jahre gerade publikumswirksam scheiterte.²¹⁶ Anstatt auf die Mikrobiologie bezogen sie sich auf die Thermodynamik. Gebhardts weiter oben erwähntes Argument für eine Umwandlung der Bewegungsenergie der Lichtstrahlen im menschlichen Organismus in Nerven- und Muskelelektrizität enthielt den Grundgedanken der Physikalischen Therapie. Der Arzt Ernst Sommer – er baute 1907 die Poliklinik für physikalische Heilmethoden des Kantonsspitals Zürich auf – sprach diesen Grundgedanken in allgemeiner Form aus, wenn er behauptete, «dass der menschliche Körper in seinem Wohl und Wehe von so vielen physikalischen Faktoren abhängig ist».²¹⁷ Die Technisierung der therapeutischen Anwendung physikalischer Kräfte diene ihrer effizienten Nutzung unter kontrollierbaren Bedingungen.

Wenn sich auch Laienpraktiker gegenüber der Technisierung physikalischer Kräfte aufgeschlossen zeigten, sahen die studierten Hydro-, Licht- und Bewegungstherapeuten darin eine Bedrohung für den gegenüber den Medizinerkollegen mühsam verteidigten Anspruch auf Wissenschaftlichkeit. Wegen der ähnlichen Methoden waren die Vertreter der Physikalischen Therapie in Gefahr, als Komplizen «gewerbmässige[r] Kurpfusche[r]»²¹⁸ verunglimpft zu werden. Diese Gefahr war umso grösser, als Vordenker der neuen Fachrichtung neben den ähnlichen Methoden auch den ganzheitlichen Blick der Naturheilkundigen auf Patientinnen und Patienten teilten und – damit verbunden – vor allem auch dieselbe Kritik an der konventionellen Medizin übten wie die Wortführer der Naturheilkundebewegung.²¹⁹ Sprecher der Physikalischen Therapie klagten ebenso wie Exponenten der Naturheilkundebewegung den Einsatz der «alten Gifte aus dem Arzneischränk des Hippokratismus» wie zum Beispiel

215 Regin: *Selbsthilfe*, S. 38.

216 Gradmann: *Krankheit*, S. 134–158.

217 Sommer: *Gedanken*, S. 6. Die Poliklinik für physikalische Heilmethoden wurde am 1. Juli 1907 in den gemieteten Räumen der Badeanstalt Mühlebach an der Mühlebachstrasse 70 in Zürich eröffnet. Siehe dazu Kantonsspital Zürich: *Jahresbericht* 1907, S. 26.

218 Krebs: «Schwitzen», S. 687.

219 Zur Ganzheitlichkeit siehe zum Beispiel Goldscheider und Leyden: «Vorrede», S. 6.

des Quecksilbers an.²²⁰ Allerdings zogen nicht alle Vertreter der Physikalischen Therapie dieselben Schlussfolgerungen. Während sich eine radikale Gruppe gänzlich auf physikalische Kräfte verliess, verabreichten andere Ärzte zusätzlich auch Schmerz- und Schlafmittel, die die Pharmaindustrie bereitzustellen vermochte.²²¹ Die Anwender der Physikalischen Therapie bildeten deshalb keine homogene Gruppe.²²² Um dem Vorwurf einer gefährlichen Nähe zu Kurpfuschern vorzugreifen, grenzten sie sich aber alle wortreich von Nicht-Ärzten ab. Das Aufkommen neuer lichttherapeutischer Apparate war eine Gelegenheit, um Laienpraktiker von der Diskussion über therapeutische Verfahren auszuschliessen. Dieses Abgrenzungsbedürfnis kostete Glühlichtbad-Promotor Willibald Gebhardt seine Karriere als Lichtforscher.

Gebhardt geriet 1898 in den Streit um die lasche Regulierung des Gesundheitswesens, nachdem er die Darstellung *Die Heilkraft des Lichts* veröffentlicht hatte. Naturheilkundige handelten Gebhardt zwar als einen von ihnen, er selbst betrachtete aber Ärzte als seine Zielgruppe.²²³ Das Buch hätte Gebhardt zum Pionier der medizinischen Lichttherapie im deutschsprachigen Raum machen sollen.²²⁴ Das Eingreifen eines Moderators der Diskussion um das Instrumentarium der Physikalischen Therapie verkehrte die beabsichtigte Wirkung ins Gegenteil. Gustav Gaertner (1855–1937), ausserordentlicher Professor für allgemeine und experimentelle Pathologie in Wien und Lichttherapie-Beobachter, griff Gebhardt in einer Buchbesprechung als «Naturarzt»²²⁵ an und kritisierte die Ankündigung spektakulärer Heilerfolge ohne solide empirische Grundlage. Nach einem Rechtfertigungsversuch doppelte Gaertner nach, indem er eine Passage zitierte, laut der Lichtbäder Lepra und Pest «durch geeignete Anwendung» zu heilen vermögen.²²⁶ Nach diesem Angriff war Gebhardt isoliert. Hatte ihn Below im März 1898 vor der Berliner medicinischen Gesellschaft noch als Pionier gelobt, gründete er im Herbst desselben Jahres ein eigenes Institut und schlug sich dann auch in einem Zeitschriftenartikel auf die Seite Gaertners.²²⁷ Kattenbracker sprach Gebhardt in einer eigenen lichttherapeutischen Darstel-

220 Heyll: *Wasser*, S. 117.

221 Regin: *Selbsthilfe*, S. 38.

222 Heyll unterscheidet zwischen Vertretern einer «ärztlichen Naturheilkunde» und «ausgewiesenen Schulmediziner[n]». Siehe Heyll: *Wasser*, S. 186–187.

223 Gerling: «Sonnen- und Luft-Heilmethode», S. 114.

224 Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 12, S. 267.

225 Gaertner: «Willibald Gebhardt», S. 73. Zu Gaertner und seiner Beschäftigung mit der Lichttherapie siehe Eintrag «Gaertner, Gustav», in: *Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts* 1901, Sp. 576–577; Gaertner: «E. Below», S. 178.

226 Gaertner: «Erwiderung», S. 160.

227 Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 12, S. 269; Eintrag «Below, Ernst», in: *Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts* 1901, Sp. 128; E. Below: «Die Lichttherapie», S. 100.

lung 1899 ab, überhaupt ein «wissenschaftlicher Forscher» zu sein.²²⁸ Gebhardt stellte daraufhin seine Öffentlichkeitsarbeit für die elektrischen Lichtbäder ein.²²⁹ Er blieb noch bis 1902 Geschäftsführer der Lichteilanstalt Karlsbad. Dann stieg er mit einer «bescheidene[n] Abfindungssumme» aus und übernahm stattdessen die Geschäftsführung des deutschen Reichsausschusses für Olympische Spiele. Später betrieb er in einem privaten Labor «praktische Experimentalchemie».²³⁰

Richtungsstreit in der Lichttherapie

Einher mit der Verbreitung von Kastenlichtbädern in Gesundheitsbetrieben ging die Suche nach Beurteilungskriterien für die neuen lichttherapeutischen Apparate. Sollte bei der Lichttherapie einfach Wärme auf den Körper wirken oder sollten vielmehr andere, spezifischere Effekte erzielt werden? Die Diskussion dieser Frage war für die Lichttherapeuten brisant. Denn es ging um mehr als Beurteilungskriterien für neuartige Behandlungen. Verhandelt wurden auch konkurrierende Ansprüche auf die Führungsrolle in der «Lichttherapie» oder «Phototherapie». In Berlin beanspruchte nach Gebhardts Scheitern Ernst Below die Ehre des Voranschreitenden für sich. Aus Kopenhagen schaltete sich Finsen mit demselben Anspruch in die Diskussion ein. Alle Parteien versuchten Kollegen zu finden, die die neuen Methoden aufgriffen, anwendeten und in Fachzeitschriften und an Tagungen vertraten.

Die Debatte über die Ziele der Lichtbehandlung begann im Dezember 1897 mit einem Referat von Hydrotherapeut Wilhelm Winternitz vor dem Wiener medicinischen Doctorencollegium. Winternitz arbeitete seit den 1860er Jahren an der Verwissenschaftlichung der Wasserheilkunde. 1899 wird er auf den neu geschaffenen Lehrstuhl für Hydrotherapie der Wiener medizinischen Fakultät berufen werden.²³¹ 1897 begann er mit seinen Mitarbeitern Kastenlichtbäder zu testen. Als erstes Einsatzgebiet wählte er die Behandlung von Übergewicht. Für Unruhe sorgte seine Erklärung der Wirkungsweise der Lichtbehandlung. Winternitz sagte, dass elektrische Lichtbäder «wahrscheinlich durch die directe Einwirkung der Lichtstrahlen auf die Haut und die strahlende Wärme, die von den Glüh- oder Bogenlampen ausgeht», einen Schweissausbruch auslösen würden.²³² Als die Tagespresse darauf den Gewichtsverlust auf die Einwirkung der

228 Kattenbracker: *Lichteilverfahren*, S. 45.

229 Zu seiner verhängnisvollen Darstellung gesellte er erst 1902 noch einen populärwissenschaftlichen Aufsatz. Vgl. Gebhardt: «Licht ist Leben!».

230 LAB, APr. Br. Rep. 030, Nr.: 10310, Blatt 14.

231 Heyll: *Wasser*, S. 110.

232 Winternitz: «Entfettungscuren», S. 252.

Lichtstrahlen zurückführte, präziserte Winternitz, dass es sich dabei um «kein Specificum der elektrischen Lichtbäder»²³³ handle. Der Gewichtsverlust war in dieser Sichtweise also die Folge des Schweissflusses, und ein solcher liess sich mit jeder anderen Wärmeprozedur ebenso hervorrufen. Auf diese Stellungnahme und wenige weitere Berichte über die Verwendung des Glühlichtbades zur Behandlung von Übergewicht stützten sich im Dezember 1898 zwei Gutachter, die einen Bericht zuhanden des niederösterreichischen Landes-Sanitätsrathes verfassten. Aus der kurzen «literarischen Skizze»²³⁴ folgerten sie: «Es ist das elektrische Lichtbad eigentlich ein Schwitzbad; dass die Beleuchtung der Körperoberfläche dabei irgendwelche Rolle spielt, ist vollkommen unerwiesen. Die Glühlichter wirken wahrscheinlich nur als Heizkörper, die durch Strahlung und Leitung dem Körper Wärme zuführen.»²³⁵ Glühlichtbäder übten also keine besonderen Lichtwirkungen aus. Kellogg selbst hatte nichts anderes behauptet, aber die physiologische Lichtforschung hatte andere Erwartungshaltungen erzeugt. Beispielsweise beobachtete der Chefarzt eines «medico-mechanischen Zander-Instituts» in Wien 1899 bei Versuchen an sich selbst und Personen seiner «nächsten Umgebung», ob das Glühlichtbad die Pigmentbildung anregte.²³⁶ Finsen griff 1899 in die Debatte um den Inhalt der Lichttherapie ein. Im *Aerztlichen Central Anzeiger*, einer in Wien herausgegebenen allgemeinmedizinischen Zeitschrift, veröffentlichte er eine Aufsatzreihe, in der er seine bisherige Forschung zu physiologischen Lichtwirkungen zusammenfasste.²³⁷ Zeitgleich publizierte er die Übersetzung einer 1896 erstmals in dänischer Sprache erschienenen Darstellung zu seiner Lichttherapie der Hauttuberkulose. Fallzahlen sollten den Kollegen anschaulich machen, dass sich Finsens Lichttherapie in der Praxis bewährt hatte. 1899 will Finsen «im ganzen ca. 100 Patienten mit Lupus vulgaris und ca. 100 Patienten mit anderen [...] Hautkrankheiten (als Versuch) behandelt» haben.²³⁸ 1903 wird er in einer separaten Veröffentlichung 135 Krankengeschichten mit 48 «Doppelbildern von Patienten vor und nach der Behandlung»²³⁹ und eine Übersicht über alle 800 Patientinnen und Patienten nachliefern, die am Lichtinstitut in Kopenhagen behandelt worden waren. Die Stossrichtung dieser Publikationen war, allein die Behandlung mit kurzwelligen Strahlen als medizinisch bedeutsam darzustellen. Seine Hauttuberkulose-Therapie grenzte Finsen deshalb klar von anderen lichttherapeutischen Verfahren

233 Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 13, S. 287.

234 Wagner und Oser: «Gutachten», S. 443.

235 Ebd., S. 444.

236 M. Roth: «Erfahrungen», Nr. 19, Sp. 905.

237 Finsen: «Bedeutung», Nr. 16, S. 241–245.

238 Finsen: *Anwendung*, S. III.

239 [Ohne Namen]: «Referate und Bücheranzeigen», S. 1308.

ab: «Da jedoch die Lichttherapie in neuerer Zeit in Deutschland von einzelnen Seiten (von den Naturärzten) in ganz kritikloser Weise angewandt wird, habe ich mich entschlossen nicht länger mit der Publication dieser Übersetzung zu warten, um zu verhindern, dass diese wissenschaftlich begründete und auf solider und gesunder Basis aufgebaute Therapie in ärztlichen Kreisen mit Misstrauen betrachtet wird.»²⁴⁰ In einer britischen Zeitschrift verkündete er um 1900 in den Worten eines deutschen Arztes, dass nur «chemische Lichtbäder» «wirkliche Lichtbäder» seien. Den deutschen Ärzten warf Finsen vor, die Bezeichnung «Lichtbad» für die Kastenlichtbäder von «Charlatanen und Laien» übernommen zu haben.²⁴¹ Die angegriffenen Fürsprecher des Glühlichtbads trugen die Neuausrichtung der lichttherapeutischen Verfahren auf die Erzeugung spezifischer Lichtwirkungen eigentlich mit. Wenn Gebhardt den Umbau des Glühlichtbades in ein Bogenlichtbad mit der bakteriziden Wirkung des Bogenlichtes und der elektropathologischen Erscheinung des elektrischen Sonnenstichs begründete, passte er das Gerät an das neue Anforderungsprofil an.²⁴² Kellogg will 1897 selber ein Bogenlichtbad entwickelt haben.²⁴³ Im Unterschied zu Finsen lehnten Kellogg und seine Verbündeten in Europa aber eine Beschränkung der Lichttherapie auf die Anwendung des kurzwelligen Endes des Lichtspektrums ab.

Below skizzierte im *Archiv für Lichttherapie* das Forschungsprogramm, zu dessen Umsetzung er auch Glühlichtbäder einzusetzen gedachte. Zur Jahrhundertwende schwärmte er von der Lichttherapie als «Therapie des kommenden Jahrhunderts» und beschrieb das elektrische Licht als «Mittelpunkt, um den sich in Technik und Erfindungen aller Art, vornehmlich der Heilkunde, heut alles zu sammeln beginnt».²⁴⁴ Die Erprobung der «neusten und gebräuchlichsten Lichtschränke» bei den «verschiedensten äusseren und inneren Affektionen» stellte Below als eine der Aufgaben bei der Entwicklung einer Lichttherapie dar, die nicht an den «alten Gesichtspunkten der rein mechanistischen Uhrmacherphilosophie kleben bleiben» will.²⁴⁵ Diese Polemik richtete sich gegen die physiologischen Körpermodelle des 18. und des 19. Jahrhunderts. Bei Below war der Körper weder ein autarkes Uhrwerk noch eine thermodynamische Maschine. In seiner «organischen, den Kosmos umfassenden, Weltanschauung»²⁴⁶ gestalteten Umwelteinflüsse die Körperzellen um. Dies besagte das Gesetz der «äquatorialen Selbstregulierung der Arten», das auf einer komplizierten Verknüpfung von

240 Finsen: *Anwendung*, S. II.

241 Wilhelm: «Glühlichtschrank», S. 82.

242 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 192–193.

243 Kellogg: «Effecte», S. 207.

244 E. Below: «Lichttherapie», S. 97.

245 Ebd., S. 107–108.

246 Ebd., S. 101 [Hervorhebung i. O.].

Milieu- oder Klimatheorien mit epidemiologischer Forschung, dem «Entwicklungsgesetz Darwins», der Angst vor der Degeneration des «Kulturmenschen» und neuen Konzepten zu Begriffen wie «Race», «Seuche» und «Krankheit» basierte.²⁴⁷ Below beschäftigte sich mit dem Einfluss verschiedener klimatischer Bedingungen auf den menschlichen Organismus, seit er zwischen 1882 und 1888 in Mexiko als Arzt praktiziert hatte. Auf das Gesetz der «äquatorialen Selbstregulierung der Arten» kam er durch die Auswertung eines «tropyhygienische[n] Fragebogens», den er mit Hilfe der Deutschen Kolonialgesellschaft in Umlauf gebracht hatte.²⁴⁸ Um sein Gesetz mit weiteren Daten zu belegen, schwebte Below der Aufbau eines «internationalen Nachrichtendienstes von tropyhygienischen Laboratorien» vor, der in Form eines «*Welthygieneverbandes*» mit einer «Centralstelle» in Berlin institutionalisiert werden sollte.²⁴⁹ Ein entsprechender politischer Vorstoss scheiterte allerdings im deutschen Reichstag. Als Below nach dieser Enttäuschung an der Besichtigung von Gebhardts Lichtheilanstalt teilnahm, verglich er die «braun und gelb pigmentirte[n] Körper von Patienten, die im Frühjahr Sonnenbäder gebraucht hatten und sich nun die elektrischen Bäder ansehen wollten», mit «Mischlinge[n]» in Mexiko, die er «für gewisse Krankheiten» für unempfindlich hielt. In den Kundinnen und Kunden der Lichtheilanstalt sah er jetzt «die besten Objecte für Hautuntersuchungen, für die Forschung über den Rassenumbildungsprocess, wie man ihn in den Tropen namentlich bei altansässigen portugiesischen Familien beobachten kann».²⁵⁰ Below hatte 1897 Gebhardts Angebot zur Zusammenarbeit also angenommen, weil er in den in der Lichtheilanstalt Karlsbad vorhandenen Bestrahlungsapparaten eine Möglichkeit zur Rettung eines Forschungsprojekts gesehen hatte. Mit dem *Archiv für Lichttherapie* wollte er möglichst prominente Mitstreiter für dieses Projekt finden.²⁵¹

247 E. Below: *Artenbildung*, S. 2, 5, 10, 11, 20, 22–24. Zur Geschichte der Idee, dass Veränderungen der Lebensumgebung zu Variationen in Organismen führen, und zur Geschichte der Degenerationstheorie vgl. Weingart, Kroll und Bayertz: *Rasse*, S. 42–46.

248 Diese Befragung machte Belows wissenschaftliche Reputation aus und führte 1901 zur Aufnahme in Pagels *Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts*. Below berichtete an den Naturforscherversammlungen 1889, 1890 und 1891 über die Ergebnisse. Vgl. E. Below: *Artenbildung*, S. 2–3; Eintrag «Below, Ernst», in: *Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts* 1901, Sp. 128–129.

249 Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 12, S. 268 [Hervorhebung i. O.].

250 Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», Nr. 12, S. 268.

251 Beispielsweise führte Below Johann Baptist Ernst Schweninger (1850–1924), ehemaliger Leibarzt der Bismarck-Familie und Leiter des Kreiskrankenhauses in Gross-Lichterfelde bei Berlin, ebenso wie den Ernährungsreformer Bircher-Benner als Mitarbeiter auf. Vgl. *Archiv für Lichttherapie* 1 (1900), Nr. 4, S. 97. Zu Schweninger siehe Heyll: *Wasser*, S. 178–181.

Gegen die Anwendung der Kastenlichtbäder und die breite Definition der Lichttherapie bezogen Ärzte Stellung, die – wie Finsen – in spezialisierten Sanatorien Hautkrankheiten behandelten oder an Forschungseinrichtungen arbeiteten, die der wissenschaftlichen Medizin verpflichtet waren. Beispielsweise befasste sich ein für das kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin tätiger Mediziner im Winter 1898/99 mit Gebhardts Behauptung, mit dem Glühlichtbad Infektionskrankheiten heilen zu können.²⁵² Gebhardt hatte seine Überzeugung von der Richtigkeit dieser Behauptung unter anderem bei einem Auftritt an der Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte im September 1897 kundgetan, indem er im Stile des Ehrenmannes einen Selbstversuch anbot: «[...] man möge mich mit Bakterienkulturen impfen, und ich werde im Lichtbade alle Schädigungen leicht überwinden!»²⁵³ Die Grundlage des kühnen Auftritts bildeten Versuche, die Gebhardt zusammen mit dem Leiter «eines Bakteriologischen Institutes in Berlin» durchgeführt hatte. Die Wissenschaftler hatten zwei weiße Mäuse mit Milzbrand geimpft und in einen Holzkasten eingesperrt, «in welchem eine Glühlampe von 16 Kerzenstärke Tag und Nacht brannte». Gebhardts Bericht zufolge überlebten die geimpften Tiere im Lichtkasten zehn Tage – dann wurden sie «zwecks Vornahme der Sektion» getötet –, während die im Dunkeln gehaltenen Tiere einer Kontrollgruppe nach drei Tagen starben.²⁵⁴ Die Wiederholung dieses Versuchs durch den Angestellten des kaiserlichen Gesundheitsamtes führte zu einem gänzlich anderen Ergebnis. Der Arzt bestrahlte Meerschweinchen, Kaninchen, Mäuse und Ratten in Holzkäfigen mit Glüh- und Bogenlicht, aus dem er teilweise die Wärmestrahlen wegfilterte. Dabei zeigten nur lokale Bestrahlungen, nicht aber Allgemeinbestrahlungen Wirkung.²⁵⁵ Ein Mitarbeiter der 1899 gegründeten hydrotherapeutischen Anstalt der Universität Berlin bestätigte den Befund aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt.²⁵⁶

Die kritische Auseinandersetzung mit den Kastenlichtbädern erzeugte eine Vielzahl von Daten zur Wirkung dieser Geräte auf den menschlichen Organismus. Das Urteil über die Bogenlichtbäder fiel vernichtend aus. Das *Handbuch der Physikalischen Therapie* hielt 1901 fest, dass es «unzweckmässig» sei, «zur Behandlung mit elektrischem Bogenlicht Kästen (nach Art der Glühlichtkästen) zu verwenden», weil sich die Kästen zu schnell erwärmen würden und das Bogenlicht zu starke Entzündungen hervorrufe.²⁵⁷ Dem Glühlichtbad hingegen

252 Böder: «Frage», S. 165–180.

253 Gebhardt: «Bedeutung», S. 286.

254 Gebhardt: *Heilkraft*, S. 97–98.

255 Böder: «Frage», S. 170–171 und 177.

256 Krebs: «Electrisches Glühlicht», S. 26. Zur Gründung der hydrotherapeutischen Anstalt der Universität Berlin vgl. Heyll: *Wasser*, S. 186–187.

257 Rieder: «Lichttherapie», S. 514.

bestätigten die neuen Datenreihen einen therapeutischen Nutzen als alternative Wärmeanwendung: «Wohl alle Beobachter stimmen darin überein, dass das elektrische Glühlichtbad zwei unbestrittene Vortheile vor den übrigen Schwitzbädern besitzt: *ceteris paribus* erfolgt in ihm der Schweissausbruch schneller und bei niedrigerer Temperatur als in den anderen Bädern.»²⁵⁸ Die Suche nach Erklärungen für diese Vorteile liess Mediziner auf die Frage zurückkommen, ob elektrische Lichtbäder den Schweissausbruch nicht doch auf eine eigentümliche, therapeutisch relevante Art und Weise auslösen. Hoben die Wärmewellen das Glühlichtbad doch von anderen Schwitzkästen ab? Fritz Frankenhäuser, um 1904 Assistent an der medizinischen Universitätspoliklinik in Berlin, schrieb in der *Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie*: «Wir sehen also, dass in der Praxis sich ein scharf ausgeprägter Unterschied zwischen der Wirkung des Heissluft- und des Glühlichtbades am Körper der Patienten geltend macht. Dieser Unterschied wird mit Recht auf die Wirkung der Wärmestrahlung im Glühlichtbade zurückgeführt.»²⁵⁹ Weitere Untersuchungen brachten Frankenhäuser zur Auffassung, dass die physiologische Bedeutung der Wärmestrahlung bisher unterschätzt worden sei und die «*strahlende Wärme*»²⁶⁰ stärker berücksichtigt werden sollte.

Glühlichtbäder gehörten trotz der anfänglichen Kritik bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts zum Inventar von Krankenhäusern und Heilanstalten. Ärzte setzten diese Apparate insbesondere zur Linderung von Schmerzen ein, so zum Beispiel in der Rheumatherapie.²⁶¹ Deutsche Richtlinien zu den kassenpflichtigen Behandlungen legten 1928 für das Glühlichtbad fest: «zulässig bei entzündlichen Erkrankungen und zur Schmerzstillung».²⁶² Neue Teillichtbäder wurden entwickelt, die die Erwärmung ganz bestimmter Muskelgruppen ermöglichten.²⁶³ Masseurinnen und Masseur benutzten diese Apparate, um die Muskeln ihrer Kundinnen und Kunden auf die Behandlung vorzubereiten.²⁶⁴ In dieser Form überlebten Glühlichtbäder den Niedergang der Kurindustrie, der mit den eingeschränkten Reisemöglichkeiten während des Ersten Weltkriegs begonnen hatte und durch die gesellschaftlichen Umbrüche der 1920er Jahre

258 Krebs: «Schwitzen», S. 688.

259 Frankenhäuser: «Wärme», S. 364–365 [Hervorhebung i. O.].

260 Ebd., S. 371 [Hervorhebung i. O.].

261 In der Rheumatherapie der Zwischenkriegszeit kamen neben Wärmebehandlungen Massagen und sogenannte «Biotherapien», die desensibilisierend auf den Körper wirkten, zum Einsatz. Sie sollten eine Verlangsamung des Krankheitsverlaufes herbeiführen. Vgl. Haller: *Cortison*, S. 186–187.

262 Reichsausschuss für Ärzte und Krankenkassen: *Richtlinien*, S. 7. Ich zitiere hier aus einer Publikation des Reichsausschusses für Ärzte und Krankenkassen aus dem Jahr 1932. Die *Richtlinien* wurden aber 1928 erlassen.

263 Thomsen: «Glühlichtkasten».

264 Thulcke: *Lehrbuch für Masseur*, S. 392–393.

befördert wurde: Europäische Gesellschaften waren nach dem Krieg hedonistischer, Sport und Tanzcafés eröffneten neue Räume des Vergnügens, in denen sich die Geschlechter offener begegneten. Sanatorien verloren deshalb ihre Einzigartigkeit als Orte, an denen Vergnügen in Kombination mit Askese erlaubt waren.²⁶⁵ Auf die Formation der «modernen Lichttherapie» hatten die Glühlichtbäder ihren Einfluss aber längst eingebüsst. Ärzte, die lokale Bestrahlungen nach Finsen anwendeten, grenzten sich seit der Jahrhundertwende deutlich von den kommerziellen Lichtbadepraktiken in Gesundheitsbetrieben ab und dehnten den Kurpfuscherei-Vorwurf, der Gebhardts Karriere als Lichtforscher beendet hatte, auf ärztliche Anwender von Glühlichtbädern aus.²⁶⁶ Damit die Vertreter von Finsens Spielart der Lichttherapie jedoch selbstsicher auftreten konnten, brauchten sie eine neue Lichttechnik, die das Bestrahlen mit kurzwelligem Licht und die Produktion von Wissen über seine biologischen Wirkungen vereinfachte.

Konkurrenz um taugliche Ultraviolettstrahler

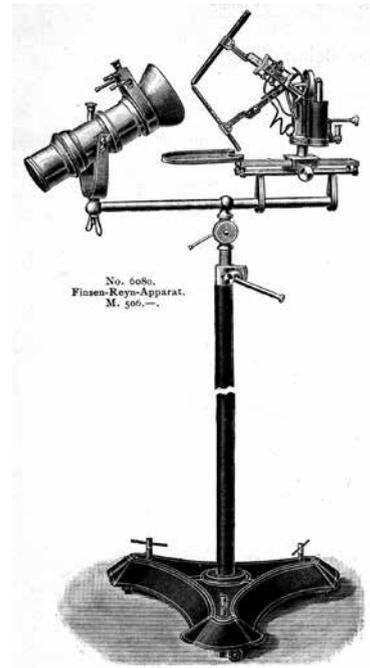
Die Verfügbarkeit geeigneter Apparate zur Durchführung von Finsens Lichtbehandlung war das grosse Problem dieser therapeutischen Schule. Sollte die Behandlung mit gebündelten, kurzwelligen Lichtstrahlen zum Standardverfahren in der Therapie von Hauttuberkulose und anderer Hautkrankheiten werden, musste eine Lichtquelle entwickelt werden, die einerseits mit tiefen Anschaffungs- und Betriebskosten verbunden war, andererseits starke Strahlung im kurzwelligen Spektralbereich erzeugte. Ende der 1890er Jahre befand sich Finsen in aussichtsreicher Lage, um diese Herausforderung zu schaffen. An seiner Forschungsstelle in Kopenhagen konnte er Mitarbeiter beschäftigen, die sich mit der Verbesserung des Sammelapparats für elektrisches Licht befassten. 1903 gelang Finsen zusammen mit seinem Schwager und Chefarzt Axel Reyn (1872–1935) eine leistungsfähige Verkleinerung der ursprünglichen Kombination von Bogenlampe und Sammelapparat (Abbildung 6). Die Tricks, die die Verkleinerung ermöglichten, waren eine Wasserkühlung für die oberste Linse im Sammelapparat und der Einbau einer «Frésnelschen Linse» hinter der Wasserkühlung. Dank der Kühlung konnte der Sammelapparat näher an die Lichtquelle gebracht werden. Die Frésnelsche Linse besass eine kürzere Brennweite als «gewöhnlich[e] Sammellinsen», was Lichtausbeute und -stärke verbesserte.²⁶⁷

265 Hau: *Asceticism*, S. 57; ders.: *Cult*, S. 178; Stegmann: «Angestelltenkultur», S. 30.

266 Sack: «Wesen», Nr. 13, S. 530; Müller: «Dermatotherapie», S. 110; Axmann: «Lichtbehandlung», S. 872.

267 Finsen und Reyn: «Lichtsammelapparat», S. 78–79 [Hervorhebung i. O.].

Abb. 6: Darstellung einer Finsen-Reyn-Lampe. Der Sammelapparat befindet sich links, die Lichtquelle rechts. Aus einem Verkaufskatalog, 1905. (Reiniger, Gebbert & Schall: Apparate, S. 394)



Alle Linsen im modifizierten Sammelapparat bestanden gänzlich oder teilweise aus dem für Ultraviolettlicht gut durchlässigen Kristallglas.

Finsens Meldung sensationeller Behandlungserfolge bei Hauttuberkulose setzte aber auch ausserhalb seines Labors Arbeiten zur Entwicklung neuer medizinischer Lichttechnik in Gang. Durch Finsens Arbeit bestand eine neue Anwendungsmöglichkeit für Erfindungen, die auf dem Beleuchtungsmarkt gegen Kohlebogenlampen und Kohlenfadenglühbirnen bisher nicht hatten bestehen können. Bis 1903 sollen 20 bis 30 verschiedene Lampenkonstruktionen vorgeschlagen worden sein.²⁶⁸ Zu Konkurrenten des Kopenhagener Lichtinstituts wurden Unternehmen, die bisher der Lichttherapie gegenüber gleichgültig gewesen waren. Zu diesen Unternehmen zählten die Platinschmelze Heraeus in Hanau bei Frankfurt am Main und die Berliner Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG). Sie modifizierten Quecksilberdampflampen für die medizinische Anwendung und gründeten 1906 mit der Quarzlampengesellschaft Hanau jenes Unternehmen, das mit der Künstlichen Höhensonne den Markt für Ultraviolettstrahler bis zum Aufkommen elektrischer Solarien in den 1970er Jahren

²⁶⁸ Ebd., S. 76.

dominieren wird.²⁶⁹ Anhand welcher Kriterien beurteilten die Lichttherapeuten die neue Vielzahl medizinischer Strahler? Und wie entstanden die Allianzen, die neue Bestrahlungstechnik entwickelten und kurzwellige Strahlen einfach verfügbar machten?

Der Eignungstest für neue medizinische Strahler kam aus dem Kopenhagener Lichtinstitut. Finsens Mitarbeiter stellten den Geräten drei Aufgaben. Erstens musste ein Apparat Bakterienkulturen in Petrischalen möglichst schnell unfruchtbar machen. Zweitens musste ein Gerät starke Hautentzündungen hervorrufen können.²⁷⁰ Drittens musste die Strahlung eines Apparats möglichst viele Gewebeschichten zu durchdringen vermögen. Diese letzte Aufgabe stieg zur eigentlichen Königsmacherin bei der Verbesserung des Finsenapparats auf. Anlass zu dieser Gewichtung gaben medizinische Eisenlampen, die 1901 von Finsens Laborvorstand Sophus Bang (1866–1950) und von der Electricitätsgesellschaft Sanitas als Alternativen zum Sammelapparat für elektrisches Licht ins Gespräch gebracht wurden.²⁷¹ Der Brenner dieser Lampen bestand aus zwei hohlen, inwendig mit Wasser gekühlten Eisenelektroden. Diese Lichttechnik hatte Werner von Siemens 1879 zu Beleuchtungszwecken patentieren lassen, ohne daraus marktreife Lichtgeber zu bauen.²⁷² Für Finsens Lichttherapie war der Eisenelektrodenbrenner interessant, weil er einen Lichtbogen erzeugte, der «ungemein reich»²⁷³ an kurzwelligen Strahlen und arm an Wärmestrahlen war. Bang stellte im September 1901 eine solche Lampe an der Jahresversammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg vor.²⁷⁴ Zwischen dem Kopenhagener Lichtinstitut und der Electricitätsgesellschaft Sanitas entbrannte darauf ein Urheberrechtstreit. Ein Geschäftspartner der Electricitätsgesellschaft Sanitas, ein dänischer Ingenieur namens Kjeldsen, beanspruchte für sich, Bang bei einem Forschungsaufenthalt im Kopenhagener Lichtinstitut Anfang 1901 auf die Eigenschaften des Eisenlichts aufmerksam gemacht zu haben. Finsen drehte darauf den Spionagevorwurf um.²⁷⁵ Während die Electricitätsgesellschaft Sanitas ihre Eisenelektrodenlampe im Winter 1901/02 als Dermolampe auf den Markt brachte,²⁷⁶ begannen Finsens Mitarbeiter an der Eignung des Eisenlichts für Finsens dermatologische Behandlung zu zweifeln und ihr Prüfverfahren für Strahler zu verfeinern.

269 Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 280.

270 Busck: «Photometrische Methoden», S. 924.

271 Electricitätsgesellschaft Sanitas: «Correspondenzen», S. 251.

272 Steiner: «Phototherapie», S. 1031.

273 Bang: «Eine Lampe», S. 683.

274 Bang: «Demonstration», S. 468–470.

275 Finsen: «Bemerkungen», S. 35; Electricitätsgesellschaft Sanitas: «Correspondenzen», S. 251.

276 MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Electricitätsgesellschaft Sanitas: *Notwendigkeit*, S. 35–40; E. Below: «Reform».

Die Eisenlampe wirkte schneller und stärker auf Bakterienkulturen und die Haut als ein Finsenapparat, erfüllte die beiden ersten Beurteilungskriterien für Bestrahlungsapparate folglich besser.²⁷⁷ Tests zum Durchdringungsvermögen stellten jedoch die Aussagekraft dieses Befunds für das therapeutische Leistungsvermögen der Eisenlampe in Frage. «Schon eine Glasplatte von ein paar Millimeter Dicke»²⁷⁸ schützte die Haut lange gegen die Einwirkung des Eisenlichts. Ein Versuch mit einem Hautstück «von der Brust eines etwa 12jährigen Knaben» ergab, dass das Licht einer Eisenlampe «etwa die dreifache Zeit» einer vergleichbaren Kohlebogenlampe brauchte, um Fotopapier durch dieses Hautstück zu schwärzen.²⁷⁹ Bang musste eingestehen, dass der Eisenelektrodenbrenner nicht zur Therapie jener Hautkrankheiten geeignet war, die mit dem Finsenapparat behandelt wurden.²⁸⁰ Die Kopenhagener Lichttherapeuten lernten, dass sie den Grad der Hautentzündung nicht als Hinweis für die Stärke der Strahlenwirkung in tieferen Hautschichten handhaben durften. Sie begannen die «Tiefenwirkung» eines Geräts von der oberflächlichen Wirkung auf die Haut zu unterscheiden und stellten grundsätzliche Versuche zum Durchdringungsvermögen ultravioletter Strahlen an.²⁸¹ Finsens Mitarbeiter begannen die Strahlen im ultravioletten Spektralbereich nach ihrer Tiefenwirkung weiter zu unterteilen. Sie unterschieden zwischen kurzwelliger «äusserer» ultravioletter Strahlung und langwelliger «innerer» ultravioletter Strahlung.²⁸² Eine Untersuchung ergab, «dass die Fähigkeit der Spektralstrahlen, durch thierisches Gewebe zu dringen, mit der Wellenbreite der Strahlen zunimmt –, vom äussersten ultravioletten durch das ganze sichtbare Spektrum und ein Stück hinein in das ultraroth, wo man ein Maximum für die Penetrationsfähigkeit findet, indem diese im ultrarothenen Theile wiederum abnimmt».²⁸³ Das Durchdringungsvermögen der Strahlen verhielt sich damit genau umgekehrt zu ihrer bakteriziden und entzündenden Wirkung. Ein neuer Strahler sollte möglichst langwelliges Ultraviolettlicht ausstrahlen.²⁸⁴ 1906 behauptete der Dermatologe Ernst Kromayer (1862–1933) im Besitz einer Quecksilberdampfampe zu sein, die bei entsprechenden Tests ebenso gut abschnitt wie ein Finsenapparat, aber benutzerfreundlicher und kostengünstiger war.

277 Bang: «Eine Lampe», S. 683.

278 Bang: «Versuche», S. 35.

279 Bang: «Eine Lampe», S. 283.

280 Bang: «Versuche», S. 35.

281 Busck: «Photometrische Methoden», S. 924.

282 Busck: «Penetrationsfähigkeit», S. 125. Diese Kategorien hatten nichts mit der späteren Unterteilung in UVA-, UVB- und UVC-Licht zu tun. Diese Einteilung wurde erst 1932 festgesetzt. Vgl. Kapitel *Körper und Strahlen* im vorliegenden Buch.

283 Busck: «Photometrische Methoden», S. 924.

284 Ebd., S. 925.

Quecksilberdampflampen entstammten Bestrebungen, zu Beleuchtungszwecken elektrische Brenner zu entwickeln, bei denen keine Abnützung der Elektroden stattfand. Eine Überlegung war, ein Material für die Elektroden zu verwenden, das unter einer elektrischen Spannung zwar seine Erscheinungsform änderte, nach dem Abschalten des Stroms aber wieder in seinen Grundzustand zurückkehrte.²⁸⁵ In den Quecksilberdampflampen wurde diese Überlegung umgesetzt. Den Brenner bildete eine evakuierte Leuchtröhre aus Glas, die flüssiges Quecksilber enthielt und in die zwei Drähte als Elektroden eingelassen waren. Wurde zwischen den Drähten eine elektrische Spannung aufgebaut, begann das Quecksilber zu verdampfen und einen leuchtenden Lichtbogen zu bilden.²⁸⁶ Eine erste solche Lampe hatte der Berliner Physiker Leo Arons (1860–1919) 1892 gebaut, nachdem er verschiedene Metaldämpfe auf ihre Eignung zur Erzeugung eines Lichtbogens getestet hatte.²⁸⁷ Arons Lampe gewann unter Wissenschaftlern zwar schnell an Bekanntheit, war aber zu wenig ausgefeilt, um Kohlebogenlampen als Scheinwerfer zu konkurrieren. Die erste Quecksilberdampflampe, die tatsächlich zu diesem Zweck beworben wurde, war die nach dem Elektrotechniker Peter Cooper-Hewitt (1861–1921) benannte Cooper-Hewitt-Lampe.²⁸⁸ Ähnlich wie Eisenlampen erzeugten auch Quecksilberdampflampen «vorwiegend grüne und blaue Strahlen, dagegen fast gar keine roten».²⁸⁹ Dieses Licht liess die Umrisse von Gegenständen deutlich hervortreten, weshalb Techniker den Einsatz von Quecksilberdampflampen an Orten empfahlen, «wo es sich darum handelt, feine Gegenstände mit grösserer Deutlichkeit und aus grösserer Entfernung erkennen zu können, so in Stickereien, Spitzenfabriken, Buchdruckereien u. dergl.».²⁹⁰ Cooper-Hewitt-Lampen boten aber auch ein besonderes Spektakel an gesellschaftlichen Anlässen: Ihr «ganz merkwürdig magisches Licht» rief «besonders auch auf den Toiletten der Damen, die anwesend waren, die merkwürdigsten Farbenreflexe»²⁹¹ hervor. Kromayer traf im Frühjahr 1904 in der Berliner Wohnung des Physikers Arons auf dieses sonderbare Licht. Er hatte gerade die Leitung der dermatologischen Klinik der Universität Halle nach einer Auseinandersetzung mit der Hochschulleitung abgegeben und war nach Berlin übersiedelt. Hier gründete er eine private Hautklinik.²⁹² Kromayer zufolge forderte ihn Arons auf, die therapeutische Wirkung der Quecksilber-

285 Bussmann: «Quarzlampe», S. 932.

286 Vgl. Eintrag «Elektrisches Licht», in: *Meyers Grosses Konversations-Lexikon* 5 (1905), S. 652.

287 Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 274.

288 A. Holtz: «Beleuchtung», S. 67.

289 Bussmann: «Quarzlampe», S. 932.

290 A. Holtz: «Beleuchtung», S. 67.

291 Berliner Dermatologische Gesellschaft: «Sitzung am 12. Februar 1907», S. 235.

292 Stürzbecher: «Kromayer, Ernst», S. 75.

dampflampe zu testen und lieh ihm sein Exemplar der Firma W. C. Heraeus.²⁹³ Arons' Leihgabe besass ein Bauteil, das die Spektraleigenschaft des Quecksilberdampfes verstärkte: Die Leuchtröhre bestand aus dem für kurzwellige Strahlung durchlässigen Quarzglas, das Heraeus aus geschmolzenem Bergkristall oder Quarzsand fertigte. Weshalb stellte eine Platinschmelze Leuchtröhren aus einem Spezialglas her?

Die industrielle Produktion von Quarzglas und das Formen von Röhren aus diesem Material waren 1904 Neuheiten. Das Verfahren, das das Schmelzen grosser Mengen Quarz ermöglichte, hatte Heraeus-Entwicklungschef Richard Küch (1860–1915) zwischen Mai und Dezember 1901 ausgearbeitet. In Zusammenarbeit mit einer Laborausrüsterfirma hatte die Platinschmelze Heraeus darauf begonnen, Hohlkörper aus Quarzglas zu fertigen.²⁹⁴ Aufgrund der optischen Eigenschaften von Quarzglas und der Spektraleigenschaften des Quecksilbers scheint es rückblickend naheliegend, solche Hohlkörper als Leuchtröhren von Quecksilberdampflampen zur Entwicklung lichttherapeutischer Apparate einzusetzen. Der Prozess, an dessen Ende Kromayer mit Strahlern von Heraeus in den Händen das Lichtinstitut in Kopenhagen und die Electricitätsgesellschaft Sanitas herausfordern konnte, war aber keineswegs zielgerichtet verlaufen. Dass die Platinschmelze Heraeus Quarzglas produzierte, hing mit den thermischen und chemischen – nicht mit den optischen – Eigenschaften dieses Materials zusammen: Quarzglas schmolz erst bei hohen Temperaturen von über 1700 Grad Celsius und war gegenüber vielen Chemikalien beständig. Zudem vermochten Temperaturschocks Quarzglas nichts anzuhaben, weil es sich bei Erwärmung und Abkühlung wenig ausdehnte beziehungsweise zusammenzog.²⁹⁵ Diese Eigenschaften machten Quarzglas aus zwei Gründen zu einem interessanten Ding, dessen Herstellung der Platinschmelze Heraeus neue Handlungsmöglichkeiten eröffnen konnte.

Erstens eignete sich Quarzglas wegen seiner chemischen Festigkeit für den Bau von Laborgefässen. Auf diesem Markt war die Platinschmelze seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit Laborgerätschaften aus Platin präsent. In den 1890er Jahren war Quarzglas als neuer Rohstoff zur Produktion von Laborgeräten im Gespräch. Bei Heraeus beschäftigte sich Heinrich Heraeus (1861–1910) – er führte zusammen mit seinem Bruder Wilhelm Heraeus (1860–1948) das Unternehmen – 1899 erstmals mit der Quarzschmelze, um gegenüber Veränderungen auf dem Markt für Labortechnik gewappnet zu sein.²⁹⁶ Zweitens lagen die Schmelzpunkte von Quarz und Platin beide ungefähr im gleichen

293 Berliner Dermatologische Gesellschaft: «Sitzung am 12. Februar 1907», S. 235.

294 Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 108–113.

295 Ebd., S. 107–108.

296 Ebd., S. 42 und 107–108.

Temperaturbereich. Diese Ähnlichkeit machte Heraeus für Spezialglashersteller interessant. Glasfabriken arbeiteten üblicherweise mit Rohstoffmischungen, die bei Temperaturen unter 1000 Grad Celsius schmolzen. Wollten sie Quarz in ihren Öfen schmelzen, mussten sie Flussmittel zugeben, die zwar den Schmelzpunkt herabsetzten, aber auch zu Verunreinigungen führten, die die optischen Eigenschaften des Glases veränderten.²⁹⁷ Heraeus dagegen besass die Infrastruktur, um die grosse Hitze zu erzeugen, in der Quarz ohne Flussmittel schmolz. Bevor Küch 1901 das Verfahren zur Quarzglasherstellung zusammenstellte, hatte das Glaswerk Schott & Genossen angefragt, ob Heraeus grössere Stücke geschmolzenen Quarzes zu liefern vermöge.²⁹⁸ Die Herstellung von hochwertigen Glassorten zur Verwendung in den Wissenschaften war das angestammte Geschäftsfeld des Glaswerks. Geschäftsführer Otto Schott (1851–1935) und seine Mitarbeiter waren deshalb über den Spezialglasmarkt gut informiert und wussten um die Nachfrage nach Gläsern mit hoher Ultraviolett-Durchlässigkeit für «*Lichtheilzwecke*», aber auch für «*astronomische Zwecke*»²⁹⁹ und in der Photographie. Sie tüftelten längst an Rohstoffmischungen, aus denen sich Spezialglas mit dieser Eigenschaft herstellen liess. Der Durchbruch gelang 1903 mit dem sogenannten Uviolglas.³⁰⁰

Der hohe Schmelzpunkt von Quarz war nicht nur ein Grund für den Einstieg von Heraeus in die Quarzglasherstellung, sondern regte auch zur Fertigung von Leuchtröhren aus diesem Material an. Leuchtröhren aus Quarzglas erlaubten physikalische Versuche mit Stromstärken, bei denen Leuchtröhren aus anderen Glassorten weich wurden. Heraeus-Entwicklungschef Küch sah in der grossen Hitzebeständigkeit von Quarzglas eine Möglichkeit, «den Quecksilberbogen unter Bedingungen zu erzeugen und zu untersuchen, die früher nicht erreichbar waren».³⁰¹ Küch hoffte, deshalb neue Erkenntnisse über ein rätselhaftes Verhalten des Quecksilberdampfes in üblichen Leuchtröhren erzeugen zu können: Der Energieverbrauch der Quecksilberdampflampen stieg nicht wie üblich proportional zur Lichtstärke an. Küch vertrat die Auffassung, dass sich die Lichtausbeute bei genügend grosser Energiezufuhr verbessern müsste.³⁰² Aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften waren Leuchtröhren aus Quarzglas geeignet, um diese Annahme zu überprüfen. Sie waren folglich interessante technische Dinge, die neue Versuchsanordnungen ermöglichten. Auf diese Funktion baute Heraeus die Öffentlichkeitsarbeit für das neue Produkt auf: 1903 erwähnte

297 Schrank: *Heraeus*, S. 58.

298 Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 109.

299 Zschimmer: «Glasarten», S. 362 [Hervorhebung i. O.].

300 Ebd., S. 361.

301 Küch und Retschinsky: «Messungen», S. 563.

302 Bussmann: «Quarzlampe», S. 932.

Heinrich Heraeus an einem internationalen Chemiker-Kongress in Berlin, dass seine Firma «eine Aronssche Quecksilber-Bogenlampe» mit einem Leuchtrohr aus Quarzglas gefertigt habe, und empfahl, «Vakuumröhren aus Quarzglas» für wissenschaftliche Untersuchungen zu verwenden.³⁰³

Die Tests zum Verhalten des Quecksilberdampfes in Lichtröhren aus Quarzglas weckten die Aufmerksamkeit der AEG. Denn Küch sollte Recht haben: Bei genügend grosser Energiezufuhr verbesserte sich die Lichtausbeute.³⁰⁴ Weiter ging aus den Tests hervor, dass sich mit Quarzglasleuchtröhren ein Nachteil anderer Quecksilberdampflampen beheben liess: Die Leuchtröhre einer Cooper-Hewitt-Lampe musste ungefähr einen Meter lang sein, damit das Glas die Temperatur des Quecksilberdampfes bei einer Betriebsspannung von 110 Volt aushielt. Quarzglas verkürzte die Mindestlänge der Leuchtröhre für eine Betriebsspannung von 110 Volt auf acht Zentimeter und für eine Spannung von 220 Volt auf 15 Zentimeter.³⁰⁵ Diese Werte machten Quarzbrenner für die AEG interessant. Das Elektrotechnikunternehmen arbeitete gerade daran, «Dampflampen (System Arons)»³⁰⁶ zur Marktreife zu bringen. Ab 1905 kooperierte Heraeus mit der AEG.³⁰⁷ 1906 gründeten die beiden Firmen die Quarzlampengesellschaft, um Quarzquecksilberdampflampen – kurz Quarzlampen – auf den Beleuchtungsmarkt zu bringen.³⁰⁸

Die ersten medizinischen Quarzlampen hatte Heraeus noch ohne Hilfe der AEG ab Herbst 1904 in Zusammenarbeit mit dem Dermatologen Kromayer entwickelt. Kromayer informierte Heraeus über die Anforderungen an einen medizinischen Ultraviolettstrahler, nachdem er mit Arons Leihgabe und einer inzwischen vom Glaswerk Schott entwickelten Quecksilberdampflampe mit einer Leuchtröhre aus Uviolglas – der sogenannten Uviollampe – keine befriedigenden Testresultate erzielt hatte.³⁰⁹ Kromayer bestrahlte unter anderem Fotopapier durch «ein derbes Schreibpapier, das in drei Lagen ebenso stark absorbierte wie eine vom subcutanen Fett befreite Kinderhaut».³¹⁰ Die beiden Quecksilberdampflampen schnitten schlechter ab als die Dermolampe und die neue Finsen-Reyn-Lampe. Kromayer führte das auf die geringe Stromstärke und die starke Wärmeabstrahlung der Quecksilberdampflampen zurück. Der technische Trick, mit dem Heraeus-Chefentwickler Küch diese Beanstandungen beseitigte, war die Kühlung des Leuchtrohres mit fliessendem Wasser.

303 Heraeus: «Ueber Quarzglas», S. 712 [Hervorhebung i. O.].

304 Bussmann: «Quarzlampe», S. 932.

305 Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 274; Bussmann: «Quarzlampe», S. 932.

306 Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft: *Geschäftsbericht* 1906, S. 7.

307 Kromayer: «Uviollampe», S. 888.

308 Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 280.

309 Kromayer: «Uviollampe», S. 887. Zur Uviollampe vgl. Schott: «Ultraviolett-Quecksilberlampe».

310 Kromayer: «Quecksilberwasserlampen», S. 380.

Eine komplexe Kombination technischer Mittel entstand (Abbildung 7): Küch versenkte den «Quarzkörper» in einem «Wassergehäuse», das mit fließendem Leitungswasser gekühlt werden konnte. Die Strahlen des Quarzkörpers drangen durch ein Fenster aus Quarzglas aus dem Gehäuse.³¹¹ Um die Lampe zu zünden, musste eine Kippbewegung ausgeführt werden. Der Vorteil dieser «Kipp- oder Hochdrucklampe» war, dass sie mit hoher Spannung und kleiner Stromstärke, «also sehr ökonomisch», brannte.³¹² Von dieser Lampe behauptete Kromayer, dass sie das grössere Durchdringungsvermögen besitze als die Finsen-Reyn-Lampe und eine stärkere Oberflächenwirkung zeige als die Dermolampe.³¹³ Sie strahlte also sowohl starkes kurzwelliges wie auch starkes langwelliges Ultraviolettlicht aus.

Kromayers Angriff auf die Vormachtstellung des Kopenhagener Lichtinstituts mündete in eine Diskussion über die richtige Messmethode der Tiefenwirkung.³¹⁴ Diese Diskussion führte in eine Sackgasse: Kromayer und Finsens offizielle Nachlassverwalter zeigten keine Bereitschaft, sich durch die Argumente des jeweiligen Gegenübers überzeugen zu lassen. 1908 warf Kromayer den Ärzten am Kopenhagener Lichtinstitut vor, unbelehrbar zu sein.³¹⁵ Unparteiische Ärzte vermochten nicht zu einer Klärung des Streits beizutragen, obwohl sie den Leistungstest teilweise auf aufwändige Art und Weise abwandelten, um die tatsächlichen therapeutischen Gegebenheiten nachzubilden.³¹⁶ Die Verwendungsweise der Finsen-Reyn-Lampe und der medizinischen Quarzlampen im therapeutischen Alltag bildete sich unabhängig von dieser Debatte aus.

Ab 1906 produzierte die Quarzlampengesellschaft zuerst am Firmensitz der AEG in Berlin-Pankow und dann ab 1908 bei Heraeus in Hanau die medizinische Kipp- oder Hochdrucklampe nach Kromayer serienmässig und bewarb sie mit Broschüren. Das Gerät kostete 400 Mark und war mit diversem Zubehör erhältlich. Die Quarzlampengesellschaft und andere Unternehmen stellten Lichtfilter und Aufsätze her, die auf das Quarzfenster aufgesetzt wurden und die Behandlung von Körperhöhlen erlaubten.³¹⁷ Bis 1917 verkaufte die Quarz-

311 Kromayer: «Quecksilberwasserlampen», S. 377; Berliner Dermatologische Gesellschaft: «Sitzung am 12. Februar 1907», S. 236.

312 Kromayer: «Quecksilberwasserlampen», S. 378. Siehe auch Berliner Dermatologische Gesellschaft: «Sitzung am 12. Februar 1907», S. 237.

313 Kromayer: «Quecksilberwasserlampen», S. 380.

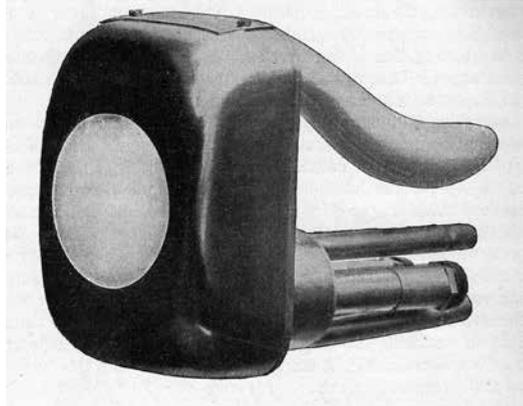
314 Kromayer: «Die bisherigen Erfahrungen», S. 21.

315 Kromayer: «Finsen-Reyn- kontra Quarz-Lampe», S. 169.

316 Mulzer: «Untersuchungen», S. 867–869.

317 Kromayer: «Uviollampe», S. 888; Kromayer: «Die bisherigen Erfahrungen», S. 24–25. Die verschiedenen Aufsätze zur Bestrahlung der Körperhöhlen hatten die Ärzte H. Strebel und Theodor Schüler angeregt. Vgl. Schüler: «Bergkristallansätze», S. 463–464; ders.: «Erklärung», S. 726.

Abb. 7: Medizinische Quarzlampe nach Kromayer mit Handgriff und Kühlwasseranschluss. Handbuchillustration, 1910. (Steiner: «Phototherapie», S. 1050)



lampengesellschaft 1500 medizinische Quarzlampen nach Kromayer.³¹⁸ Zur Belieferung des nordamerikanischen Marktes wurde die Hanovia Chemical Manufacturing Company in Newark, New Jersey, gegründet, die während des Ersten Weltkriegs jedoch in amerikanischen Besitz übergang. In der Zwischenkriegszeit arbeiteten die Quarzlampengesellschaft und die Hanovia zusammen, um den Weltmarkt zu beliefern.³¹⁹ Die Finsen-Reyn-Lampe wurde in Deutschland von Reiniger, Gebbert & Schall hergestellt.³²⁰ Klinische Tests führten zu einer Ausdifferenzierung der Heilanzeigen für die kontroversen Strahler. Beispielsweise schlug ein Assistenzarzt der Dermatologischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Friedrichstadt in Dresden vor, Hauttuberkulose zunächst mit einer Quarzlampe zu bestrahlen, bis nur noch kleine Stellen übrig blieben, um diese dann mit einer «Finsenlampe» weiter zu behandeln.³²¹ Verbesserte Ausführungen sowohl der Finsen-Reyn-Lampe als auch von Kromayers Hochdrucklampe kamen in dermatologischen Kliniken und Arztpraxen bis in die 1960er Jahre zur Behandlung von Hautkrankheiten zum Einsatz.³²² Die Uviol-

318 Quarzlampen GmbH: «Aureollampe, Quarzlampe (Künstliche Höhensonne). Aufklärung» [Inserat].

319 HeNo: Quarzlampen GmbH: *Bericht*, S. 28; D. Freund: *Sunshine*, S. 58.

320 Reiniger, Gebbert & Schall: *Apparate*, S. 394.

321 Heymann: «Erfahrungen», S. 1739.

322 Beispielsweise gab es in den Statistiken der dermatologischen Klinik des Kantonsspitals Zürich eine Kategorie «Finsen» und eine Kategorie «Quarzlampe». Die Kategorie «Finsen» verschwindet 1958. Die Kategorie «Quarzlampe» wird 1962 zur Kategorie «Kromayer». Siehe Kantonsspital Zürich: *Jahresbericht* 1958, S. 48, und 1962, S. 70.

lampe diente «als ein vorbereitendes Mittel» zur lokalen Lichtbehandlung nach Finsen.³²³

*

Zusammenfassung: Elektrisches Licht fand in der Medizin zu Diagnose- und Forschungszwecken Verwendung, bevor es als Heilmittel rekrutiert wurde. Das diagnostische Verfahren der Durchleuchtung bewirkte die Entwicklung erster medizinischer Speziallampen und brachte Wissen über die Interaktion von Strahlen und Gewebe hervor. Physiologen befassten sich zeitgleich mit Augenentzündungen und Verbrennungserscheinungen, die bei Anwendern der Kohlebogenlampen auftraten und an die Leiden von Bergsteigern und Polforschern erinnerten. Experimentell liess sich nachweisen, dass elektrisches Licht auf Augen und Haut dieselben Wirkungen wie das Sonnenlicht haben konnte. Auch auf Pflanzen und Bakterienkulturen stellten Forscher parallele Wirkungen fest. Anfang der 1890er Jahre war elektrisches Licht deshalb ein überzeugendes Sonnenmodell.

Als Heilmittel wendeten Mediziner das elektrische Licht in den 1890er Jahren auf zwei unterschiedliche Arten an. John Harvey Kellogg entwickelte das Glühlichtbad, um die Nerven im menschlichen Körper zu beeinflussen und die Haut als Ausscheidungsorgan zu aktivieren. Als Schwitzbad wirkte das Glühlichtbad auf gleiche Weise auf die menschliche Gesundheit ein wie das Kursonnenbad des Naturheilkundigen Arnold Rikli. Der Chemiker und Geschäftsmann Willibald Gebhardt griff das Glühlichtbad auf und sprach unter Bezugnahme auf die thermodynamische Physiologie von einer direkten Übertragung von Lichtenergie auf den menschlichen Körper. Gebhardt baute in Berlin ein Netzwerk auf, das das Glühlichtbad in Europa als neues Kurmittel lancierte. Zusammen mit der Electricitätsgesellschaft Sanitas entwickelte Gebhardt Kastenlichtbäder, in denen neben Glühlicht auch Bogenlicht zum Einsatz kam. Unterdessen erdachte sich der Physiologe Niels R. Finsen in Kopenhagen einen komplizierten Sammelapparat für elektrisches Licht, der das Licht einer Kohlebogenlampe bündelte und filterte. Mit diesem Apparat gelang es Finsen, die längst bekannte sterilisierende Wirkung starken Lichts auf Mikroorganismen in ein therapeutisches Verfahren zu übersetzen. Bevor dieses Verfahren ausserhalb spitzenmedizinischer Zentren Verbreitung finden konnte, musste jedoch Finsens Apparat vereinfacht werden. Im Verlauf dieses technischen Unterfangens entstand die Quarzlampen GmbH, die den deutschen Markt für therapeutische Speziallampen dominieren wird.

323 Steiner: «Phototherapie», S. 1069.

Mit dem elektrischen Licht hielt der zerlegende Blick der Naturwissenschaftler Einzug in die Lichttherapie: Bereits die Untersuchungen zu den Augen- und Hautentzündungen waren durch das Bemühen strukturiert, einen spezifischen Spektralabschnitt als Ursache dieser Erscheinungen zu identifizieren. Diese Herangehensweise beeinflusste die Aufnahme der neuen lichttherapeutischen Apparate durch die Ärztekollegen von Kellogg und Finsen. Die Verbreitung des Glühlichtbads als aufregende Variante älterer Schwitzkästen führte zur Frage, ob es sich dabei um ein neues Heilmittel handle. Gutachter verneinten dies, weil das Glühlichtbad auf gleiche Weise auf den Körper wirke wie bekannte Dampf- und Heissluftbäder, also keine spezifische Lichtwirkung hervorrufe. Was eine spezifische Lichtwirkung war, definierten die Mediziner anhand der frühen lichtbiologischen Forschung. Nun wurde für die Ausrichtung der modernen Lichttherapie relevant, dass die physiologischen Studien zur Lichtwirkung auf Augen und Haut und die Tests an Bakterienkulturen den kurzwelligen Spektralabschnitt zum biologisch wirkungsmächtigen Licht gemacht hatten. In der akademischen Medizin setzte sich die insbesondere von Finsen starkgemachte Ansicht durch, dass eine wissenschaftliche Lichttherapie kurzwelliges Licht applizieren müsse. Der Verbreitung der Kastenlichtbäder als neues Kurmittel in kommerziellen Kurbetrieben wirkte diese Ausrichtung der spitzenmedizinischen Lichttherapie jedoch nicht entgegen.

Apparate und Körper: Die Erfindung des Lichtduschens (1900–1930)

Als der deutsche Arzt Alexander Spengler (1827–1901) 1869 eine «[k]limatologisch-medizinische Skizze» der Landschaft Davos veröffentlichte, um seine Höhenkur der Lungentuberkulose wissenschaftlich zu begründen, bestand die Liste der medizinisch relevanten Besonderheiten des Klimas in Gebirgslagen aus dem «verminderte[n] Druck der Luft», «ihr[em] verminderte[n] Sauerstoffgehalt» und «ihre[r] Feuchtigkeitsverhältnisse und Temperaturen».¹ Die Beschaffenheit der Luft, nicht die Sonneneinstrahlung, machte das Gebirge 1869 also zu einem Ort von klimatherapeutischer Bedeutung. Bei Thomas Mann (1875–1955) hingegen, der sich in den 1910er und 1920er Jahren mit den Davoser Sanatorien und ihrem Geschäftsfeld kritisch auseinandersetzte, zählte auch die Sonneneinstrahlung zu den «meteorologischen Kurmittel[n], denen die Sphäre ihren Ruf verdankte».² Im 1924 erschienenen Roman *Der Zauberberg* mokierte sich der Schriftsteller darüber, dass die Sonne im «Hochgebirgswinter» nicht dermassen häufig bereitstehe, «wie der Prospekt es verhies, wie Langjährige es gewohnt waren und Neulinge es sich ausgemalt hatten». Um dem Murren «bei Tisch, im Lift und in der Halle» Einhalt zu gebieten, zeigte die Leitung von Manns fiktivem Sanatorium «volles Einsehen in ihre Verpflichtung zu Aushilfe und Schadenersatz» und schaffte einen «neue[n] Apparat für «künstliche Höhensonne» an.³ Weshalb hatte sich die Liste der medizinisch relevanten Besonderheiten der Gebirgslagen zwischen dem Erscheinen von Spenglers medizinischer Klimanalyse und der Veröffentlichung des *Zauberbergs* verändert?

1 Spengler: *Landschaft Davos*, S. 23. Spengler war bestrebt, durch die richtige Dosierung von Ruhe (im Schatten) und Bewegung im Freien die «verschiedenen heilkräftig einwirkenden Factoren der verdünnten Luft zur Geltung zu bringen». Siehe ebd., S. 47.

2 Mann: *Zauberberg*, S. 641.

3 Ebd., S. 641–642.

Die Erweiterung der Liste der gesundheitlich relevanten Eigenschaften des Höhenklimas hing mit den alpinen Sonnenkuren von Oskar Bernhard und Auguste Rollier zusammen. Diese beiden Schweizer Ärzte behandelten ab 1902 beziehungsweise 1903 im Engadin und in den Waadtländer Alpen Wunden, insbesondere aber Knochen- und Gelenktuberkulose mit Sonnenlicht. Während Bernhard mit lokalen Bestrahlungen arbeitete, wendete Rollier bei Gelenk- und Knochentuberkulose Ganzkörperpersonenbäder an. Die Wirksamkeit ihrer Lichtbehandlungen belegten beide Ärzte wie Niels R. Finsen mit Vorher-Nachher-Fotos.⁴ Die Bilder liessen die alpine Sonnenkur als bessere Alternative zur chirurgischen Behandlung von Gelenk- und Knochentuberkulose erscheinen, bei der krankes Gewebe entfernt und befallene Glieder amputiert wurden. Dieses Vorgehen war umstritten, weil die chirurgischen Eingriffe laut ihren Gegnern vor erneutem Ausbruch der Krankheit an anderer Stelle nicht schützten und deshalb Verstümmelung zur Folge hatten. Anders die alpinen Lichtbehandlungen: Sie brachten körperlich unversehrte, sonnengebräunte Rekonvaleszente und keine entstellten Dauerkranken hervor. Die Bilder von Rollier und Bernhard liessen keine Zweifel an der erstaunlichen Verwandlung aufkommen, die unter der Gebirgssonne vor sich ging: Strahlenforscher nannten die Gebirgsärzte in einem Zug mit Nobelpreisträger Finsen, und die internationale Presse berichtete enthusiastisch aus den Schweizer Bergen.⁵ In den lichttherapeutischen Zentren des Flachlands begannen Mediziner nach Wegen zu suchen, um insbesondere Rolliers Ganzkörperbestrahlungen zu kopieren. Bei diesen Behandlungsversuchen entstand das Lichtduschen als Verfahren, um die im *Zauberg* erwähnte Künstliche Höhensonne standardisiert anzuwenden. Worauf aber bezog sich eigentlich die Rede von der Höhensonne? Weshalb sprachen ihr Bernhard und Rollier therapeutische Relevanz zu? Wie kam sie zu einer künstlichen Doppelgängerin? Und weshalb führte die Übersetzung der alpinen Sonnenkuren in klinische Verfahren zum Lichtduschen?

Die medizinische Entdeckung des alpinen Lichtklimas

Oskar Bernhard erläuterte im November 1900 an einer Versammlung des schweizerischen ärztlichen Zentralvereins seinen Berufskollegen, wodurch sich die Sonneneinstrahlung im Gebirge von der Sonneneinstrahlung an anderen Orten abhob. Bernhard sprach als medizinischer Experte für die Gebirgsgegend,

4 Rollier: *Heliotherapie*, S. 53; ders.: «Praxis», S. 539–540; Bernhard: *Sonnenlichtbehandlung*, 1917, S. 209–210. Siehe auch Woloshyn, «Kissed», S. 187.

5 Bering und Meyer: «Studien», S. 411. Zur Berichterstattung über die alpine Heliotherapie siehe Carter: *Rise*, S. 62.

denn er war seit 1886 als Landarzt im Oberengadin und zwischen 1895 und 1907 als Chefarzt des Kreisspitals Samedan tätig. Ab 1911 betrieb er in St. Moritz eine Privatklinik.⁶ Sein Referat vom November 1900 gab Einblicke in die neuesten Erkenntnisse aus der Laborlandschaft, als die Wissenschaftler das Gebirge betrachteten.⁷ Zwar führte der «verminderte Luftdruck» die Liste der Dinge, die die «günstige Seite des Höhenklimas» ausmachten, nach wie vor an. Bernhard nannte aber auch neue Faktoren wie «die reine, fast bakterienfreie Luft», die «Vermehrung der roten Blutkörperchen, resp. des Hämoglobingehaltes» und die «Steigerung des Stoffwechsels». Die Strahlungsverhältnisse kamen als «stärkere Insolation» gleich hinter dem Luftdruck an zweiter Stelle. Bernhard zitierte meteorologische Aufzeichnungen, laut denen an seinem Arbeitsort die Sonne in den Wintermonaten Oktober bis März viel häufiger schien als in der Ebene: über 700 Stunden «gegenüber 535 in Basel und 300 in Homburg».⁸ Das Engadin hatte jedoch nicht nur mehr Sonnenstunden während des Winters zu bieten, die Sonnenstrahlung besass hier auch eine besondere Qualität. Die kurzwellige Strahlung war stärker als im Flachland. Das Merkmal der Höhensonne bestand folglich in besonders starkem Ultraviolettlicht. Davon wusste Bernhard dank der Forschung von Physikern, die sich für das Problem der Solarkonstante, also für die Stärke der Sonnenstrahlung vor dem Eintritt in die Erdatmosphäre, interessierten.

Physiker waren sich im 19. Jahrhundert einig, dass die Bestandteile der Atmosphäre, insbesondere der Wasserdampf, einen Teil der Sonnenstrahlen absorbieren. Um zu dieser Wirkung Daten zu erheben, veranstalteten sie aufwändige Expeditionen. Beispielsweise reiste der Physiker Jules Violle (1841–1923) mit einer Wissenschaftlergruppe im August 1875 nach Chamonix, um den Mont Blanc zu besteigen und gleichzeitig auf dem Gipfel und bei einem Gletscher oberhalb des Bergdorfs die Sonneneinstrahlung zu messen. Anhand der beiden Messungen liess sich bestimmen, wie stark eine Luftsäule bekannter Höhe Lichtstrahlen abschwächte. Die Messungen erlaubten Violle deshalb eine Schätzung der Stärke der Sonnenstrahlung vor dem Eintritt in die Erdatmosphäre. Der Physiker bestieg dazu den höchsten Berg der Alpen, da die Berechnung desto genauer ausfiel, je grösser die Luftsäule zwischen den beiden Messpunkten war. Die Ergebnisse der Messungen verpackte Violle in einen abenteuerlichen Expeditionsbericht, der in der französischen Halbmonatsschrift *Revue de Deux-Monds* erschien.⁹ Damit war die Wirkung der Atmosphäre auf die Son-

6 Wieser: «Bernhard».

7 Vgl. Felsch: *Laborlandschaften*.

8 Ärztlicher Zentralverein: «LX. Versammlung», S. 52–53.

9 Violle: «Mont-Blanc», S. 204 und 211–212.

nenstrahlen in eine Form gebracht, in der sie mit den zuhause gebliebenen Kollegen diskutiert und für neue Fragestellungen verwendet werden konnte. Während Violle mit einem besonders präparierten Thermometer die Wärmewirkung der Strahlen auf unterschiedlichen Höhenlagen bestimmte, produzierten Kollegen auf ähnlichen Expeditionen mit anderen Einschreibearparaten Daten zum Einfluss der Atmosphäre auf unterschiedliche Spektralbereiche, so zum Beispiel der Amerikaner Samuel Pierpont Langley (1834–1906) am Mount Whitney in Kalifornien oder die Physiker Julius Elster (1854–1920) und Hans Geitel (1855–1923) mit Messungen in den österreichischen Alpen und in der niedersächsischen Stadt Wolfenbüttel.¹⁰ Solche Datenerhebungen zum Lichtklima an verschiedenen Orten werden in den 1920er Jahren ein wichtiger Bestandteil bioklimatologischer Forschung sein. Grundlegend für diese Umweltwissenschaft war die 1911 erschienene *Studie über Licht und Luft des Hochgebirges* des deutschen Kaufmanns, Chemikers und Gründers des Davoser Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums Carl Dorno (1865–1942).¹¹ Elf Jahre bevor Dorno der Forschungsgemeinde «zum erstenmal ein vollständiges Bild des Lichtklimas»¹² eines Ortes in den Alpen liefern wird, benutzte Bernhard die Daten der Physiker, um die Strahlungsverhältnisse in seiner Arbeitsumgebung als einzigartig zu beschreiben. Er grenzte das Lichtklima des Gebirges insbesondere vom Lichtklima der Küstenregionen ab. Denn in Südfrankreich experimentierten Mediziner seit den späten 1890er Jahren an ähnlichen Sonnenkuren äusserer Tuberkulose, wie sie nach der Jahrhundertwende von Bernhard und Rollier angewendet wurden. Küstenregion und Hochgebirge waren rivalisierende Heillandschaften.¹³ Bernhard entnahm den Schriften der Physiker, dass die Höhenlage und die Luftfeuchtigkeit die Eigenschaften des Sonnenlichtes an einem Ort bestimmen: «Während des Durchganges durch die Atmosphäre erleidet die Intensität des Sonnenlichtes eine erhebliche Schwächung, die um so grösser ist, je unreiner oder je feuchter, das heisst mit Wasserdämpfen gesättigter, die Luft ist. Am meisten werden von dieser Abschwächung die chemisch wirksamen Strahlen betroffen, am wenigsten die Wärmestrahlen.»¹⁴ So gehe aus den Arbeiten Langleys hervor, dass die Atmosphäre nur rund 40 Prozent der ultravioletten und violetten gegenüber rund 70 Prozent der roten und «ultraroten» Strahlen durchlasse.

10 Vgl. Elster und Geitel: «Beobachtungen», S. 48–49. Ein Einschreibearparat dient nach Latour der Transformation einer Entität in Zeichen. Siehe Latour: *Hoffnung*, S. 41 und 375–376; Degele und Simms: «Bruno Latour», S. 261.

11 Dorno war 1904 von Königsberg nach Davos übersiedelt, weil seiner Tochter Lungentuberkulose diagnostiziert worden war. Zu seiner Karriere siehe Mörkofer: «Carl Dorno †», S. 369.

12 Gockel: «Licht», S. 1939.

13 Woloshyn: «Le Pays», S. 79 und 89.

14 Bernhard: «Therapeutische Verwendung», S. 246.

Und Violle habe gezeigt, dass auf dem Mont Blanc die Sonnenstrahlen von der Atmosphäre um geringe sechs Prozent abgeschwächt würden, während die Abschwächung auf Meereshöhe 20 bis 30 Prozent betrage.¹⁵

Die Daten der Physiker verliehen der Höhensonne nicht ohne weiteres Zutun therapeutische Relevanz. Sie liessen auch gegenteilige Auslegungen zu. Beispielsweise hiess es in einem 1905 erschienenen «Handbuch für Aerzte und Laien» zu Kuraufenthalten im Sommer: «Der Hauptgrund, warum das im Frühjahr als gut erkannte Hochgebirge häufig nicht sogleich, sondern erst zum Winter aufgesucht wird, liegt offenbar darin, dass viele Menschen der Ansicht sind, der Aufenthalt dort sei im Sommer für Kranke nicht zuträglich.»¹⁶ Den Grund dafür sah der Autor des Aufsatzes im Umstand, dass «die starke Intensität der Sonnenstrahlung im Hochgebirge bei manchem die Vorstellung grosser Hitze hervorgerufen» habe.¹⁷ Als Dorno 1911 seine *Studie über Licht und Luft des Hochgebirges* veröffentlichte, hatten Bernhard und Rollier im mondänen Kurort noch keine Nachahmer gefunden. «Vielleicht geben obige Zahlen den Herren Ärzten Anlass zu erneuten Prüfung und Entscheidung der Frage, ob es richtig ist, in Davos nur <Luft-> und nicht auch <Licht->Kuren zu machen»,¹⁸ schrieb Dorno. Die Mediziner sollten seine unermüdlichen Messungen doch bitte endlich zur Kenntnis nehmen und ihr Handeln verändern. Weshalb begannen Bernhard und Rollier, anders als ihre Davoser Kollegen, die Sonne therapeutisch zu nutzen?

Bernhard begründete seine Bestrahlungsversuche im Engadin mit einer Anekdote, die sich im Februar 1902 zugetragen haben soll. Als die Operationswunde eines bei einer Messerstecherei verletzten Mannes nicht heilte, setzte Bernhard sie während Stunden «*direkter Sonnenbestrahlung*» aus, worauf sich die grosse Operationswunde «*verhältnismässig sehr rasch*» überhäutete. Nach diesem geglückten Behandlungsversuch will er dazu übergegangen sein, «*sämtliche schlecht granulierenden Wunden und namentlich tuberkulöse Wundhöhlen*» dem Sonnenlicht auszusetzen.¹⁹ Auf dieses Vorgehen will Bernhard «intuitiv»²⁰ gekommen sein. Um es zu begründen, berief er sich gerne auf Alltagswissen aus seiner Lebensumgebung – und aus afrikanischen Kolonien: «Schon seit Jahrhunderten hängt der Engadiner Bauer das frisch geschlachtete Fleisch, wie die Wilden und nach ihnen die Buren in den Hochsteppen Südafrikas, an Sonne und Luft, welche es ihm zu einem kräftigen, wohlschmeckenden Leckerbissen ein-

15 Ebd. Siehe auch Rosselet: «Rôle», S. 324.

16 Brecke: «Sommer», S. 249.

17 Ebd., S. 255.

18 Dorno: *Studie*, S. 150–151.

19 Bernhard: «Ein Fall», S. 492 [Hervorhebung i. O.]. Siehe auch Ehrler: *Heliotherapie*, S. 17–19.

20 Bernhard: *Heliotherapie*, S. 23.

trocknen. Warum sollte dieser aseptische Eintrocknungsprozess nicht auch zur Behandlung lebendigen Gewebes herangezogen werden?»²¹ In dieser Anekdote blendete Bernhard die wissenschaftlichen Debatten aus, an denen er teilnahm. Mindestens drei Dinge kamen beim Behandlungsversuch am niedergestochenen Mann mit der genialen Laune des behandelnden Arztes zusammen.

Erstens war es kein Zufall, dass Bernhard ausgerechnet an einer Operationswunde eine erste lokale Bestrahlung vornahm. Bernhard hatte bereits Jahre früher festgestellt, dass der Wundheilungsverlauf in der Gebirgsgegend «energischer»²² sei als im Flachland, und diese Beobachtung auf die klimatischen Bedingungen zurückgeführt. Aufgrund dieses als sicher geltenden Erfahrungswissens konnte es ihm 1902 zweckmässig erscheinen, die widerspenstige Wunde des niedergestochenen Mannes zu entblößen und dadurch den klimatischen Einflussgrössen verstärkt auszusetzen. Zweitens dachte Bernhard bereits um 1900 über die therapeutische Bedeutung des alpinen Lichtklimas nach. Im weiter oben erwähnten Vortrag fügte er den Messresultaten der Physiker die Ergebnisse der «neuere[n] Untersuchungen» zu Lichtwirkungen auf lebende Organismen an, denen zufolge «neben den Wärmestrahlen ganz besonders die ultravioletten (chemischen) Strahlen der Sonne eine mächtige Wirkung auf tierische und pflanzliche Organismen entfalten. (Veränderungen auf der Haut, Abtötung von Bakterien etc.)»²³ Dann fragte er in die Runde: «Könnte man damit nicht auch die Ansicht vereinigen, dass Tuberkelbazillen, wenn man sie längere Zeit dem Sonnenlichte aussetzt, zu Grunde gehen?»²⁴ Spätestens um 1900 waren folglich Finsens Arbeit und die bakterizide Lichtwirkung im Engadin angekommen und beeinflussten das Nachdenken über die medizinisch interessanten Einflussgrössen des dortigen Klimas. In seinen späteren Publikationen zur Heliotherapie wird Bernhard ebenso wie Rollier darauf hinweisen, dass Finsen das Hochgebirge zur Einrichtung lichttherapeutischer Anlagen empfohlen habe.²⁵

Schliesslich drittens arbeitete Bernhard bereits in den 1890er Jahren mit Medizinerinnen der Universität Basel zusammen, die dem Engadiner Klima einen günstigen Einfluss auf den Verlauf der äusseren Tuberkulose zusprachen und deshalb Patientinnen und Patienten zu Kuraufenthalten in das Alpental schickten.²⁶ Bernhard und seine Basler Kollegen wollten der chirurgischen Behandlungsweise der Knochen- und Gelenktuberkulose eine «konservative» Alternative zur Seite stellen, die ohne verstümmelnde Eingriffe auskam. Sie kritisierten den

21 Bernhard: «Wundbehandlung», S. 20.

22 Bernhard: «Chirurgische Mittheilungen», S. 592.

23 Ärztlicher Zentralverein: «LX. Versammlung», S. 52.

24 Ebd.

25 Bernhard: *Sonnenlichtbehandlung*, 2. Aufl., S. 26; Rollier: *Cure*, S. 17.

26 Ärztlicher Zentralverein: «LX. Versammlung», S. 52; Wölflin: *Beeinflussung*.

«ausserordentlich operationslustige[n] Zug»,²⁷ der mit der Antisepsis im Laufe des 19. Jahrhunderts in der Chirurgie Einzug gehalten habe. Bernhard hatte die chirurgische Behandlungsweise während seiner Ausbildung als Assistent des Chirurgen Theodor Kocher (1841–1917) an der Universitätsklinik in Bern kennengelernt.²⁸ Zur Entwicklung einer weniger invasiven Methode orientierten sich Bernhard und seine Basler Kollegen an den Erfahrungen, die Alexander Spengler in Davos mit der Klimatherapie der Lungentuberkulose gemacht hatte.²⁹ Neben Spenglers Beispiel sprach für die Entwicklung eines konservativen Ansatzes auch neues pathologisches Wissen, demzufolge «nahezu alle Menschen mit Tuberkulose infiziert waren», jedoch «nur ein sehr begrenzter Teil von diesen [...] jemals klinisch an der Tuberkulose erkrankt[e]» oder daran starb.³⁰ Keime wirkten also unterschiedlich auf Einzelpersonen. Ferdinand Hueppe (1852–1938) begründete mit dieser Einsicht gerade die Konstitutionshygiene, in der zur Erklärung von Krankheitsprozessen von einem Zusammenwirken von «Disposition, Exposition und vermittelnden Umständen»³¹ ausgegangen wurde. Die Symbiose von «*Infections- und Wirthszelle*»³² – nicht allein die von den Bakteriologen identifizierten krankheitserregenden Mikroorganismen – definierte in dieser Perspektive die konkrete Krankheitserscheinung. Die Disposition variierte dabei nach unbeeinflussbaren Faktoren wie Alter oder Geschlecht, aber eben auch nach beeinflussbaren Faktoren wie Beschäftigung und Ernährung.³³ Eine ganzheitliche Perspektive machte deshalb auch bei klar an einzelnen Körperstellen lokalisierbarer chirurgischer Tuberkulose Sinn: «*Der an chirurgischer Tuberkulose Leidende, und wenn scheinbar auch nur ein einziger abgegrenzter Herd vorliegt, ist ein tuberkulöses Individuum [...]*», beschrieb Bernhard rückblickend die «Formel», auf der sein «Feldzugsplan» gegen die chirurgische Behandlung aufbaute.³⁴ Die «Kardinalpunkte der diätetisch-klimatischen Therapie», die er zusammen mit seinen Basler Kollegen durchführte, waren um 1900 die folgenden: «Möglichst langer Aufenthalt im Freien und der Sonne ausgesetzt; systematische Abhärtung, *fettreiche* kräftige Nahrung.»³⁵

27 Bernhard: *Sonnenlichtbehandlung*, 2. Aufl., S. 186.

28 Ehrler: *Heliotherapie*, S. 15 und 45–49. Kocher erhielt 1909 den Nobelpreis «in recognition of his work concerning the physiology, pathology and surgery of the thyroid gland». Siehe Möhrner: «Physiology or Medicine 1909», S. 327. Siehe auch Koelbing: «Kocher».

29 Bernhard: *Sonnenlichtbehandlung*, 2. Aufl., S. 186.

30 Labisch: «*Revolution*», S. 77–78.

31 Ebd., S. 78. Zu Hueppe siehe auch Berger: *Bakterien*, S. 93–96.

32 Hueppe: «Ursachen», Nr. 40, S. 977 [Hervorhebung i. O.].

33 Ebd., S. 976.

34 Bernhard: *Sonnenlichtbehandlung*, 2. Aufl., S. 181 [Hervorhebung i. O.].

35 Ärztlicher Zentralverein: «LX. Versammlung», S. 53 [Hervorhebung i. O.].

Mit dem Aufenthalt an der Sonne meinte Bernhard noch kein ausgedehntes Sonnenbaden des entkleideten Körpers. Zu einem direkten Kontakt zwischen Lichtstrahlen und Haut sollte es in seiner diätetisch-klimatischen Therapie nur bei lokalen Bestrahlungen kommen. 1904 erklärte Bernhard seine «Heliotherapie» durch zwei Wirkungen des Besonnens: «direkte Schädigung der Mikroorganismen und eine durch aktive Hyperämie bedingte Besserung der lokalen Ernährungsverhältnisse, die sich in reichlichen gesunden Granulationen und einer Beschleunigung des Ueberhäutungsprozesses kundgibt».³⁶ Aufgrund dieser Annahmen über die Wirkungsweise der Strahlen setzte ihnen Bernhard nur die kranken Körperteile aus: «Das kranke Organ resp. die betreffende Region allein wird entblösst, während der übrige Körper bekleidet oder durch Decken geschützt wird. Zur Bestrahlung einzelner Wirbel tragen die Kranken einen Schlafrock, in welchem am Rücken ein entsprechender Ausschnitt gemacht ist. Auch schützen sich die Kranken den Kopf durch grosse Hüte oder Sonnenschirme, und ihre Augen, falls sie empfindlich sind, durch Sonnenbrillen».³⁷ Die Lichtbehandlung war folglich immer eine Ergänzung und nie Hauptbestandteil der diätetisch-klimatischen Therapie, durch die Bernhard das «tuberkulöse Individuum» zu stärken versuchte. Bernhards erster Kollege im Gebirge, Auguste Rollier, änderte diese Gewichtung.

Rollier teilte Bernhards holistische Sichtweise auf Tuberkulosekranke, dessen Klimatherapie mit Sonnenaussetzung bekleideter Körper und lokalen Bestrahlungen der Krankheitsherde oder Operationswunden ging ihm aber zu wenig weit.³⁸ Er hatte nach Bernhard ebenfalls als Assistent bei Kocher gearbeitet und die Nachteile der chirurgischen Behandlung von Gelenk- und Knochentuberkulose erfahren.³⁹ Nach seiner Ausbildung eröffnete Rollier in Leysin eine Allgemeinpraxis, weil seine Verlobte im Waadtländer Bergdorf eine Lungentuberkulose kurierte. Im Frühling 1903 behandelte Rollier auf Bernhards Ratschlag Wunden «mit Besonnung».⁴⁰ In den folgenden Jahren spezialisierte er sich auf die Behandlung von Knochen- und Gelenktuberkulose und baute die von ihm gegründete Kinderklinik Le Chalet zu einem grossen Zentrum aus. 1913 verfügte Rolliers Unternehmen über 700 Betten, die in verschiedenen Kli-

36 Bernhard: «Wundbehandlung», S. 20.

37 Bernhard: *Heliotherapie*, S. 65.

38 Rollier: *Heliotherapie*, S. 7 und 28–29.

39 Ebd., S. 6–7. Zu Rolliers Biografie siehe auch Eintrag «Rollier (Henri-)Auguste», in: *Dictionnaire des Professeurs de l'Université de Lausanne* 2000, S. 1095–1096; Barras: «Rollier».

40 Ärztlicher Zentralverein: «67. Versammlung», S. 765. Laut dem Sitzungsprotokoll war Bernhards Beratung wichtig für Rolliers erste Behandlungsversuche. 1913 schrieb Rollier allerdings, dass er ohne Kenntnis von Bernhards Methode mit Sonnenkuren begonnen habe. Vgl. Rollier: *Heliotherapie*, S. 7.

niken auf 1250, 1350 und 1500 Meter über Meer untergebracht waren.⁴¹ Kinder wurden in der «Schule an der Sonne» unterrichtet, Erwachsene konnten die mehrere Monate und auch Jahre dauernde Klimatherapie mit einer «Arbeitskur» verbinden.⁴²

Rollier radikalisierte Bernhards Ansatz unter Bezugnahme auf die naturheilkundliche Zivilisationskritik. Mit Arnold Rikli betrachtete er den Menschen als ein Lichtluftgeschöpf. Wer sich bekleidet den Einflussgrössen des Höhenklimas aussetzte, hielt nach Rollier die schwächende Entfremdung von der «natürlichen» Umgebung aufrecht. Ein langer Aufenthalt im Freien genügte ihm deswegen nicht. Die Patientinnen und Patienten sollten sich möglichst unbekleidet den Einflussfaktoren des Höhenklimas aussetzen. Rollier stellte deshalb Sonnen- und Luftbäder des entblösten Körpers in den Mittelpunkt seiner Klimatherapie: «Wir versetzen die Haut wieder in ihr natürliches Milieu zurück, dem sie Jahrhunderte hindurch entfremdet war; sie lebt wieder auf, kräftigt sich und übernimmt so leichter die mannigfachen und so wichtigen Funktionen, die ihr zukommen.»⁴³ Diese Sonnen- und Luftbäder verabreichte er den Patientinnen und Patienten auf Galerien, die von jedem Krankenzimmer her zugänglich waren, so dass sich die Betten an die frische Luft stossen liessen.⁴⁴ Bei gutem Wetter spielte sich der ganze Tagesablauf auf den Sonnengalerien ab. Ziel von Rolliers Sonnenbehandlung war die langsame Gewöhnung des Körpers an das starke, alpine Ultraviolettlicht. Sein Sonnenbad war also völlig verschieden von Riklis schweisstreibendem Kursonnenbad. Rollier begann mit kurzen, fünf bis zehn minütigen lokalen Bestrahlungen des Krankheitsherdes oder der Füsse, wobei er eine Entzündung der Haut zu vermeiden suchte. Je nach Verträglichkeit verlängerte er die Dauer des Besonnens und dehnte die bestrahlte Fläche am Körper aus. Schrittweise ging er so zu einem «bain de soleil général» über, bei dem einzig der Kopf immer durch einen Sonnenhut geschützt blieb.⁴⁵ Diese langsame Lichtgewöhnung bewirkte eine ausgeprägte Bräunung des Teints. Dies war Absicht, denn Rollier betrachtete die Pigmentbildung als entscheidend für den Heilungsprozess. Diese Auffassung begründete er jeweils mit Erfahrungswissen: Falls Sonnenbräune auftrat, heilten selbst solche tuberkulösen Krankheitsherde, die von Gewebeschichten überwachsen und folglich vom Licht abgeschlossen waren – Rollier und sein damaliger Mitarbeiter Alfred Rosselet (1887–1950)

41 Rollier: *Heliotherapie*, S. 6.

42 Rollier: *Schule*; Rollier: *Klinik-Werkstaette*.

43 Rollier: *Heliotherapie*, S. 32. Zu Riklis Bedeutung für Rollier siehe auch Hurschler: *Lichtluftbad*, S. 86.

44 Rollier: *Traitement*, S. 4.

45 Rollier: *Cure*, S. 21–22.

sprachen bei diesem Krankheitsbild von «tuberculose fermée».⁴⁶ Dieser «fait clinique incontestable»⁴⁷ war für Rollier und Rosselet ein Rätsel: Aufgrund des Zusammenhangs zwischen Besserung und Sonnenbräune betrachteten sie die kurzwelligen Strahlen als den wirkungsmächtigen Einfluss. Rollier wusste aber um das geringe Durchdringungsvermögen dieser Strahlen. Wie also können Strahlen, die die obersten Hautschichten nicht durchdringen, Krankheitsherde unter der Haut beeinflussen?

Rolliers Mitarbeiter Rosselet war eigentlich Physiker – er war Assistent am Laboratoire de Physique de l'Université de Lausanne –, entsprechend argumentierten Rollier und Rosselet mit physikalischem Wissen, um die rätselhafte Wirkung der alpinen Heliotherapie auf geschlossene Tuberkulose zu erklären. Ihr Ausgangspunkt waren Energieumwandlungsprozesse, die ihrer Meinung nach beim Eindringen kurzwelliger Strahlen in die obersten Hautschichten einsetzten und zunächst für die Pigmentbildung verantwortlich waren.⁴⁸ Wichtig für ihre weiteren Überlegungen war die Frage, inwiefern einmal vorhandene Pigmente diese Energieumwandlungsprozesse veränderten. Über diese Frage dachten Rollier und Rosselet am Beispiel von Pflanzen und dem Vorgang der Fotosynthese nach. Chlorophyll und Pigment besaßen für sie dieselben Funktionen: «un rôle protecteur» und eine «[r]ôle transformateur».⁴⁹ Rosselet stellte dieses Konzept 1908 vor der Société vaudoise des sciences naturelles erstmals vor. Es besagte, dass das Pigment kurzwellige Lichtstrahlen in langwellige Strahlen umwandeln würde, die dann in Gewebe unter der Haut einzudringen vermochten. Ein Strahlenumwandlungsprozess taugte als Erklärung für Heilungsprozesse geschlossener Tuberkuloseherde, weil langwellige Strahlen bekanntermassen Gewebe weiter zu durchdringen vermochten als kurzwellige Strahlen. Rosselet hielt fest: «Pour nous le pigment transforme les radiations à courtes longueurs d'onde en radiations à grandes longueurs d'onde celles-ci pénètrent dans la peau et par un mécanisme que nous ne connaissons pas encore favorisent la guérison.»⁵⁰

Nach Rollier und Rosselet besaß die Hautbräunung also therapeutische Relevanz, weil das Pigment als Vermittler garantierte, dass die Lichtenergie der Sonnenstrahlen auch in tiefer liegenden Gewebeschichten wirksam werden konnte. 1913 versuchte Rollier in seiner ersten umfassenden Darstellung seiner Spielart

46 Rosselet: «Rôle», S. 321. Zu Rosselet siehe Eintrag «Rosselet (Emile-) Alfred», in: *Dictionnaire des Professeurs de l'Université de Lausanne* 2000, S. 1098–1099. Zur Vorstellung des Pigments als Zeichen der Heilung siehe auch Woloshyn: ««Kissed»», insb. S. 185. Woloshyn verschweigt allerdings, dass die therapeutische Bedeutung der Pigmentbildung Gegenstand einer Kontroverse unter Lichttherapeuten war. Auf diese Debatte werde ich noch eingehen.

47 Rosselet: «Rôle», S. 321.

48 Ebd., S. 329.

49 Ebd., S. 326 und 328–329.

50 Ebd., S. 329.

der Heliotherapie Evidenz für den behaupteten Energieumwandlungsprozess zu schaffen, indem er eine Methode zur Messung der Intensität ultravioletter Strahlen aufführte, bei der die mit Russ bedeckten «ungleichen Lötstellen eines thermoelektrischen Elements»⁵¹ die Rolle des Pigments ausübten und die kurzwelligen Lichtstrahlen in Wärme umwandelten. Die Kollegen im Flachland wird dieses Modell nicht überzeugen. Dennoch beeinflusste Rolliers Arbeit die Bestrahlungsverfahren in den Strahlenabteilungen deutscher Kliniken und im Kopenhagener Lichtinstitut: Er hatte gezeigt, dass sich mit Ganzkörperbäder im alpinen Sonnenlicht Gelenk- und Knochentuberkulose behandeln liess.

Neue Funktionen für Quarzlampen

An dermatologischen und chirurgischen Universitätskliniken und an spezialisierten Forschungs- und Heilstätten begann die vertiefte Auseinandersetzung mit den lichttherapeutischen Verfahren von Rollier und Bernhard Anfang der 1910er Jahre. Als neue und damit kritisch zu prüfende Therapieform der Gelenk- und Knochentuberkulose wurde weniger Bernhards lokale Bestrahlung als Rolliers Ganzkörperpersonnenbad aufgefasst. Zu diesem Zeitpunkt galt es als ziemlich sicher, dass die in den Alpen erzielten Behandlungserfolge tatsächlich auf die Wirkung des Sonnenlichts und nicht auf andere Einflussfaktoren des Gebirgsklimas zurückzuführen waren. Denn einerseits meldeten die südfranzösischen Konkurrenten der Schweizer Gebirgsärzte ähnliche Behandlungserfolge. Andererseits liess sich im Flachland beobachten, dass die Heilung Tuberkulosekranker «im Sommer immer weit schneller vorwärtsschreitet als im Winter».⁵² Zu den technischen Dingen, die in den Forschungszentren des Flachlands die Besonderheit des alpinen Lichtklimas reproduzieren sollten, gehörte die Künstliche Höhensonne, die die Quarzlampengesellschaft gerade neu auf den Medizintechnikmarkt gebracht hatte. Anders als es der «reklamenhaf[t]e»⁵³ Verkaufsname vermuten lässt, hatte zunächst kein Zusammenhang zwischen der Entwicklung des neuen Ultraviolettstrahlers und dem alpinen Lichtklima oder den Lichttherapien von Bernhard und Rollier bestanden.

In den lichttherapeutischen Zentren des Flachlands wurde bereits in den 1890er Jahren an «chemischen Lichtbäder[n]»⁵⁴ getüftelt – Gebhardts Weiterentwicklung von Kelloggs Glühlichtbad zum Bogenlichtbad ist ein Beispiel. Im Kopenhagener Lichtinstitut waren 1901 Behandlungsversuche mit Bogen-

51 Rollier: *Heliotherapie*, S. 20.

52 Reyn und Ernst: «Anwendung», S. 21.

53 Nagelschmidt: *Lichtbehandlung*, S. 65.

54 Hasselbalch: «Wirkungen», S. 432.

lampen «möglichst hoher Stromstärke» in Gang. Die Lampen waren an der Decke eines Raumes aufgehängt, den Stellwände in einzelne «Badezellen» unterteilten.⁵⁵ In den Badezellen legten sich die Patientinnen und Patienten unbedeckt auf Betten unter die Lampen. Die Verbesserung des Finsenapparats beeinflusste solche Versuche zu Allgemeinbestrahlungen mit kurzweiligem Licht. Die Quecksilberdampflampen waren aufgrund ihrer starken kurzweiligen Strahlung nicht nur bei lokalen Bestrahlungen, sondern auch bei Ganzkörperlichtbädern vielversprechende Alternativen zu den Kohlebogenlampen. 1905 kündigte der Erfurter Lichttherapeut Hans Axmann (1862–1934) an, dass er zusammen mit der Firma Reiniger, Gebbert & Schall einen Apparat für Ganzkörperbestrahlungen entwickle, bei dem die vom Glaswerk Schott hergestellten Uviolampen zum Einsatz kommen würden.⁵⁶ 1906 stellte Axmann das sogenannte Uviolbad in der *Deutschen medizinischen Wochenschrift* vor und empfahl es «zum Studium ausgedehnter Körperbestrahlung».⁵⁷ Das Uviolbad fand jedoch «wenig Anklang». Axmann meinte dazu 1910 ironisch, dass man im Uviolbad eben «kein *eigentliches* ‹Lichtbad› nehmen, d. h. nicht *schwitzen*» könne.⁵⁸ Andere Ärzte begründeten die Gleichgültigkeit gegenüber dem Uviolbad mit der geringen Leistung der Uviollampe. Franz Nagelschmidt, Leiter einer nicht näher bekannten Berliner «Finsen-Klinik», vertrat die Ansicht, dass einzig die medizinische Quarzlampe nach Kromayer in «ihrer Wirkung brauchbar» sei.⁵⁹ Nagelschmidt behandelte mit dieser Lampe kahle Stellen am Kopf – denn Mikroorganismen galten als mögliche Ursache von Haarausfall.⁶⁰ Für dieses Programm war die Kromayer-Lampe aber eigentlich zu ausgeklügelt. Deshalb regte Nagelschmidt die Entwicklung einer einfacheren Verbindung technischer Mittel bei der Quarzlampengesellschaft an.

Das Resultat der Zusammenarbeit zwischen Nagelschmidt und der Quarzlampengesellschaft war ein Ultraviolettstrahler, der eine ähnliche Programmierung besaß wie die Künstliche Höhensonne. Nagelschmidt bestrahlte bei seiner Haarausfallbehandlung eine grössere Körperstelle aus Distanz. Anders als bei der Lichttherapie der Hauttuberkulose kam es also zu keinem Kontakt zwischen Lampe und Körper. Deshalb war die Wasserkühlung überflüssig. Nagelschmidt störte sich zudem an der umständlichen Handhabung der Kromayer-Lampe: Sie funktionierte nur in senkrechter Stellung und erlaubte deshalb nur Bestrahlun-

55 Rieder: «Lichttherapie», S. 515.

56 Axmann: «Lichtbehandlung», S. 873. Axmann war der wichtigste Fürsprecher der Uviollampe.

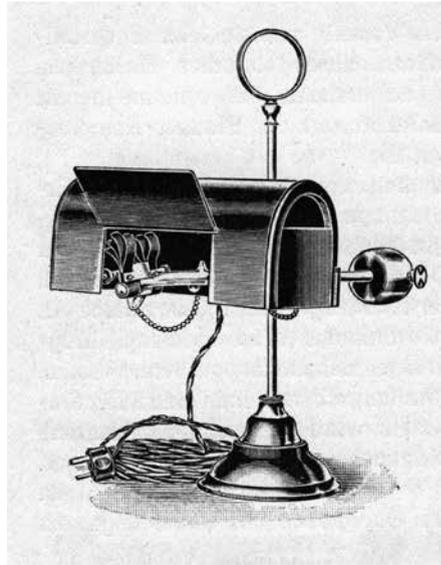
57 Axmann: «Weitere Erfahrungen», S. 584 [Hervorhebung i. O.]. Das Uviolbad bestand aus einem sechseckigen Gestell, an dessen senkrechten Kanten sechs bewegliche Uviolampen angebracht waren.

58 Axmann: «Uviollampe», S. 475 und 477 [Hervorhebung i. O.].

59 Nagelschmidt: «Uebersicht», S. 2147.

60 Kromayer: «Behandlung», S. 1128.

Abb. 8: Darstellung einer Quarzlampe nach Nagelschmidt. Handbuchillustration, 1910. (Steiner: «Phototherapie», S. 1056)



gen nach vorne.⁶¹ Diese Einschränkung erschwerte es, «den Patienten mit dem zu bestrahlenden Körperteile in die richtige Stellung zur Lampe zu bringen».⁶² Deshalb baute die Quarzlampengesellschaft für Nagelschmidt ein Lampengehäuse ohne Wasserkühlung aber mit verstellbarem Lichtkegel (Abbildung 8). Als Lichtquelle dieses Strahlers diente ein Quarzbrenner, den die Quarzlampengesellschaft als Beleuchtungstechnik entwickelt hatte.⁶³ Dank des Verzichtes auf eine Wasserkühlung war die neue Lampe robuster und damit einfacher transportierbar als Kromayers Modell.⁶⁴ Ab 1908 wurde dieses Gerät von Nagelschmidt und seinen Mitarbeitern in Vorträgen und Aufsätzen beworben und konnte bei der Quarzlampengesellschaft bestellt werden. Diese Lampe war der Prototyp der Künstlichen Höhensonne.

1911 bekam die Künstliche Höhensonne jene Form, die bis Ende der 1920er Jahre ihr Markenzeichen sein wird. Die Quarzlampengesellschaft veränderte auf Anregung des Arztes Hugo Bach (1859–1940) das Gehäuse von Nagelschmidts Lampe derart, dass der Lichtaustritt durch Schliessen entsprechender Klappen gänzlich unterbunden werden konnte. Diese Anpassung sollte die Benutzerfreundlichkeit noch einmal erhöhen. Denn der Strahler musste mehrere Minuten einbrennen, bevor er Strahlen gleichbleibender Stärke abgab. Ohne Klappe

61 Nagelschmidt: «Uebersicht», S. 2147.

62 Nagelschmidt: *Lichtbehandlung*, S. 64.

63 Bussmann: «Quarzlampe», S. 933; Steiner: «Phototherapie», S. 1055.

64 Joachim: «Behandlung», S. 840.

durften Patientinnen und Patienten den Bestrahlungsraum deshalb erst betreten, wenn der Quarzbrenner die volle Lichtintensität erzeugte.⁶⁵ Die Möglichkeit, das Gehäuse ganz zu verschliessen, erlaubte es dem behandelnden Arzt dagegen, die Lampe ununterbrochen brennen zu lassen. Zudem liessen sich dank der Neuerung «die Zeitdauer der Bestrahlung ohne Aus- und Andrehen der Flamme genau dosieren».⁶⁶ Die elegante Lösung für das Einbrennproblem, die zugleich Nagelschmidts Bedürfnis nach einem flexibel einstellbaren Lichtkegel erfüllte, war ein zweiteiliges, kugelförmiges Gehäuse. Ab 1913 baute die Quarzlampengesellschaft sechs bis zwölf Zentimeter lange Quarzbrenner in solche Gehäuse ein (Abbildung 9).⁶⁷

Die Idee, den neuen Ultraviolettstrahler mit einem entsprechenden Verkaufsnamen auf das alpine Lichtklima zu beziehen, kam von der Electricitätsgesellschaft Sanitas. Bach hatte in seinem ersten Aufsatz über die Künstliche Höhensonne zwar angemerkt, dass die Wirkung des Geräts «mit den Wirkungen eines Sonnenbades im Hochgebirge zu vergleichen sei, wie sie in den Publikationen über die Kuren in Leysin beschrieben sind».⁶⁸ Die angebliche Parallele nutzte er jedoch vorerst nicht zur Benennung des Strahlers.⁶⁹ Ein Mediziner aus dem Umfeld der Electricitätsgesellschaft Sanitas war mutiger. Ende April 1911 fragte ein Arzt Namens Breiger im Titel eines Aufsatzes, der in der Zeitschrift *Medizinische Klinik* erschien: «Kann man die ‹Höhensonne› künstlich ersetzen?» Breiger bejahte diese Frage und begründete seine Einschätzung mit einer Beobachtung, die er bei der Arbeit mit Quarzlampen gemacht hatte: «Die Patienten bekamen das Aussehen, als ob sie eben von der See oder aus dem Gebirge zurückgekehrt seien.»⁷⁰ Seine Bestrahlungsanlage nannte er deshalb «künstliche[s] Höhensonnenbad».⁷¹ Es bestand aus zwei Quarzlampen, die an Stativen aufgehängt waren. 1911 wurde diese Bestrahlungsanlage von der Electricitätsgesellschaft Sanitas angepriesen.⁷² Die Quarzlampengesellschaft vermarktete ihre kugelförmigen Ultraviolettstrahler ab 1913 als Künstliche Höhensonne.⁷³

65 Bach: «Einwirkung», S. 402.

66 Ebd.

67 Bach: *Anleitung*, 2. Aufl., S. 5; Meyer und Seitz: «50 Jahre», S. 2.

68 Bach: «Einwirkung», S. 403.

69 Bach: «Über Allgemeinbehandlung», S. 116.

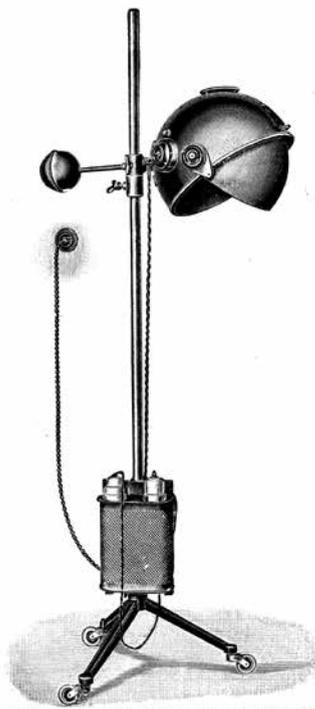
70 Breiger: «‹Höhensonne›», S. 699. Breiger hatte zunächst in einem nach dem Vorbild von Belows Berliner Lichtheilantalt Rotes Kreuz eingerichteten Betrieb im niedersächsischen Osterode gearbeitet. Später praktizierte er in Berlin. Vgl. Breiger: «Bericht»; ders.: «Örtliche Lichtbehandlung», S. 748–753.

71 Breiger: «‹Höhensonne›», S. 699.

72 Bach: «Über Allgemeinbehandlung», S. 119.

73 Quarzlampen GmbH: *50 Jahre «Original Hanau»*, S. [4]. Siehe auch Tavenrath: *Sonnengebräunt*, S. 35.

Abb. 9: Darstellung einer Künstlichen Höhensonne, 1921. (Bach: Anleitung, 7. und 8. Aufl., S. 7)



Bis 1917 verkaufte sie 4000 Höhensonnen.⁷⁴ Einen Teil dieser Geräte setzten Militärärzte während des Ersten Weltkriegs in Kriegslazaretten zur Wundbehandlung ein.⁷⁵

Der Verkaufsname allein machte die Künstliche Höhensonne noch nicht zum Mittel der Wahl, um Rolliers Sonnenkur im Flachland zu probieren. Am Kopenhagener Lichtinstitut galt das Spektrum der Künstlichen Höhensonne als zu einseitig, um die Gebirgssonne zu ersetzen. «Wir haben am Finsen-Institut angefangen, für unsere Versuche das Kohlenbogenlicht zu verwenden, und entscheidend für uns war in dieser Beziehung vor allem, dass man jedenfalls ein Licht anwenden müsse, das dem Sonnenlicht möglichst ähnlich wäre»,⁷⁶ hielten Oberarzt Axel Reyn und ein Mitarbeiter in einem Bericht über Behandlungsversuche fest. Sie arbeiteten mit zwei Kohlebogenlampen. An der chirurg-

74 Quarzlampen GmbH: «Aureollampe, Quarzlampe (Künstliche Höhensonne). Aufklärung» [Inserat].

75 Heusner: «Lichtkraftwagen», S. 59–70. Heusner schlug eine mobile Bestrahlungsanlage vor, damit verwundete Soldaten nahe an der Front hätten behandelt werden können. Zu Bestrahlungen im Krieg siehe auch Thedering: *Das Quarzlicht*, S. 72–73.

76 Reyn und Ernst: «Anwendung», S. 23.

gischen Universitätsklinik in Marburg griffen Mediziner zu einem technischen Trick, um das Manko im Spektrum der Künstlichen Höhensonne auszugleichen. Der erste Assistent der Klinik entwickelte einen «Ring gewöhnlicher Glühbirnen»,⁷⁷ der sich am Kugelgehäuse anbringen liess (Abbildung 10). Die Quarzlampengesellschaft nahm solche Ringe ins Sortiment auf. Später bot sie einen Infrarotstrahler – die Solluxlampe (Abbildung 11) – an, «um das kalte Quarzlampe Licht mit Wärmestrahlen zu ergänzen».⁷⁸ Mediziner setzten diese Zusatzlampe häufig ohne therapeutisches Ziel ein: Sie sollte verhindern, dass eine bestrahlte Person bei Ganzkörperbestrahlungen zu frieren begann. Zu den Ärzten, die ausschliesslich auf kurzweilige Strahlung setzten, um Rolliers Sonnenkur zu kopieren, zählte der an der Universität Giessen tätige Dermatologe Albert Jesionek (1870–1935). Um wie Rollier ganze Körper diesen Strahlen aussetzen zu können, bestellte Jesionek grössere Varianten der Künstlichen Höhensonne bei der Quarzlampengesellschaft.⁷⁹ Einen ganz anderen Weg als die aufgeführten Kollegen wählte der an der dermatologischen Klinik der Universität Bonn forschende Georg Alexander Rost (1877–1970).⁸⁰ Er versuchte weder die Strahlungsverhältnisse im Höhenklima möglichst getreu künstlich herzustellen noch die Bestrahlungsvorschriften von Bernhard oder Rollier genau zu befolgen. Stattdessen entwickelte er ein eigenes Verfahren zur Behandlung von Knochen- und Gelenktuberkulose, das auf die Anwendung der Künstlichen Höhensonne ausgelegt war. Während Jesionek wie Rollier eine ausgeprägte Hautbräunung herbeiführen wollte, versuchte Rost den Pigmentierungsvorgang hinauszuzögern. Das war die Erfindung des Lichtduschens. Die abweichenden Vorgehensweisen hingen mit unterschiedlichen Ansichten über die therapeutische Bedeutung des Pigments zusammen.

Das umstrittene Pigment

Obwohl die Behandlungsversuche an den lichttherapeutischen Zentren des Flachlands die Wirksamkeit von Rolliers Ganzkörperpersonenbäder bei tuberkulösen Erkrankungen bestätigten,⁸¹ kritisierten mehrere Lichttherapeuten Rolliers Bestrahlungsverfahren. Die Ausrichtung der Lichttherapie auf das Auftauchen des Pigments war für diese Kollegen nicht nachvollziehbar. Medi-

77 König: «Fortschritte», S. 1937.

78 Wellisch: *Quarzlampe*, S. 143.

79 Jesionek: «Natürliche und künstliche Heliotherapie», S. 8.

80 Zur Person siehe Eintrag «Rost, Georg Alexander», in: *Enzyklopädie der Dermatologie, Venereologie, Allergologie, Umweltmedizin* 2010 [Onlineausgabe ohne Seitenzahl, 23.08.2012].

81 Siehe zum Beispiel Reyn und Ernst: «Resultate», S. 323.

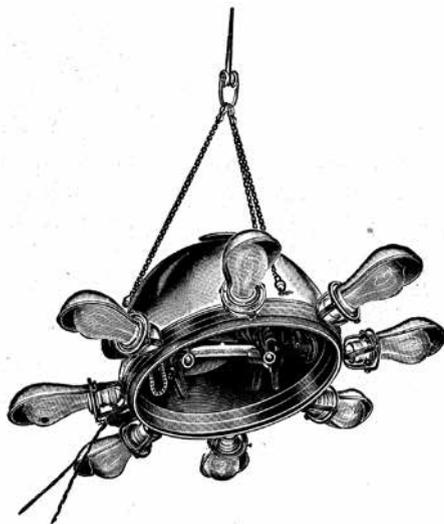


Abb. 10: Darstellung eines Glühlampenrings, 1921. (Bach: Anleitung, 7. und 8. Aufl., S. 11)

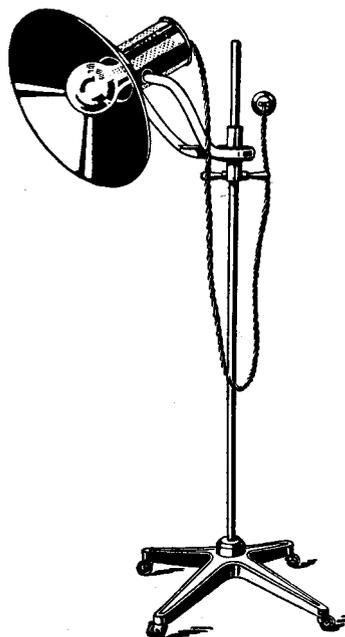


Abb. 11: Darstellung einer Solluxlampe, 1921. (Bach: Anleitung, 7. und 8. Aufl., S. 9)

ziner sahen vor Rollier in der Sonnenbräune eine lästige Begleiterscheinung von Behandlungen mit kurzwelligen Strahlen. Das Pigment galt als «eines der Mittel, mit deren Hilfe die Haut den Lichtgenuss des Menschen reguliert».⁸² Es war deshalb eine «Schranke für das Licht»,⁸³ die je nach Bräunungsgrad der Haut das Eindringen der Strahlen in den menschlichen Organismus und damit ihre therapeutische Wirkung mehr oder weniger stark behinderte. Die Referenz für diese Auffassung war der deutsche Dermatologe Paul Gerson Unna, der 1885 die Pigmentbildung in der Haut als Effekt des kurzwelligen Spektralabschnitts des Sonnenlichts beschrieben hatte.⁸⁴ Wenn Lichttherapeuten Unnas Erkenntnisse auf die Existenz eines «automatisch funktionierenden Lichtschutz[es]»⁸⁵ reduzierten, wurden sie seiner Forschung eigentlich nicht gerecht. Denn Unna hatte sich vor allem auch mit der Gefährlichkeit der kurzwelligen Strahlung befasst und wird später deshalb als Pionier der Hautkrebsforschung in die der-

82 Jesionek: *Biologie*, S. 85.

83 Reyn und Ernst: «Anwendung», S. 19.

84 Finsen: «Bedeutung», Nr. 16, S. 243.

85 Jesionek: *Biologie*, S. 85.

matologische Literatur Eingang finden.⁸⁶ Lichttherapeuten werden sich aber erst Ende der 1920er Jahre vor chronischen Strahlenschäden zu fürchten beginnen. Vorher waren sie besorgt, ob ihre elektrischen Lichtquellen überhaupt genügend intensive Strahlung erzeugten, um die aufsehenerregenden Behandlungserfolge bei Haut-, Knochen- und Gelenktuberkulose zu wiederholen. In diesem Zusammenhang schien ein körpereigener Lichtschutz ein Gegenprogramm zur lichttherapeutischen Behandlung auszuführen. Die Frage nach den Funktionen des Pigments spaltete in den 1910er Jahren deshalb die lichttherapeutische Fachgemeinschaft.

Rollier lancierte zwar die lichttherapeutische Debatte über das Pigment, die Assoziation von Heilung und Pigmentbildung war aber älter als seine Sonnenkur. Vor Rollier hatte Arnold Rikli die Sonnenbräune als ein Zeichen gehandelt, das Auskunft über den Fortschritt des Heilungsvorgangs im Körperinnern gab. Riklis Blick auf das Pigment war durch das humoralpathologische Körpermodell geprägt. In seinen Augen beeinflusste die Sonne die «Hin- und Herströmung, oder Ebbe und Fluth» der «Säftemasse» im Körper des Lichtluftgeschöpfs Mensch.⁸⁷ Das Pigment war die Folge einer solchen Bewegung im Körperinnern: «Das Sonnenlicht übt eine starke Anziehungskraft sowohl auf die Blutkörperchen als auch auf das Blutwasser aus, so dass nach und nach die ganze Blutmasse an die Körperoberfläche gezogen, daselbst vollständiger ausgebildet wird. Die nächste Folge davon zeigt sich in einer merklichen Aenderung der Hautfarbe, welche jedenfalls in einer höheren Entwicklung des Blutfarbstoffes (Pigment) liegt; [...]»⁸⁸ In der Humoralpathologie war das Auftreten des vorhergesagten, sichtbaren Effekts eines therapeutischen Eingriffs das zentrale Kriterium zur Beurteilung von dessen Wirkung.⁸⁹ Für Rikli war deshalb die zentrale Frage in Bezug auf das Pigment, was das Ausbleiben der Sonnenbräune für den Gesundheitszustand bedeutete: Wenn eine kranke Person trotz mehrwöchigem Kuraufenthalt in Veldes «weiss wie die Mauer» blieb, diagnostizierte der Naturheilkundige ein unheilbares Leiden. Die Blutkörperchen waren «durch den im Inneren sitzenden Krankheitsprozess vorwiegend gebunden».⁹⁰ In diesem Fall verhinderte die Krankheit die Bewegung der Säftemasse und störte auf Dauer den Stoffwechsel. Rollier und Rosselet ersetzten diese Begründung der therapeutischen Bedeutung der Pigmentbildung mit einem physikalischen Argument.

86 Siehe zum Beispiel Blum: *Carcinogenesis*, S. 285.

87 Rikli: *Grundlehren*, S. 23.

88 Ebd., S. 22.

89 Zur Bedeutung der Sichtbarkeit der Folge eines therapeutischen Eingriffs in der Humoralpathologie siehe Rosenberg: «Therapeutic Revolution», S. 490.

90 Rikli: *Grundlehren*, S. 64–65.

Die *rôle transformateur du pigment* fand allerdings selbst unter Promotoren von Rolliers Verfahren keinen Anklang.

Als Rolliers «Hauptvertreter»⁹¹ galt der Dermatologe Albert Jesionek. Er war 1906 einem Ruf nach Giessen gefolgt, um als ausserordentlicher Professor für Haut- und Geschlechtskrankheiten in den Kellerräumen der Medizinischen Klinik eine dermatologische Abteilung zu führen. Giessen lag einer Statistik des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zufolge in einem der Gebiete des Deutschen Reiches mit der stärksten Hauttuberkuloseverbreitung.⁹² Jesionek setzte auf die Lichttherapie, um diese Personen zu behandeln, «soweit es bei den äusserst beschränkten räumlichen und sonstigen Verhältnissen möglich war»⁹³ – unter anderem fehlte das Geld für einen Sammelapparat für elektrisches Licht nach Finsen. Um den Hauttuberkulosekranken eine bessere Behandlung bieten zu können, strebte Jesionek den Ausbau seiner Abteilung an. 1911 gelang es ihm, eine breite Allianz zur Gründung eines spezialisierten Sanatoriums zu bilden, das «auf einem der höchsten Punkte der südöstlichen Peripherie der Stadt, in der Nachbarschaft der Kliniken, umgeben von Feldern und Wiesen»⁹⁴ gebaut wurde. An den publizierten Sanatoriums-Bauplänen fällt auf, dass Jesionek Rolliers Klimatherapie mit keinem Wort erwähnte. Stattdessen gab er an, die im Flachland üblichen Bestrahlungsverfahren anzuwenden: Im Kellergeschoss war ein «Zimmer für den Finsenapparat» vorgesehen, und im Erdgeschoss gab es einen «Operationsraum», in dem «die kleineren therapeutischen Lampen und die sonstigen, an die elektrische Leitung angeschlossenen Apparate zur Aufstellung» gelangten.⁹⁵ In der fertigen Anstalt behandelte Jesionek Patientinnen und Patienten dann zwar auch mit lokalen Bestrahlungen, zu denen er die Kromayer- und die Dermolampe einsetzte.⁹⁶ 1914 eröffnete er den Kollegen in der *Deutschen medizinischen Wochenschrift* jedoch, dass er nie geplant habe, strickt nach der von Finsen geprägten Ultravioletttherapie zu verfahren.⁹⁷ Obwohl in den Bauplänen anders dargestellt, hatte Jesionek schon in der Planungsphase das Sanatorium auf Rolliers Klimatherapie ausgerichtet. Nach aussen kommunizierte er jedoch anders. Den Grund dafür nannte Jesionek während der Bauphase des Giesseiner Sanatoriums in einer allgemeinmedizinischen Fachzeitschrift – jedoch fern lichttherapeutischer Debatten: «An ihrer Berechtigung und an ihrem Wert für die Gesundheit des Menschen zu zweifeln, wäre absurd. Aber der exakten wis-

91 Rost: «Grundlagen», S. 19.

92 Jesionek zufolge kamen im deutschen Schnitt 18,1 Hauttuberkulosekranke auf 100 000 Einwohner, in Oberhessen dagegen 36,5. Vgl. Jesionek: «Das Lupusheim», S. 448.

93 Jesionek: «Das Lupusheim», S. 448. Zur Ausrüstung siehe Jesionek: *Tuberkulose*, S. VII.

94 Jesionek: «Das Lupusheim», S. 452.

95 Ebd., S. 455.

96 Jesionek: «Zur Lichtbehandlung», S. 897.

97 Ebd., S. 896.

senschaftlichen Begründung entbehrt diese Art der Lichtbehandlung noch so ziemlich vollkommen; sie ist rein empirisch.»⁹⁸ Nobelpreisträger Finsen war also die solidere Referenz als Gebirgsarzt Rollier.

Jesioneks Ausrichtung des Sanatoriums auf Rolliers Heliotherapie machte es zu einem Musterbeispiel der «sunlight architecture for health»⁹⁹, die möglichst einfachen Zugang zu Licht und Luft gewähren sollte. Den Patientinnen und Patienten standen mehrere, von den Krankenzimmern her direkt zugängliche Balkone sowie ein Garten mit Umkleidekabinen und Duschen für Sonnen- und Lichtluftbäder zur Verfügung. Im Sommer bestellten die Patientinnen und Patienten in leichter Kleidung den Garten oder sonnten sich auf Liegestühlen. Dabei schützten sie den Kopf durch einen Strohhut oder ein Kopftuch und die Augen durch «gutsitzende <Automobilbrillen> mit gelbbraunen Gläsern».¹⁰⁰ Fotos zufolge trugen zumindest die Männer lediglich einen Lendenschurz.¹⁰¹ Nun war aber nicht nur Rollier nicht Finsen, sondern Giessen auch nicht Ley-sin. Um das ganze Jahr die verschiedenen Formen äusserer Tuberkulose nach Rollier behandeln zu können, ergänzte Jesionek die Balkone und Aussenanlagen durch hochtechnisierte Innenräume. Mit den bei der Quarzlampengesellschaft bestellten Ultravioletscheinwerfern erfand er eine neue Lichttherapie, die er in Anlehnung an Rolliers alpine Sonnenkur als «künstliche Heliotherapie» bezeichnete.

Auf den Bauplänen des Sanatoriums war für die technisierte Heliotherapie zunächst ein künstliches «Licht- und Sonnenbad» vorgesehen.¹⁰² Dieser «Sonnenbaderaum»¹⁰³ war in einem «atelierartige[n]», an die Zentralheizung angeschlossenen Zimmer untergebracht, «dessen nach Südwesten und Südosten gerichtete Aussenwände sowie die Decke aus Glasscheiben bestehen, welche von Eisenkonstruktionen getragen werden». Die Glaswände waren eigentlich Türen, «welche weit geöffnet werden können» und auf einen Balkon führten.¹⁰⁴ Solche «Glassonnenhallen»¹⁰⁵ gab es Anfang des 20. Jahrhunderts auch in anderen Sanatorien und kommerziellen Gesundheitsbetrieben. Das Besondere an Jesioneks Version war, dass eine Künstliche Höhensonne an der Dachkonstruktion des gläsernen Zimmers hing, die bei jeder Witterung für starkes Ultraviolettlicht sorgte. Mehrere Hindernisse erschwerten jedoch die Durchführung der künstli-

98 Jesionek: «Lichttherapie», S. 94.

99 Carter: *Rise*, S. 89.

100 Jesionek: «Natürliche und künstliche Heliotherapie», S. 2–3.

101 Zur Kleidung der Frauen machte Jesionek keine Angaben, obwohl es im Sanatorium eine Frauenabteilung gab. Vgl. Jesionek: «Das Lupusheim», S. 454.

102 Ebd., S. 455.

103 Jesionek: «Natürliche und künstliche Heliotherapie», S. 3.

104 Jesionek: «Das Lupusheim», S. 455.

105 Schwab: *Monte Verità*, S. 171.

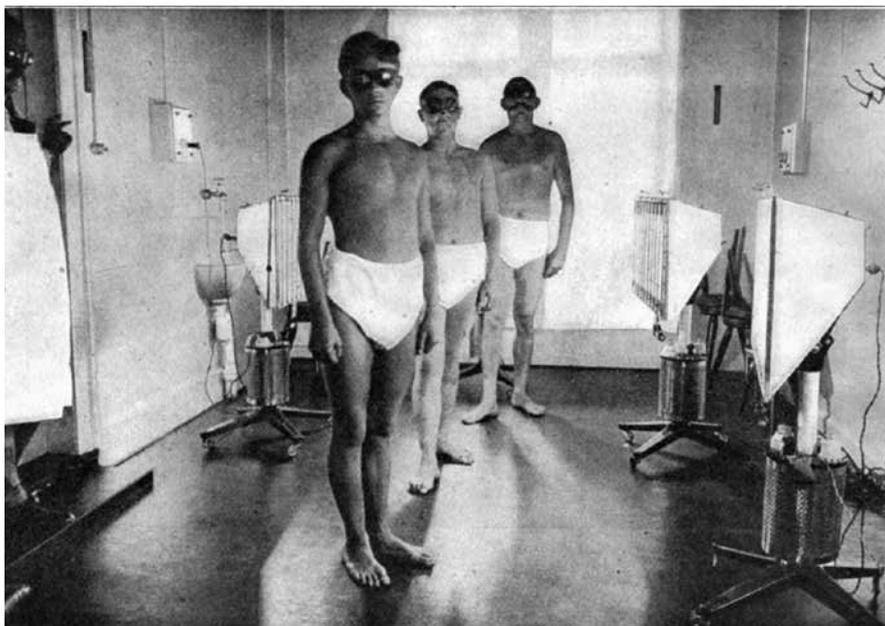


Abb. 12: Die Lichtbadehalle der Lupusheilstätte Giessen, in der Jesionek-Strahler Gruppenbestrahlungen ermöglichten. Zirka 1915. (Jesionek: «Natürliche und künstliche Heliotherapie», S. 8)

chen Heliotherapie in diesem Raum. Die Grösse des Lichtkegels der Künstlichen Höhensonne schränkte die Bewegungsfreiheit der lichtbadenden Person ein – sie musste still sitzen, liegen, stehen oder knien, und das war mühsam, «zumal einzelne Kranke, die schon reichlich Pigment angesetzt haben, oft Stunden und halbe Tage lang eine oder zwei Lampen in Anspruch nehmen».¹⁰⁶ Weiter waren solch lange Bestrahlungen mit der Künstlichen Höhensonne teuer und – falls die Deckenlampe im Einsatz stand – gefährlich: Falls die Quarzbrenner wegen Produktionsfehlern oder Spannungsschwankungen zersprangen, liefen die lichtbadenden Personen Gefahr, von heissem Quecksilber oder erhitzten Quarzstücken getroffen zu werden.¹⁰⁷ Eine neue «Lichtbadehalle» (Abbildung 12), in der die Ultravioletscheinwerfer der Quarzlampengesellschaft als Lichtgeber dienten, sollte diese Hindernisse beseitigen. Sie bestand aus einem Zimmer, dessen Wände, Fussboden und Decke mit Stoffen bekleidet waren, die ultraviolette

106 Jesionek: «Natürliche und künstliche Heliotherapie», S. 7.

107 Ebd., S. 6.

Strahlen reflektierten.¹⁰⁸ Die Ultravioletscheinwerfer reihte Jesionek den Wänden entlang auf, wobei die Abstände so bemessen waren, dass die lichtbadenden Personen von einem Lichtkegel in den nächsten schreiten konnten. Ausgerüstet mit Sonnenbrillen konnten sich die Patientinnen und Patienten in diesem Zimmer frei bewegen und ihre Körper ultravioletten Strahlen aussetzen. Solche Lichtbadehallen gehörten in den 1920er Jahren zur Einrichtung der Strahlenabteilungen von Krankenhäusern, um «Massenbestrahlungen» vorzunehmen und mehrere Personen gleichzeitig kostengünstig zu besonnen.¹⁰⁹

Wichtig für Jesioneks Position in der Debatte um die Bedeutung des Pigments war nun, dass seine technisierte Heliotherapie ähnliche Phänomene erzeugte, wie sie Rollier aus Leysin berichtete: «In Giessen, wie in Leysin besteht die einzige unmittelbare Wirkung des Lichtes, die wir als solche einwandfrei zu erkennen vermögen, in nichts anderem, als in einer dunklen Bräunung der Haut, in der Entstehung und Ansammlung reichlicher Mengen Pigmentes innerhalb der Epidermis. In Giessen wie in Leysin kommt es zu Heilungsvorgängen im Gefolge von Sonnen- und Lichtbädern nicht bei jenen Patienten, deren Haut die Eigentümlichkeit besitzt, dass sie sich unter Lichteinwirkung nicht oder nur wenig bräunt. Hier wie dort stellen sich die Heilungsvorgänge an tuberkulösen Krankheitsherden erst dann ein, wenn es an der Haut zu dunkler Pigmentierung gekommen ist.»¹¹⁰ Deshalb besass das Pigment für Jesionek wie für Rollier therapeutische Relevanz. Jesionek lehnte aber die *rôle transformateur* als Begründung ab. Er machte eine zusätzliche Beobachtung, die mit der Umwandlung kurzwelliger in langwellige Strahlen nicht erklärt werden konnte. Jesionek fiel auf, «dass auch solche Krankheitsherde zur Abheilung gelangten, welche infolge der Eigenart ihrer Lokalisation von direkten Sonnenstrahlen nur wenig oder gar nicht getroffen worden sind und niemals auch nur die Spur einer klinisch wahrnehmbaren lichtbewirkten Entzündung dargeboten haben. Die Krankheitsherde waren bei diesen sonnen- und lichtbadenden Patienten abgeheilt, ohne dass irgendwelche sonstigen therapeutischen Massnahmen, weder allgemeiner noch lokaler Natur stattgefunden hätten.»¹¹¹ Die Bedingung derartiger «spontane[r] Heilungen» war dieselbe wie bei regulär Rekonvaleszenten: Die Patientinnen und Patienten wiesen stets «infolge der allseitigen Lichteinwirkung im Sonnenbad an der ganzen Körperoberfläche eine tiefdunkelbraune oder dunkelbraunrote Verfärbung der Haut» auf.¹¹²

108 Die Lichtbadehalle ist beschrieben in ebd., S. 7–8.

109 Lippmann: «Anlage».

110 Jesionek: «Heliotherapie und Pigment», S. 406.

111 Ebd., S. 405.

112 Ebd.

Die Beobachtung der spontanen Heilungen veranlasste Jesionek, eine eigene Theorie zur Bedeutung des Pigments bei Lichttherapie tuberkulöser Krankheiten aufzustellen. Diese Theorie musste nicht mehr Effekte von Lichtenergie durch mehrere Gewebeschichten hindurch erklären. Stattdessen ging es jetzt um die Vermittlung von Lichtenergie von der Haut an einen beliebigen Ort im menschlichen Organismus. Eine solche Vermittlung konnte nach Ansicht Jesioneks nur eine Substanz leisten, die im Körper zirkulierte. Sein Vorschlag zur Erklärung spontaner Heilungen bestand in der Annahme, dass Bestandteile des Pigments die Bewegungsenergie der Lichtstrahlen als chemisches Potenzial in das Körperinnere transportieren würden. Das Pigment war jetzt ein Energiespeicher, der die Bewegungsenergie der Lichtstrahlen dem Körper als chemisches Potenzial zur Verfügung stellte. Um diesen Erklärungsansatz zu begründen, setzte Jesionek bei einer Beobachtung an, die Auskunft über das «Schicksal des lichterzeugten Pigmentes»¹¹³ gab: dem Verblässen der Bräune unter Lichtabschluss. Jesionek schloss an die neuere Forschung zur Entstehungsweise des Pigments in Zellen an, derzufolge das Pigment aus Substanzen des Zellkerns in Hautzellen entstand.¹¹⁴ Einmal in den Zellen gebildet, konnte das Pigment nach Jesionek nicht einfach wieder in die Ausgangsstoffe zerfallen. Stattdessen nahm er an, «dass die Pigmentkörner in einen gelösten Zustand übergeführt werden und in einer histochemisch nicht nachweisbaren Form in den Säfte- und Blutkreislauf gelangen».¹¹⁵ Das Melanin, also der Stoff, der das Pigment dunkel einfärbt, bezeichnete Jesionek als «Zwischensubstanz» in chemischen Stoffumwandlungsprozessen. Den chemischen Nachweis der «lichtbewirkte[n] Abbauprodukte» des Melanins im Organismus blieb er zwar schuldig.¹¹⁶ Die Beobachtung spontaner Heilungen stellte jetzt aber ein Problem dar, das berücksichtigen musste, wer die Wirkungsweise des Lichts auf den menschlichen Organismus erklären wollte.

Gegen die therapeutische Relevanz des Pigments stellten sich Axel Reyn und Georg Alexander Rost. Anders als Jesionek betrachteten Reyn und Rost den von Rollier behauptete Zusammenhang zwischen Pigmentbildung und Genesung skeptisch.¹¹⁷ Reyn behandelte zusammen mit einem Mitarbeiter des Kopenhagener Lichtinstituts zwischen 1913 und 1920 insgesamt 248 Hauttuberkulose-Patientinnen und Patienten und 235 Fälle chirurgischer Tuberkulose mit

113 Ebd., S. 407.

114 Das Standardwerk zur sogenannten autochthonen Entstehung des Pigments hatte Emil Meirrowsky (1876–1960) 1908 vorgelegt. Siehe Meirrowsky: *Ursprung*, insb. S. 21 und 66.

115 Jesionek: «Heliotherapie und Pigment», S. 407. Siehe auch ders.: *Tuberkulose*, S. 184.

116 Jesionek: *Tuberkulose*, S. 184–185.

117 Reyn und Ernst: «Anwendung», S. 19; Rost: «Strahlenbehandlung», S. 734.

allgemeinen Lichtbädern.¹¹⁸ Rost beschäftigte sich zuerst an der Universitätsklinik für Hautkrankheiten in Bonn und dann an der Universitätshautklinik in Freiburg im Breisgau mit Rolliers Behandlungsmethode. Freiburg im Breisgau war in den 1910er Jahren eines der führenden Zentren der Strahlentherapie: Der Gynäkologe Bernhard Krönig (1863–1917) erprobte hier zusammen mit dem Physiker und Biophysik-Begründer Walter Friedrich (1883–1968) therapeutische Anwendungen von Wilhelm Conrad Röntgens (1845–1923) X-Strahlen.¹¹⁹ Rost will in Bonn und Freiburg mehreren hundert Tuberkulosekranken Lichtbäder mit Künstlichen Höhensonnen verabreicht haben. Dass Rollier trotz falschem Vorgehen «hervorragend günstige Erfolge» erzielte, erklärte er dadurch, «dass infolge intensivster und lange wirkender Belichtung – *trotz des erzeugten Pigments* – noch hinreichend viel Licht zur Absorption in der Haut gelangt, um *ohne* Auslösung einer merkbaren Allgemeinreaktion doch die entsprechenden Heilungsvorgänge im Organismus auszulösen».¹²⁰ Rost und Reyn degradierten aufgrund ihrer Beobachtungen die Theorien von Rollier und Jesionek zur therapeutischen Relevanz des Pigments zu Hypothesen ohne «wissenschaftliche Grundlage».¹²¹ Stattdessen erachteten sie die Entzündung der Haut (Erythem) als das therapeutisch wertvolle Moment. Diese Ansicht liess sich Ende der 1910er Jahre mit Erkenntnissen der neueren biologischen Strahlenforschung begründen.¹²² Rost und Reyn zogen aber unterschiedliche Schlüsse aus ihren Beobachtungen auf das richtige Verfahren zur Verabreichung von Ganzkörperbädern im kurzwelligem Licht.

Am Lichtinstitut in Kopenhagen legten Reyn und sein Mitarbeiter das Bestrahlungsverfahren darauf aus, die Pigmentation nicht zu fördern. Sie begannen die Behandlung sofort mit «kräftige[n] Dosen».¹²³ Diente eine Kohlebogenlampe als Lichtgeber, dauerte die erste Bestrahlung zwischen 45 Minuten und einer Stunde, fand eine Künstliche Höhensonne Verwendung, wurde mit zehn bis fünfzehn Minuten begonnen. Antwortete der bestrahlte Körper mit einer «bedeutende[n] Röte und Schwellung der Haut» auf die Belichtung, verlängerten die Ärzte «an den folgenden Tagen» die Bestrahlungen um zwanzig bis vierzig Minuten. Diese Sitzungen sollten dann «starke Röte mit ziemlicher Abschilferung der Haut» bewirken. Nach etwa vierzehn Tagen stellte sich eine Bräune «mit einem kräftig rötlichen Ton» ein. Bei Personen in schlechtem Allgemeinzustand gingen die Ärzte vorsichtiger vor. Anders als Rollier oder Jesionek begrenzten die Ärzte

118 Reyn und Ernst: «Resultate», S. 323–326 und 335–336.

119 Schwerin: «Origins», S. 39.

120 Rost: «Strahlenbehandlung», S. 734 [Hervorhebung i. O.].

121 Reyn und Ernst: «Resultate», S. 317. Vgl. Rost: «Grundlagen», S. 16.

122 Vgl. Kapitel *Körper und Strahlen* im vorliegenden Buch.

123 Reyn und Ernst: «Anwendung», S. 25.

am Lichtinstitut die maximale Dauer eines Lichtbades bei zweieinhalb Stunden. Bestrahlt wurde der ganze Körper «mit Ausnahme des Gesichts, das teils aus Rücksicht auf die Augen, teils aus Rücksicht auf den unangenehmen Umstand, hier ein starkes Erythem zu haben, bedeckt wird».¹²⁴

Rost arbeitete mit viel kürzeren Bestrahlungszeiten als Reyn. Rosts Ziel bestand zwar auch in der Entzündung der Haut, anders als bei Reyn sollte die Hautreaktion aber nicht zu stark ausfallen. Diese Vorgabe beruhte auf Überlegungen zur Lichtempfindlichkeit der menschlichen Haut. Voraussetzung einer Hautentzündung war die Durchblutung des bestrahlten Gewebes. Rost sah Hinweise, dass Bestrahlungen diese Bedingung ungünstig beeinflussen konnten. Regelmässige Lichtaussetzung machte die Haut «innerhalb gewisser Grenzen» unempfindlich, und zwar «unabhängig vom Grade der Pigmentation». Diese Erscheinung wurde nach Rost durch eine «vorübergehende Schädigung» der feinen Blutgefässe in der mittleren Hautschicht verursacht.¹²⁵ Eine solche Schädigung wollte Rost auf jeden Fall vermeiden. Deshalb beschränkte er die Dauer der ersten Sitzung unter einer Künstlichen Höhensonne auf eine halbe bis eine Minute. Diese Bestrahlung diente zur Abklärung der Lichtempfindlichkeit der Haut. Je nach Grad der Entzündung liess Rost weitere Sitzungen im Abstand von drei bis vier Tagen folgen. Die Dauer dieser Sitzungen verlängerte er stetig, «um der mit Zunahme der Pigmentation verbundenen Abnahme der Strahlenempfindlichkeit»¹²⁶ entgegenzuwirken. Wenn die Haut so stark gebräunt war, dass keine sichtbare Entzündung mehr auslösbar war, unterbrach Rost den Bestrahlungszyklus für acht bis vierzehn Tage. Lichtduschen war also keine «therapeutics of tanning».¹²⁷ Um die Strahlenwirkung zu erhalten, war eine «Depigmentierungspause»¹²⁸ notwendig, die die Haut wieder empfindlicher machte, bevor die Behandlung fortgesetzt werden konnte. Ein Mitarbeiter von Rost fasste dieses Vorgehen in folgender Faustregel zusammen: «Infolgedessen bestrahlen wir unsere Patienten also bis zur Erzielung eines Erythems, das einmal so kräftig ist, dass es mit blossem Auge wahrnehmbar ist, andererseits dem Patienten kein subjektives Unbehagen bereitet.»¹²⁹ Diese Faustregel wird zusammen mit den Depigmentierungspausen in die Gebrauchsanleitungen jener Ultraviolettstrahler Eingang finden, die an Privatpersonen verkauft wurden.¹³⁰ Für Aufsehen in der Öffentlichkeit wird die neue Bestrahlungstechnik am Ende des Ersten

124 Reyn und Ernst: «Resultate», S. 319.

125 Rost: «Strahlenbehandlung», S. 735 [Hervorhebung i. O.].

126 Ebd., S. 736.

127 Woloshyn: ««Kissed»», S. 181.

128 Rost: «Strahlenbehandlung», S. 737.

129 Keller: «Höhensonnendosierung», S. 347.

130 MHSZ, EA2852: Quarzlampen GmbH: *Anleitung*, S. 5.

Weltkriegs sorgen, als Kurt Huldshinsky mit einer Künstlichen Höhensonne in einem Berliner Kinderheim rachitische Kinder behandelte – darauf werde ich zurückkommen. Zum Durchbruch verhalfen der Technik des Lichtduschens aber nicht nur dieser spektakuläre Behandlungserfolg, sondern auch Dosierungsprobleme, die in den 1910er Jahren die Wissenschaftlichkeit von Ultraviolettbestrahlungen bedrohten. Ihre Lösung war eine Möglichkeit, um sich als Strahlenforscher zu profilieren.

Die Lösung für Dosierungsprobleme

Erst das Vermögen, die genaue Menge eines Mittels anzugeben, die zur Erzielung einer beabsichtigten Wirkung nötig ist, macht aus Behandlungsversuchen eine verlässliche Heilmethode. Die Voraussetzung dieses Vermögens ist die Messbarkeit der Einflussgrößen. Diesen Gedankengang führten Friedrich Bering (1878–1950) und Hans Meyer (1877–1964) – sie arbeiteten beide an der Königlichen Universitätsklinik für Hautkrankheiten in Kiel – 1912 am Beispiel der Röntgentherapie in einer der ersten Ausgaben der Zeitschrift *Strahlentherapie* aus: «Es ist bekannt, dass für die Röntgentherapie die Einführung der exakten Dosimetrie, d. h. die Einführung von Methoden zur Strahlenmessung eine völlige Umwälzung dieses Verfahrens bedingt hat und dass erst die Dosierung der Strahlen aus rein empirischen Versuchen eine sicher zu beherrschende Methode schuf, welche die Röntgentherapie zu einer wissenschaftlichen Disziplin gestaltete.»¹³¹ Bering und Meyer machten einen Vorschlag, um die «exakte Dosimetrie» auch in der Lichttherapie einzuführen. Der Name, den Bering und Meyer für die neue Masseinheit zur Angabe der Strahlenmenge einer Lichtquelle einführten, zeigt an, wie grosse Bedeutung sie der Dosimetrie zusprachen: Sie bezeichneten die Masseinheit nach dem Nobelpreisträger als «Finsen».¹³²

Dass die Ultraviolett-Dosimetrie im ersten Jahrgang der *Strahlentherapie* ein Thema war, entsprach der Zielsetzung der Herausgeber, die Anwendung von Strahlen in der Medizin zu verwissenschaftlichen. Meyer gab diese wissenschaftliche Zeitschrift zusammen mit dem Onkologen Richard Werner (1875–1945) und dem Gynäkologen Carl Joseph Gauss (1875–1957) ab 1912 heraus. Das Trio dachte die Zeitschrift als Plattform für Spezialisten mit unterschiedlichen Kompetenzen und einem gemeinsamen Interesse: «der Nutzbarmachung der Strahlung für die medizinische Wissenschaft».¹³³ Während sich Werner und Gauss

131 Bering und Meyer: «Methoden», S. 189. Zur Entwicklung der Röntgendosimetrie siehe Puppe: *Geschichte*, S. 37–46.

132 Bering und Meyer: «Methoden», S. 196.

133 Gauss, Meyer und Werner: «Einführung», S. 3.

für therapeutische Leistungen der Röntgen- und Radiumstrahlen interessierten, setzte Meyer zumindest am Anfang seiner Karriere auch auf Ultraviolettlicht. Er war nach Forschungsaufhalten unter anderem am Physiologisch-Chemischen Institut der Universität Strassburg, an der dermatologischen Abteilung des Hôpital St. Louis in Paris und an der röntgentherapeutischen Abteilung der Dermatologischen Universitätsklinik Bern an die Königliche Universitätsklinik für Hautkrankheiten in Kiel zurückgekehrt, wo er Deutschlands erster Privatdozent für Röntgenkunde und Lichttherapie wurde. Ab 1913 baute Meyer die lichttherapeutische Abteilung der Kieler Hautklinik zu einem eigenständigen Institut für Strahlenbehandlung aus. Ab 1916 war er ordentlicher Professor.¹³⁴ Meyers Forschungspartner Bering war Assistent bei Viktor Klingmüller († 1942), dessen Lehrstuhl die lichttherapeutische Abteilung vor der Übernahme durch Meyer betrieb. Bering hatte sich am Lichtinstitut in Kopenhagen mit der Lichttherapie der Hauttuberkulose vertraut gemacht. Neben der Dosimetrie befasste sich Bering mit der biologischen Wirkungsweise des Lichts.¹³⁵

Als Bering und Meyer ihr Dosierungsverfahren vorstellten, war es unter Lichttherapeuten üblich, die zur Behandlung einer Krankheit verabreichte Strahlendosis allein durch den Lampentyp, durch die Bestrahlungsdauer und – bei allgemeinen chemischen Lichtbädern – durch die Entfernung des Körpers von der Lichtquelle anzugeben.¹³⁶ Diese Angaben zur Dosierung waren aus zwei Gründen ungenau. Erstens veränderte der Gebrauch die Strahlenstärke der Lichtquellen, insbesondere der Quarzbrenner. Aufgrund dieser Veränderung gewährleistete folglich weder die Verwendung einer Lampe desselben Typs noch die Verwendung desselben Geräts, dass einer Person bei einer zweiten Bestrahlung dieselbe Strahlenmenge verabreicht wurde wie zu einem früheren Zeitpunkt. Zweitens wussten die Ärzte, dass verschiedene Personen je nach Beschaffenheit der Haut unterschiedlich empfindlich auf kurzzeitige Strahlen reagieren. Auch dieser Umstand fand keine Berücksichtigung in den üblichen Angaben zur Dosierung der Strahlen. Aus beiden Gründen lag es in der Praxis am behandelnden Arzt, die Reaktion des Körpers zu deuten. Einzig die Erfahrung gewährleistete also die «Sicherheit des Betriebs».¹³⁷ Bering und Meyer wollten diese Unsicherheitsfaktoren durch die Einführung eines chemischen Messverfahrens zur Angabe der Lichtmenge einer Lampe und durch die biologische Beschreibung dieses chemischen Masses aus der Welt schaffen. Die Lichtmenge war dabei definiert als das Produkt aus Strahlenstärke und Bestrah-

134 Kutzer: «Meyer».

135 H. Meyer: «F. Bering». Siehe auch Grüttner: *Lexikon*, S. 21. Zu Klingmüller vgl. Grütz: «Klingmüller».

136 Fürstenau: «Dosierbare Lichttherapie», S. 1362.

137 Bering und Meyer: «Methoden», S. 190.

lungsdauer. Dieses Messverfahren sollte aus Behandlungsversuchen eine verlässliche Heilmethode machen.

Zwar gab es in den 1910er Jahren verschiedene Lichtmessgeräte, die in erster Linie Physiker einsetzten. Diese Einschreibeapparaturen beruhten häufig auf Farbveränderungen lichtempfindlicher Folien. Farbskalen sollten helfen, die Stärke der Veränderung mit dem Auge abzuschätzen. Der Grad der Veränderung in einer bestimmten Zeit erlaubte dann eine Aussage über die Strahlenmenge. Ein anderes Verfahren bestand im Messen elektrochemischer Vorgänge, die unter Lichteinwirkung einsetzten. Bering und Meyer hielten diese Techniken zur Übersetzung von Strahlung in interpretierbare Zeichen für zu aufwändig für die therapeutische Praxis: «Ein kompliziertes Verfahren, das sich teurer Apparate bedient, ist hier nicht am Platze.»¹³⁸ Anstatt sich bei der Laborausstattung der Physiker zu bedienen, arbeiteten Bering und Meyer an einem Verfahren, bei dem Gerätschaften eingesetzt wurden, die in medizinischen Labors ohnehin bereitstanden und Ärzten vertraut waren: Pipetten, kalibrierte Glasröhrchen und Massbecher. Die verwendeten chemischen Substanzen waren in Apotheken erhältlich.¹³⁹

Das Messverfahren sah zwei Phasen vor: Bestrahlung einer Jodwasserstoff-Lösung für eine bestimmte Zeit sowie Bestimmung und Umrechnung der Menge des durch die Lichteinwirkung abgespaltenen Jods. Als «1 Finsen» legten Bering und Meyer jene Strahlenmenge fest, «welche in 50 ccm der von uns angegebenen Prüf Flüssigkeit soviel Jod zur Abspaltung bringt, dass zur Jodometrie 10 ccm einer $\frac{1}{400}$ -Normal-Natrium-Thiosulfatlösung nötig sind».¹⁴⁰ Mit dieser Definition liess sich die Menge der chemisch wirksamen Strahlen einer Lichtquelle in Finsen angeben. Was aber bedeutete dieses chemisch definierte Mass biologisch? Bering und Meyer machten zwei Vorschläge, wie die Aufladung der Finsen-Einheit mit biologischer Bedeutung bewerkstelligt werden könnte: über die Wirkung einer bestimmten Lichtmenge in Finsen auf «Fermente» oder über die Fähigkeit des Lichtes, die Haut zu entzünden.¹⁴¹ Fermente boten sich zur biologischen Beschreibung der Masseinheit an, weil sie die Stoffwechselfvorgänge in den Zellen beeinflussten. Da in den lichttherapeutischen Zentren Hautentzündungen in verschiedenen Graden als therapeutisch relevant betrachtet wurden, setzte sich jedoch die Entzündung der Haut als biologisches Beschreibungsmerkmal einer Strahlenmenge durch. Als Masseinheit diente die «Lichterythemdosis (LED)». Sie war die elaborierte Variante der Faustregel, mit der Rost und seine Mitarbeiter in Freiburg arbeiteten. Die

138 Ebd., S. 191.

139 Ebd., S. 193.

140 Ebd., S. 195 [Hervorhebung i. O.].

141 Ebd., S. 200–201. Zur Funktion der Fermente vgl. Stoff: *Wirkstoffe*, S. 18.

Lichterythemdosis war definiert durch die Bestrahlungszeit, die 24 Stunden später ein «soeben erkennbares, allseitig scharf begrenztes Erythem» erscheinen liess.¹⁴² Um die Lichterythemdosis einer Person festzustellen, bestrahlten Mediziner den Rücken oder einen Arm durch spezielle Schablonen: Sie waren derart mit Klappen versehen, dass sich benachbarte Felder unterschiedlich lange bestrahlen und die Hautreaktionen vergleichen liessen.¹⁴³

Der Erste Weltkrieg beendete die Zusammenarbeit zwischen Meyer und Bering. Erfahrung mit ihrem chemischen Messverfahren sammelten andere Mediziner. In erster Linie waren das Rost und seine Mitarbeiter an der Universitätshautklinik in Freiburg im Breisgau. Rost interessierte die Dosimetrie, um die Bestrahlungen in seiner Abteilung zu standardisieren und den Betrieb zu vereinfachen. Rost und seine Mitarbeiter verabreichten chemische Lichtbäder durch zwei Künstliche Höhensonnen, die über einem Schragen aufgehängt waren. Der Abstand zwischen den beiden Lampen war genau ausgemessen: Die Strahlenkegel überschneiden sich so, dass sich die Strahlen an den Rändern verstärkten.¹⁴⁴ Dadurch war die gleichmässige Belichtung der ganzen Körperfläche möglich – allerdings nur, falls die Lampen während einer Sitzung tatsächlich dieselbe Strahlendosis abgaben. Um diese Voraussetzung zu kontrollieren, bedurfte Rost eines Messverfahrens, das Auskunft über die Strahlenmenge gab. Zudem wollte Rost bei lokalen Bestrahlungen verschiedene Kromayer-Lampen benutzen. Um sicherzustellen, dass mit verschiedenen Lampen die richtige Lichtdosis verabreicht wurde, mussten die Lichtstärken der Geräte verglichen werden können. Zu diesem Zweck, und um die Strahlenverteilung in den chemischen Lichtbädern auszumessen, verwendeten Rost und seine Mitarbeiter die Finsen-Einheit.¹⁴⁵ Während das Verfahren zur Dosierung von Allgemeinbestrahlungen angepasst werden musste, zog Rost eine positive Bilanz zur Dosierung der Lichtmenge bei lokalen Bestrahlungen in der Finsen-Einheit: «Es gelingt so stets, *gleichmässige* Reaktionen von der im Einzelfalle erwünschten Intensität am jeweiligen Herd zu erzeugen, und zwar dies auch dann, wenn derselbe Kranke nacheinander mit *verschiedenen* Kromayerlampen bestrahlt wird, wie das in einer grösseren Lichtabteilung der Fall zu sein pflegt.»¹⁴⁶ Allerdings verneinte Rost, dass das Verfahren dem Anspruch von Bering und Meyer gerecht wurde und eine wesentliche Vereinfachung der Fotometrie gebracht hatte. Die fehlerlose Ausführung bedingte «längere Übung», es waren stets frische Lösungen nötig, und gerade bei der Eichung mehrerer Lampen war das Verfahren «ziemlich

142 Hörnicke: «Fehler», S. 562.

143 Finkenrath: «Strahlenmessung», S. 318.

144 Rost: «Strahlenbehandlung», S. 736.

145 Rost: «Beitrag», S. 1129–1130; ders.: «Strahlenbehandlung», S. 736.

146 Rost: «Beitrag», S. 1129 [Hervorhebung i. O.].

zeitraubend», zumal man «ja wohl stets 1–2 Kontrollmessungen vornehmen wird».¹⁴⁷ An Rosts Institut wurde deshalb weiter an Dosierungsverfahren geforscht.¹⁴⁸ Das «auf die Verhältnisse in der allgemeinen Praxis» zugeschnittene und auf «Zigarretenschachtelgrösse» verkleinerte Resultat dieser Arbeiten hiess «Erythemdosimeter».¹⁴⁹

Das Erythemdosimeter war in erster Linie von Philipp Keller entwickelt worden, der sich mit dieser Forschung zur Dosimetrie habilitierte. Es bestand aus Filtern, einer Farbskala und einer Tabelle. Die Filteranordnung und die Farbskala dienten der Analyse der Lampenwirkung auf ein Fotopapier. Die Tabelle ermöglichte die Berechnung der Bestrahlungszeit, in der sich mit der Lampe eine bestimmte Strahlenmenge verabreichen liess.¹⁵⁰ Keller gab diese Strahlenmenge nicht in der Finsen-Einheit, sondern in der neuen, aber chemisch ähnlich definierten «Höhensonneneinheit» («HSE») an.¹⁵¹ Das Fotopapier wurde zur Hälfte offen, zur Hälfte durch das Filtersystem bestrahlt.¹⁵² Die Auswahl der Filter basierte auf neuem lichtbiologischem Wissen über die Wellenlängen der Strahlen, die ein «merkbares Erythem»¹⁵³ zu erzeugen vermochten. Anfang der 1920er Jahre waren jedoch noch keine Filter erhältlich, die sämtliche nicht erythemerzeugenden Strahlen ausgeschaltet hätten. Die Filter des Erythemdosimeters unterteilten deshalb das Fotopapier in drei Abschnitte: einen Abschnitt, auf den alle Strahlen einwirkten, und zwei Abschnitte, auf die unterschiedliche Spektralbereiche in verschiedenen Kombinationen einwirkten. Um die Stärke einer Lampe zu messen, musste das Fotopapier so lange bestrahlt werden, bis die unbedeckte Stelle einen willkürlich gewählten Schwärzungsgrad erreichte.¹⁵⁴ Die «Standartschwärzung» war durch einen schwarzen Streifen auf dem Filtersys-

147 Ebd., S. 1135–1136 [Hervorhebung i. O.].

148 Hackradt: «Kolorimetrische Dosierung».

149 Keller: «Erythemdosimeter», S. 420 und 427.

150 Ebd., S. 427.

151 Die Höhensonneneinheit war durch Kellers Modifikation der Jod-Methode definiert. Er bestimmte ein Becherglas als Normgefäss und wählte den Abstand zwischen der darin befindlichen Messflüssigkeit und dem Quarzbrenner einer Künstlichen Höhensonne so, dass die Messreaktion – die Blaufärbung der Flüssigkeit – nach derselben Belichtungszeit eintrat, die auch ein Erstlingserythem auslöste. Diese Hautreaktion und die Blaufärbung der Messflüssigkeit kamen bei Keller nach denselben Belichtungszeiten zustande, falls der Abstand zwischen Flüssigkeit und Brenner die Hälfte des Abstandes zwischen Haut und Brenner betrug. Diese Anordnung nutzte Keller zur Definition der Höhensonneneinheit: «Die H.S.E. ist also die *Dosis biologisch wirksames Licht*, die in einer bestimmten Entfernung von einer ungefilterten Höhensonne verabfolgt worden ist, wenn die Messreaktion in der halben Entfernung positiv wird.» Siehe Keller: «Höhensonnendosierung», S. 347 [Hervorhebung i. O.].

152 Keller: «Erythemdosimeter», S. 423.

153 Hausser und Vahle: «Abhängigkeit», S. 71.

154 Keller hatte die Standardschwärzung «nur insofern nicht willkürlich» gewählt, «als sie nicht in die nicht mehr genau unterscheidbaren zu starken Schwärzungsgrade des Papiers hineinfallen durfte». Siehe Keller: «Erythemdosimeter», S. 424.

tem angegeben. Mit Hilfe der Farbskala liessen sich dann die Schwärzungsgrade des Fotopapiers an den durch die Glasfilter bedeckten Stellen feststellen. Aus der Tabelle konnte schliesslich «für jede mögliche Kombination von Schwärzungsgraden des Papiers unter den Filtern der zugehörige Korrektionsfaktor abgelesen werden», «mit dem die zur Standartschwärzung nötige Bestrahlungszeit zur Erreichung einer HSE. zu multiplizieren ist».¹⁵⁵ Die Korrektionsfaktoren beruhten auf einer Reihe von Daten, die Keller mit sämtlichen Höhensonnen seiner Forschungsstätte gesammelt hatte.¹⁵⁶

Das Erythemdosimeter war um 1930 das einzige Lichtmessgerät, das Ärzte für den alltäglichen Gebrauch empfahlen.¹⁵⁷ Zwar galten jetzt sogenannte Fotozellen als zukunftssträchtige Technologie. Sie bestanden aus Metallen, deren Belichtung messbare fotoelektrische Effekte auslöste. In der Zwischenkriegszeit wurde jedoch kein Fotometer entwickelt, das nach Ansicht praktizierender Ärzte eine dem Erythemdosimeter von Keller ebenbürtige Verbindung von «Einfachheit, Genauigkeit und Billigkeit»¹⁵⁸ dargestellt hätte. Fotozellen galten als «für den gewöhnlichen Gebrauch des Arztes noch zu kostspielig und kompliziert».¹⁵⁹ 1920 hatte der Physiker und Geschäftsmann Robert Fürstenau ein erstes Lichtmessgerät vorgestellt, das fotoelektrische Effekte ausnutzte.¹⁶⁰ Das sogenannte Aktinimeter war jedoch ein Flop. Nach ersten positiven Tests in medizinischen Labors stellte sich heraus, dass neben den kurzwelligen, biologisch wirksamen Strahlen auch die langwelligen, aus ärztlicher Sicht immer uninteressanteren Strahlen die Leitfähigkeit von Fürstenaus Fotozelle beeinflussten.¹⁶¹ Erfolgreicher als Fürstenau waren Carl Dorno, Julius Elster und Hans Geitel, die auf die fotoelektrischen Eigenschaften des Kadmiums setzten.¹⁶² Das sogenannte Kadmiumfotometer kam in wissenschaftlichen Spitzenbetrieben wie dem Meteorologisch-Physikalischen Observatorium Davos oder dem Institut für Strahlenforschung an der Charité zum Einsatz, nicht jedoch in Arztpraxen. Mitte der 1930er Jahre standen die «Ausarbeitung handlicher Messapparaturen» und die «Einführung einer Masseinheit für das ultraviolette

155 Ebd., S. 426–427.

156 Ebd., S. 424.

157 Wellisch: *Quarzlampe*, S. 14; Kirschmann: «Dosierungsfragen», S. 2056.

158 Wellisch: *Quarzlampe*, S. 14. Dorno diskutiert die Einrichtung eines Strahlungslabors ausführlich in Dorno: «Anleitung».

159 Wellisch: *Quarzlampe*, S. 17.

160 Fürstenau hatte Anfang der 1910er Jahre die Veränderlichkeit des elektrischen Widerstands des Halbmetalls Selen zum Bau eines Röntgendosimeters genutzt. Dieses sogenannte Intensimeter hatte in Röntgenlabors weite Verbreitung gefunden. Fürstenau hatte das Aktinimeter in seiner Benutzungsweise und Form dem Intensimeter nachempfunden und plante für das neue Gerät eine vergleichbare Karriere. Vgl. Puppe: *Geschichte*, S. 28.

161 Fink: «Fürstenau-Aktinimeter», S. 385; Dorno: «Über ultraviolette Strahlung», S. 27.

162 Siehe Kapitel *Körper und Strahlen* im vorliegenden Buch.

Licht»¹⁶³ noch auf den Traktandenlisten führender Forschungsinstitute. Dennoch schaffte es Keller nicht, das Erythemdosimeter zu einem unerlässlichen Zusatzprogramm zur Künstlichen Höhensonne zu machen und die Dosierungspraxis einschneidend zu verändern.

Die Verbreitung des Erythemdosimeters behinderten erstens unterschiedliche Ansichten über die Notwendigkeit der Dosierung in einer Lichtmengeneinheit und zweitens die Möglichkeit, das alte Dosierungsverfahren nach Lampentyp, Bestrahlungsdauer und Lampenabstand für einen Gerätetyp – die Künstliche Höhensonne – anhand von Rosts Vorgaben zu standardisieren. Während Ärzte wie Keller genaueste Angaben zur verabreichten Strahlenmenge als unabdingbare Voraussetzung einer wissenschaftlichen Therapie betrachteten, überschritt nach Ansicht anderer Lichttherapeuten der Aufwand, den Keller betrieb, den dadurch erzielten Ertrag bei Weitem. Beispielsweise relativierte Franz Thedering, Spezialarzt für Hautkrankheiten und Strahlenbehandlung in Oldenburg und Verfasser regelmäßiger Beiträge für die *Strahlentherapie*, die Bedeutung der Dosierung in der Lichttherapie mit Verweis auf die aus seiner Sicht geringen Folgen einer Überdosis: «Eine Überschreitung der Erythemgrenze selbst bis zur Blasenbildung, ist, abgesehen von den quälenden Brandbeschwerden, wohl meist nur als vorübergehende Schädigung anzusprechen.»¹⁶⁴ Thedering sprach sich für ein Vorgehen aus, bei dem bei einer Probebestrahlung die Lichtempfindlichkeit einer Person festgestellt wurde. Das Festlegen der richtigen Dosis war seiner Meinung nach dann ein Urteil, das allein aufgrund von Erfahrungswissen gefällt werden konnte: «Beim Quarzlicht mit seinen leicht löschraren Ausstrahlungen dagegen spielen Pigmentgehalt, Dicke der Epidermis, Fettreichtum der Haut, stark oder schwach durchblutete Cutis, verschiedener Reizzustand gesunder und kranker Haut, blonder und brünetter Typus, die ungemein schnelle Gewöhnung an Quarzlicht eine solche wechselvolle Bedeutung, dass es mir in zwanzigjähriger Lichtpraxis nicht gelungen ist, ausser der persönlichen Erfahrung einen Anhalt und Massstab zu gewinnen.»¹⁶⁵ Der Mittelweg zwischen Erythemdosimeter und Erfahrungswissen bestand in fixen Drehbüchern zum Ablauf eines Bestrahlungszyklus. Die Drehbücher übersetzten Rosts Verfahren mit steigenden Bestrahlungszeiten und Depigmentierungspausen in Bestrahlungsschemas, die Angaben zur Verlängerung der Bestrahlungsdauer von Sitzung zu Sitzung enthielten.¹⁶⁶ Angefangen wurde immer mit einer Probebestrahlung durch eine der oben erwähnten Abdeckschablonen. Heimsonnenhersteller nahmen die Bestrahlungsschemas ebenso wie Rosts Faustregel zur Deutung der

163 Friedrich und Schulze: «Untersuchungen», S. 398.

164 Thedering: «Über Ultraviolett-dosierung», S. 607.

165 Ebd.

166 Wellisch: *Quarzlampe*, S. 45.

Hautreaktion in ihre Gebrauchsanleitungen auf.¹⁶⁷ Die Quarzlampengesellschaft unterstützte die Standardisierung zudem durch allerlei Zubehör. Die Firma verkaufte ein Messband als «Abstandsmesser» und eine aufziehbare «Kontrolluhr», die stets die verbleibende Bestrahlungszeit anzeigte und das Ende der Sitzung mit einem Klingelton angab. Diese Uhr gab es auch in Verbindung mit einem «selbsttätigen Ausschalter»: «Es ist dies eine Kontrolluhr, welche mit der Quarzlampe derart elektrisch verbunden ist, dass sie diese nach Ablauf der eingestellten Zeit automatisch zum Erlöschen bringt.»¹⁶⁸

Zur Dosierung lokaler Bestrahlungen waren keine Schemas im Umlauf. Lehrbücher empfahlen wie beim Lichtduschen von einer Probebestrahlung auszugehen. Der behandelnde Arzt hatte dann jedoch den Krankheitsherd mit jener Bestrahlungsdauer zu belichten, die bei der Probebestrahlung das seiner Meinung nach therapeutisch nützliche Erythem hervorgebracht hatte.¹⁶⁹ Ein Problem blieb die Dosierung der Strahlung in einer Lichtbadehalle. Anfang der 1920er Jahre richteten Krankenhäuser zur gleichzeitigen Bestrahlung mehrerer Personen Bestrahlungsräume nach Jesioneks Vorbild ein: Wie lässt sich ein solcher Raum eichen? Diese Frage beschäftigte Anfang der 1920er Jahre Artur Lippmann, Arzt an der Medizinischen Poliklinik des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg in Hamburg. Seine Antwort waren mehrere konzentrische Kreise auf dem Fussboden, um die drei Jesionek-Strahler in Form eines gleichschenkligen Dreiecks gruppiert waren (Abbildung 13). Mit Fotozellen bestimmte Lippmann die Strahlenstärke zwischen den konzentrischen Kreisen.¹⁷⁰ Das Bestrahlungsverfahren, in dem diese Einrichtung und die mit den Lichtmessgeräten gesammelten Daten zur Anwendung kamen, enthielt folgende Schritte: Bei einer Probebestrahlung mit einer einzelnen Lampe stellte der behandelnde Arzt die Lichtempfindlichkeit der Patientin, des Patienten in der Masseinheit fest, auf die der Bestrahlungsraum geeicht war. Aufgrund dieses Messwertes legte er fest, zwischen welchen beiden konzentrischen Kreisen sich die Person im Lichtbaderaum für wie lange aufzuhalten hatte. Diese Angaben trug der Arzt auf eine «Bestrahlungskarte» ein, die einer Aufsichtsperson vorgelegt werden musste. Nach den ersten Bestrahlungen kontrollierte der Arzt jeweils die Hautreaktion persönlich. Danach mussten die Patientinnen und Patienten nur noch nach jeder sechsten Bestrahlung zur Arztvisite.¹⁷¹

167 PNI: Solis Apparatefabriken AG: *Gebrauchsanweisung*, S. [2].

168 Wellisch: *Quarzlampe*, S. 22.

169 Ebd., S. 50.

170 Lippmann: «Anlage», Sp. 325; ders.: «Lichtbestrahlungsanlagen», S. 451.

171 Lippmann: «Anlage», Sp. 330–331.

Bewährungsprobe Rachitis

Trotz der Dosierungsprobleme zogen Mediziner Quarzlampen in den 1910er Jahren zu immer neuen Behandlungsversuchen bei. Höhensonnen-Mitentwickler Hugo Bach führte Journal über die Aufgaben, die Ärzte den verschiedenen Lampenmodellen der Quarzlampengesellschaft übertrugen. Die verschiedenen Auflagen seiner Darstellung *Anleitung und Indikationen für Bestrahlungen mit der Quarzlampe «Künstliche Höhensonne»* dokumentieren die Verlagerung der Apparate in die verschiedenen medizinischen Fachgebiete hinein. Bach liess Spezialisten zu Wort kommen und listete die «[e]rwiesene[n] Erfolge» ebenso auf wie die «[n]icht einwandfrei erwiesene[n] Erfolge» und die Kontraindikationen.¹⁷² Bachs Darstellung zufolge gehörten die Vertreter der inneren Medizin und die Dermatologen zu den fleissigsten Testern der neuen technischen Dinge. Nach den Erfolgen bei Hauttuberkulose und chirurgischer Tuberkulose waren Behandlungsversuche bei weiteren Formen dieser Krankheit naheliegend. In der inneren Medizin wurden zum Beispiel tuberkulöse Rippenfellentzündungen, Drüsentuberkulose oder Tuberkulose des Darms behandelt, indem die Körperoberfläche an der betroffenen Stelle mit einer Künstlichen Höhensonne bestrahlt wurde. Daneben testeten Mediziner die Wirkung der Quarzlampen bei weiteren Infektionskrankheiten wie Syphilis, dann bei Stoffwechselkrankheiten, Herzkreislaufkrankungen und Blutarmut. Weiter probierten Ärzte die Wirkung der Kromayer-Lampe und der Künstlichen Höhensonne bei akut auftretenden Nervenschmerzen wie Ischias oder bei anderen Nervenkrankheiten wie Neurasthenie und Hysterie. Diese Behandlungsversuche begleitete eine Debatte über die suggestive Wirkung der Apparate.¹⁷³

In der Dermatologie wurden neben Hauttuberkulose Pilzkrankungen, eitrige Geschwüre und Wunden, Schuppenflechte sowie Akne, Sommersprossen und Haarausfall mit Quarzlampen behandelt.¹⁷⁴ Bach zufolge waren auch die Gynäkologen fleissige Anwender der Quarzlampen, würden sich die «Unterleibskrankheiten» doch nur durch ihren Ort von anderen Leiden unterscheiden, aber «sonst die gleichen Ursachen haben (Tuberkulose, Eiterungen, Zirkulationsstörungen usw.)».¹⁷⁵ Verjüngungsspezialisten setzten die Künstliche Höhensonne zur Anregung der Tätigkeit der Geschlechtsdrüsen ein und behandelten Unfruchtbarkeit, Zeugungsunfähigkeit und fehlende sexuelle Lust mit Bestrahlungen der Geschlechtsteile. August J. von Borosini entwickelte dazu einen «Sonnenstuhl», den die Quarzlampengesellschaft in den 1920er Jahren ver-

172 Bach: *Anleitung*, 14.–15. Aufl., S. 103 [Hervorhebung i. O.].

173 Ebd., S. 92–102, 121–123, 150–151, 166, 170, 182–183 und 185.

174 Keutel: «Hautkrankheiten».

175 Bach: *Anleitung*, 14.–15. Aufl., S. 166.

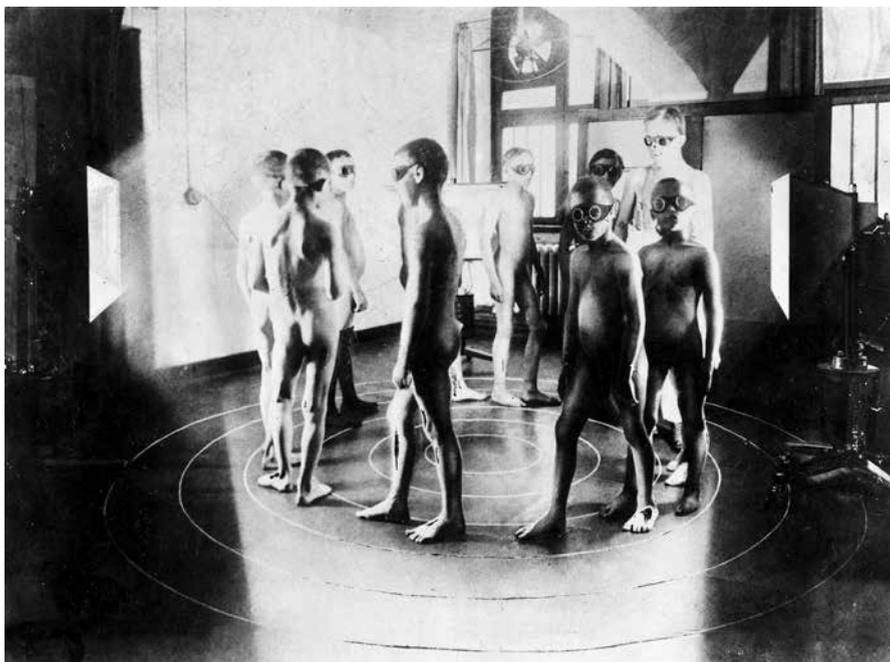


Abb. 13: Bestrahlungsraum eines Hamburger Krankenhauses mit «Dosierungskreisen» auf dem Fussboden. Pressebild, 1923. (Ullstein Bild, 00229350)

trieb.¹⁷⁶ Augenärzte setzten die Künstliche Höhensonne zunächst als Forschungsinstrument ein und plädierten für das Tragen von Schutzbrillen im Umgang mit den Quarzlampen, «ehe wir uns nicht absolut im klaren sind über ihre Wirkungen im einzelnen».¹⁷⁷ Zur Behandlung von Ohren- und Halsleiden verwendeten Ärzte die Kromayer-Lampe in Verbindung mit Aufsätzen, die in die Körperhöhlen eingeführt werden konnten. Zunächst ging es auch in diesem Fachbereich um die Behandlung tuberkulöser Krankheiten.¹⁷⁸ Zahnärzte setzten vorab auf die Kromayer-Lampe und zwar «zum sogenannten <Bleichen> der Zähne», zur Behandlung von Entzündungen und «eitriger Erkrankungen» sowie zum «Erweichen von Narben» in der Mundhöhle.¹⁷⁹ In der Chirurgie erhöhte der Erste Weltkrieg das Interesse der Ärzte am Einfluss der Quarzlam-

176 Borosini: *Verjüngungskunst*, S. 74. Ebenso Lorand: *Altern*, 7. Aufl., S. 137–138 und 177. Siehe auch Stoff: *Erwige Jugend*, S. 272.

177 Waubke: «Augenheilkunde», S. 173.

178 Bach: *Anleitung*, 14.–15. Aufl., S. 178.

179 Ebd., S. 183.

pen auf die Wundheilung. Lichttherapie-Fürsprecher wie zum Beispiel Franz Thederling – er arbeitete während des Kriegs auf der «Verwundetenstation» eines Oldenburger Spitals – behandelten «verunreinigte, stark zerrissene, mit Gewebsetzen und gangränösem Schorf [das ist verwesendes Gewebe] bedeckte Schussverwundungen» mit der Künstlichen Höhensonne.¹⁸⁰ Der grosse Coup bei diesem vielseitigen Testen der Leistung der Quarzlampen gelang dem Kinderarzt Kurt Huldshinsky.

Huldshinsky behandelte im Februar und März 1919 als Assistenzarzt am Oskar-Helenen-Heim für Heilung und Erziehung gebrechlicher Kinder in Berlin «vier der schwerst befallenen rachitischen Kinder»¹⁸¹ seiner Abteilung mit einer Künstlichen Höhensonne. Mediziner beschrieben Rachitis zu diesem Zeitpunkt als eine Kinderkrankheit, die bei zahnenden Kleinkindern und beim Durchbruch der bleibenden Zähne auftrat. Zu den Symptomen zählten Traurigkeit, Mattigkeit, Gelenkschmerzen und starke Verkrümmungen des Skeletts.¹⁸² Huldshinsky bestrahlte die Kinder im Abstand von jeweils zwei Tagen an Brust und Rücken nach einem Schema, das die Steigerung der Bestrahlungsdauer von Sitzung zu Sitzung um eine Minute vorsah, bis die maximale Bestrahlungsdauer von zwanzig Minuten erreicht war.¹⁸³ Diese, über einen Zeitraum von zwei Monaten verteilten Lichtduschen machten aus «elenden, schlaffen und anfälligen Kindern frische, kräftige»,¹⁸⁴ wie Huldshinsky in der *Deutschen Medizinischen Wochenschrift* berichtete.

Rachitis war zu Beginn des 20. Jahrhunderts eigentlich keine neue Erscheinung. Die Krankheit erlangte aber einerseits durch die verstärkte Zivilisations- und Kapitalismuskritik, andererseits durch die Vitaminforschung neue Bedeutung. Gesellschaftskritikerinnen und Lebensreformer setzten die «Schreckensbilder der Rachitis» ein, um die negativen Auswirkungen des modernen Lebens in industriellen Ballungsräumen zu veranschaulichen, und sprachen von «Massenerkrankungen kleiner Kinder».¹⁸⁵ Rachitis galt als die Ursache von körperlichen Missbildungen, die die Betroffenen auch noch im Erwachsenenalter schwer beeinträchtigten konnten. Die Presse verlangte von den Gesundheitsbehörden deshalb immer wieder, diese Krankheit «mit allen Mitteln zu bekämpfen».¹⁸⁶ Im Reden über die Zivilisationskrankheit Rachitis ging unter, dass Statistiken über die Häufigkeit der Krankheit eigentlich keine eindeutigen Aussagen zuließen.

180 Thederling: «Die künstliche Höhensonne»; Kromayer: «Röntgen- und Lichtbehandlung»; Bach: *Anleitung*, 5. Aufl., S. 89–90.

181 Huldshinsky: «Heilung», S. 712.

182 Stoff: ««Lebertran»», S. 55.

183 Huldshinsky: «Heilung», S. 712.

184 Ebd.

185 Stoff: ««Lebertran»», S. 55–56.

186 [Ohne Namen]: «Berlin sorgt für seine Kinder».

Huldschinskys Mitteilung über die Wirksamkeit der Künstlichen Höhensonne gegen Rachitis machte den Einsatz dieses Geräts deshalb zu einer möglichen Massnahme gegen einen Notstand, der in den Augen vieler durch den momentanen Zustand westlicher Zivilisation verursacht wurde.¹⁸⁷ Dieses Verständnis der Krankheit führte dazu, dass die Technik des Lichtduschens ihr therapeutisches Leistungsvermögen unter den Augen der Öffentlichkeit bewies. 1926 erhielt Huldschinsky den Otto-Heubner-Preis der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin, weil seine Versuche – so schrieb ein Pädiater in der *Vossischen Zeitung* – zur Erkenntnis der «überragende[n] Bedeutung des natürlichen und künstlichen Sonnenlichtes für die Entstehung und Bekämpfung der Rachitis»¹⁸⁸ geführt hätten. Drei Jahre später erfolgte die vergebliche Nobelpreisnominierung.

Dass Licht gegen Rachitis hilft, war Ende der 1910er Jahre nichts Neues. Das Besondere an Huldschinskys Mitteilung war, dass er die Wirksamkeit des Ultraviolettlichts mit Hilfe der Röntgentechnologie belegen konnte. Huldschinsky intervenierte in eine langandauernde Debatte über die Rachitis-Ätiologie. Neben einseitiger Ernährung oder den hygienischen Verhältnissen in dunklen, übernutzten und feuchten Wohnungen, «Erbfehlern» und Störungen des endokrinen Systems hatten Ärzte immer wieder auch Lichtmangel als mögliche Ursache der Krankheit aufgeführt, und die Wirksamkeit von Sonnenbädern war anerkannt.¹⁸⁹ Schon vor Huldschinsky empfahlen Ärzte die Künstliche Höhensonne zur Behandlung von Rachitis.¹⁹⁰ Dass ihm mit Hilfe der Röntgentechnologie ein überzeugender Nachweis der Wirksamkeit dieses Apparats gelang, hatte mit den Auswirkungen des Ersten Weltkriegs auf die Berliner Bevölkerung zu tun. Politisches Versagen, der Mangel an Arbeitskräften in der Landwirtschaft, Transport- und Lagerungsprobleme, Missernten und die Lebensmittelblockade der Kriegsgegner bewirkten eine Krise in der Lebensmittelversorgung der Grossstadtbevölkerung.¹⁹¹ Huldschinsky zufolge waren Ultraviolettbestrahlungen im Winter 1918/19 die beste Rachitis-Behandlung: «Lebertran ist zurzeit teuer und schwer zu beschaffen, die Ernährung leidet gerade unter dem Mangel an frischen Gemüsen und Fleisch, Luft und Licht sind in der Grossstadt nur während der Sommerzeit in einigermaßen brauchbarer Form vorhanden, und der Aufenthalt am Meere, im Wald und Gebirge ist nur für einen ganz beschränkten Kreis der Bevölkerung erreichbar.»¹⁹² Nicht dieses Wegfallen sämtlicher herkömmlicher

187 Stoff: «Lebertran», S. 55.

188 L. Meyer: «Ultraviolett heilt Rachitis».

189 Böttcher: *Geschichte*, S. 54–95; Carter: *Rise*, S. 40–43.

190 Siehe zum Beispiel Wagner: *Physikalische Bemerkungen*, S. 20.

191 Davis: *Home Fires Burning*, S. 24–28.

192 Huldschinsky: «Heilung», S. 712.

Behandlungsmethoden war aber die entscheidende Bedingung, die Huldshinsky's Behandlungsversuch wissenschaftlich interessant machte. Entscheidend war, dass die Versorgungslage das Vorkommen von Rachitis in der Berliner Bevölkerung verändert hatte.

Huldshinsky zufolge standen Säuglinge mit Kraniotabes, einer Schädelerweichung am Hinterkopf, bei der Erforschung der Therapiemöglichkeiten von Rachitis im Vordergrund.¹⁹³ Diesen Fokus verschob der Erste Weltkrieg. Ärzte sahen sich vermehrt mit älteren Kindern konfrontiert, die an Rachitis litten und verkrümmte Gliedmassen aufwiesen. Diese Veränderung beurteilte Huldshinsky später als entscheidend für den Ausgang seines Behandlungsversuchs: «Was meine ersten positiven Resultate vom Jahre 1919 ermöglichte und damit überhaupt die Entdeckung von der souveränen Wirkung des Ultravioletts, war die Auswahl eines Materials, an dem sich der Heilverlauf röntgenologisch nachweisen liess. Nur der Umstand, dass nach Kriegsschluss eine so grosse Fülle älterer Rachitiker vorhanden war, schützte mich vor Enttäuschungen, wie ich sie an einer reinen Säuglingsklinik sicher erlebt hätte.»¹⁹⁴ Hätte Huldshinsky die Bestrahlungsversuche an Säuglingen durchgeführt, hätte er auf den Einfluss der Strahlen auf das Früherkennungszeichen, die Kraniotabes, geachtet. Einen solchen Einfluss liess sich aber nur bei einer langen Versuchszeit feststellen. Denn die Ursache von Kraniotabes war nach Huldshinsky eine Verdünnung der Schädelkapsel. Sie war in diesem Fall keine, auf mangelnde Kalkablagerungen zurückzuführende «*rachitische Erweichung*», sondern eine «*rachitische Wachstumsstörung*». Nach Huldshinsky war Kraniotabes deshalb als eine «sekundäre Osteoporose» zu klassifizieren, die – und das war jetzt der entscheidende Punkt – bei der Heilung nicht den Gesetzen der Wiederverkalkung des Knochengewebes folgte.¹⁹⁵ Das Einsetzen genau dieser Wiederverkalkung liess sich aber auf den Röntgenaufnahmen der Glieder älterer Kinder – Huldshinsky's Versuchspersonen waren im Alter zwischen zwei- und viereinviertel Jahren – schon nach wenigen Wochen Strahlenbehandlung beobachten. Die Wirkung der Bestrahlungen war folglich keine schwer nachzuweisende «*relative Heilung*», die in einem «unvollkommenen Ausheilen der Schädelweichheit» oder in einer Verhütung einer Verschlimmerung bestanden hätte, sondern mit einer «objektive[n] Methode» einwandfrei feststellbar:¹⁹⁶ Huldshinsky fertigte bei jedem bestrahlten Kind im Abstand von einem Monat ein Röntgenbild des linken Unterarms an, um die Veränderungen im Knochenbau festzuhalten.

193 Huldshinsky: «Therapie», S. 56.

194 Ebd., S. 56–57.

195 Ebd., S. 55 [Hervorhebung i. O.].

196 Ebd., S. 56 [Hervorhebung i. O.]; Huldshinsky: «Heilung», S. 712.

Die Röntgenaufnahmen waren ein schlagendes Argument gegen skeptische Kollegen. Als Huldshinsky in der *Deutschen Medizinischen Wochenschrift* seine Behandlungsversuche kommunizierte, machte er aus dem Kontrollmittel ein Beweismittel. Er veröffentlichte Skizzen von Vorher-Nachher-Röntgenaufnahmen der Unterarme seiner jungen Versuchspersonen. Die Bilder sollten die durch die Künstliche Höhensonne bewirkte Verwandlung kranker Kinder in gesunde Kinder für die Leserschaft der *Deutschen Medizinischen Wochenschrift* sichtbar machen: «Man sieht an den Aufnahmen vor der Behandlung den völlig kalkarmen, durchlässigen Knochen mit der typischen, verwaschenen, pilzförmigen Epiphysenzone [...]»¹⁹⁷ Auf den späteren Aufnahmen waren dann die wachsenden Kalkablagerungen in den Gelenken auszumachen: «Die Verkalkungszone gibt einen scharf gezeichneten tiefen Schatten, die Knorpelknochengrenze ist klar abgegrenzt, die pilzförmige Gestalt hat in einem Falle einer fast normalen Schlankheit Platz gemacht, eine Apposition von Knochensubstanz von 5–10 mm ist nachweisbar, die Knochenkerne sind deutlich geworden und zum Teil stark gewachsen.»¹⁹⁸

Die Beweisführung mit Hilfe der Röntgentechnologie überzeugte. Pädiater griffen Huldshinskys therapeutisches Vorgehen schnell auf. Ob die Lichtduschen-Technik das wirksamste Bestrahlungsverfahren war, wurde dabei nicht in Frage gestellt. Veröffentlichungen folgten Huldshinskys Vorlage: Reproduktionen der Vorher-Nachher-Röntgenaufnahmen und genaue Beschreibungen der sichtbaren Unterschiede bewiesen die Behandlungserfolge.¹⁹⁹ Das Interesse an der neuen Ultraviolettherapie war umso grösser, als die Ätiologie von Rachitis Gegenstand transnationaler Forschung war. So führte eine fünfköpfige britische Expedition unter der Leitung der Chemikerin Harriette Chick (1875–1977) Huldshinskys Rachistherapie an der Wiener Universitätskinderklinik ein. Die Britinnen waren mit Geldern des Londoner Lister Institute, des Roten Kreuzes und des gerade in eine unabhängige Körperschaft umgewandelten britischen Medical Research Council in die ehemalige Hauptstadt der zerfallenen österreichisch-ungarischen Doppelmonarchie gereist, um eine neue Theorie zur Rachitisätiologie zu überprüfen. Sie wollten herausfinden, ob ein Mangel an Vitamin A die Krankheitsursache war.²⁰⁰ Die fünf Wissenschaftlerinnen testeten die vorbeugende Wirkung von zwei unterschiedlichen Diäten. Bestrahlungen mit Künstlicher Höhensonne setzten sie zur Behandlung von im Laufe des Versuchs erkrankten Kleinkindern und zur Behandlung von Neueintritten mit

197 Huldshinsky: «Heilung», S. 712.

198 Ebd.

199 Putzig: «Behandlung», S. 235–236.

200 Chick et al.: «Aetiology», S. 7. Zur Finanzierung der Expedition siehe ebd., S. 11.

schwerer Rachitis ein.²⁰¹ Die Wirksamkeit der Ultraviolettherapie stellte die Forscherinnen vor jene Frage, deren Beantwortung ein neues Verständnis der Kinderkrankheit erzeugen wird: Weshalb besitzen Ultraviolettlcht und Diäten dieselbe Wirkung auf die Rachitis?

Noch bevor dieses Rätsel gelöst war, folgten prophylaktische Bestrahlungen.²⁰² Mitte der 1920er Jahre liefen in verschiedenen westeuropäischen und amerikanischen Grossstädten Versuche an, die angeblich riesige Verbreitung von Rachitis durch «Massenverhütung»²⁰³ einzudämmen. In Deutschland zählte Kurt Huldshinsky zu den Protagonisten, die das Lichtduschen zur Rachitisprophylaxe einführten. In den Wintern 1925/26 und 1926/27 wollte er Neugeborene im Einzugsgebiet einer Säuglingsfürsorgestelle im Berliner Arbeiterquartier Moabit vorbeugenden Ultraviolettbestrahlungen zuführen. Huldshinsky forderte die Mütter auf, eineinhalb bis drei Monate alte Kinder zu zwölf, über den Zeitraum eines Monats verteilten Bestrahlungen in die Fürsorgestelle zu bringen.²⁰⁴ Ein ähnliches Projekt startete das Bonner Universitäts-Kinderspital im Winter 1926/27. Hier sollten die Säuglinge in den Einzugsgebieten der vier, vom Kinderspital geführten Mütterberatungsstellen vorbeugend behandelt werden. Insgesamt waren das 1785 Kinder.²⁰⁵ Mediziner testeten also an Kleinkindern aus der Unterschicht das prophylaktische Potenzial von Massenbestrahlungen. Weil die Pädiater die «Einsicht der Bevölkerung und ihre Zugänglichkeit für unsere Bestrebungen» für «mindestens ebenso»²⁰⁶ wichtig hielten wie die Wirksamkeit eines Vorbeugungsmittels, lancierten sie Aufklärungskampagnen. Das Bonner Kinderspital organisierte zusammen mit der Stadtverwaltung «Mütterabende», an denen ein Arzt über Rachitis referierte. Um die Frauen zur Teilnahme zu bewegen, verband das Kinderspital den medizinischen Vortrag mit Musik, Kaffee, Kuchen und «sehr zugkräftige[n] Darbietungen von Schulkindern».²⁰⁷ Presseberichte sowie Film- und Fotoaufnahmen machten das antirachitische Lichtduschen in den Fürsorgeeinrichtungen in der Öffentlichkeit der Weimarer Republik sichtbar: «Die Erkenntnis von der Heilwirkung ultravioletter Strahlen hat unsere Kinder unabhängig von dem immerhin launischen Sonnengestirn gemacht. Die Sonne im Sommer und die künstlichen Ultraviolettrahlen im Winter verleihen *sicheren Schutz* vor der mit Recht von allen Müttern so

201 Ebd., S. 9.

202 Huldshinsky: «Lichttherapie», S. 259–283.

203 Aengenendt: «Säuglingsfürsorge», S. 45. Siehe auch Böttcher: *Geschichte*, S. 131.

204 Huldshinsky: «Therapie», S. 53–54.

205 Aengenendt: «Säuglingsfürsorge», S. 43.

206 Ebd., S. 40–45. Huldshinsky nannte «volkpsychologisch[e] Moment[e]» als Hindernis bei der Umsetzung des Prophylaxe-Projekts. Vgl. Huldshinsky: «Therapie», S. 53.

207 Aengenendt: «Vigantolprophylaxe», S. 1882.



Abb. 14: Höhensonneninstitut der Stadt Berlin zur Bestrahlung von «Grossstadtkindern» im Bezirk Berlin-Wedding. Pressebild, 1929. (Bundesarchiv Deutschland, Bild 102-16841 / Georg Pahl)

gefürchteten englischen Krankheit»,²⁰⁸ schrieb der leitende Arzt eines Berliner Waisenhauses 1926 in der *Vossischen Zeitung*. Im gleichen Jahr stiftete das Chemieunternehmen AGFA einen Film über das Jugendamt des Berliner Bezirks Treptow, der unter anderem zeigte, wie «die Kleinen» an «grauen Wintertagen» unter die Künstliche Höhensonne gebracht wurden.²⁰⁹ 1928 berichtete die *Vossische Zeitung* unter dem Titel «Berlin sorgt für seine Kinder» aus einer Kindertagesstätte im Bezirk Friedrichshain, in der «ausgebildete Schwestern» unter der Leitung «eines Spezialarztes» die Kinder betreuten und sie «in einem besonderen Zimmer» «bei ungünstiger Witterung» mit Künstlicher Höhensonne versorgten.²¹⁰ Diese Berichterstattung (Abbildung 14) machte Ultraviolettbestrahlungen von Kindern zum Symbol eines Präventionsregimes, in dem Wissenschaften und Staat gemeinsam für gute Lebensbedingungen in der Moderne sorgen: «Ein Staat, der die Bekämpfung der Rachitis organisierte und institutionalisierte, war

208 L. Meyer: «Ultraviolett heilt Rachitis», S. 1 [Hervorhebung i. O.].

209 [Ohne Namen]: «Das Jugendamt Treptow».

210 [Ohne Namen]: «Berlin sorgt für seine Kinder», S. [2].

zugleich ein moderner und sorgender Staat, eine gute Regierung»,²¹¹ schreibt der Historiker Heiko Stoff.

Ultraviolettbestrahlungen waren aber nur für kurze Zeit das Mittel der Wahl zur Rachitisvorbeugung. Denn die Bearbeitung des Rätsels, vor dem die Vitaminforschung nach Huldshinskys Behandlungserfolg stand, brachte eine neue Erklärung für die Ursachen der Kinderkrankheit und einen neuen Wirkstoff, das Vitamin D, hervor. Huldshinskys Erfolgsmeldung hatte deshalb gleichzeitig die Verbreitung des Lichtduschens und die Entstehung starker Konkurrenz in Form von bestrahlten Lebensmitteln – insbesondere Milch – und Vitaminpräparaten gefördert.²¹² Wegen der neuen Auswahl war die Evaluation des besten Vorbeugungsmittels ein wichtiger Bestandteil der Prophylaxeprojekte. Zu den Beurteilungskriterien zählten neben der Wirksamkeit und Verträglichkeit für die Säuglinge die «[b]equeme Anwendbarkeit für Mutter und Kind», die «*Anwendbarkeit auch bei Brustkindern*», der administrative Aufwand und die Kosten.²¹³ Mediziner handelten Vitamin-D-Präparate wie das ab 1927 verfügbare Vigantol schnell als Favoriten zur Behandlung und Vorbeugung von Rachitis. Sie galten als die auf die Krankheit zugeschnittene Antwort und waren wegen ihrer bequemen Anwendbarkeit interessant. Die Mütter mussten weder täglich bestrahlte Milch abholen noch ihre Kinder regelmässig zu Bestrahlungsterminen bringen. Stattdessen konnten sie ihren Kleinkindern täglich ein paar Tropfen eines Vitamin-D-Präparats einflössen. Anders als bei der bestrahlten Milch konnten die Mütter ihre Kinder weiter an der Brust stillen.²¹⁴ Dennoch wurden Vitaminpräparate nicht sofort als beste Antwort auf Rachitis angenommen.

Die Einführung des Vigantols begann als «Skandal einer verdächtigen Nähe von Industrie, Forschung und Klinik».²¹⁵ Mediziner sprachen im gleichen Jargon über Tierversuche und klinische Tests an Kindern. Das erregte entsetzte Reaktionen in der Öffentlichkeit. Lebensreformerische Publizistinnen und Publizisten starteten eine Kampagne gegen die Vitaminpräparate.²¹⁶ Sie warfen den ärztlichen Fürsprechern der Pharmazeutika vor, die Bevölkerung durch «Ueberwissenschaftlichkeit» einer «findigen Industrie» zuzuhalten und das «Krankheitselend zur Quelle der Gewinnsucht» zu machen.²¹⁷ Zivilisationskritische Aussagemuster aktualisierend, plädierten die Lebensreformerinnen und

211 Stoff: «Lebertran», S. 63. Zur Unterscheidung von unterschiedlichen Präventionsregimes in transatlantischen Gesellschaften siehe Lengwiler und Beck: «Historizität», insb. S. 502, 513–514 und 520–521.

212 Vgl. Kapitel *Körper und Strahlen* im vorliegenden Buch.

213 Aengenendt: «Nochmals die Rachitisprophylaxe», S. 1417 [Hervorhebung i. O.].

214 Ebd.

215 Stoff: «Lebertran», S. 67.

216 Thomas: «Vitaminfragen», S. 84–85.

217 Mummert: «Vitamine», S. 112.

-reformer für eine Verbesserung der Lebensverhältnisse der «Grossstadtkinder», anstatt ihnen «den Sonnenschein [...] in der Tasche, in winzigen, genau dosierbaren Präparaten» ins Haus zu tragen.²¹⁸ Auch Ärzte warnten vor dem «Fehler des Nur-Vitaminglaubens». 1928 ermahnte ein Arzt, der im Auftrag des sächsischen Landesgesundheitsamtes ein Gutachten zur Rachitisprophylaxe verfasste, die Kollegen, auch weiterhin Einflussgrößen wie «erbliche Veranlagung», «[u]ngenügende[n] Wohnraum und ungenügende Wohnungspflege» zu beachten.²¹⁹ Die neuen Vitaminpräparate besaßen Nebenwirkungen, die solche Ermahnungen Ende der 1920er Jahre auch aus medizinischer Sicht eine Berechtigung gaben. Die Kinderärztinnen und -ärzte mussten zuerst lernen, dass ein Überschuss von Vitamin D im menschlichen Körper genauso gesundheitsschädigend war wie der Mangel. Zunehmende Knochenerweichung statt -härtung und Verdauungsstörungen waren die Folgen einer Vitamin-D-Überdosis.²²⁰ Solche Nebenwirkungen waren zunächst nicht als Hypervitaminosen beschrieben, sondern auf Verunreinigungen in den bestrahlten Präparaten zurückgeführt worden. Diese Erklärung ging nicht mehr auf, als Pharmafirmen in den 1930er Jahren reine antirachitische Wirkstoffe zu liefern vermochten.²²¹ Zu den Dosierungsproblemen kam hinzu, dass bei Bestrahlungen von Milchprodukten chemische Reaktionen zwischen dem Sauerstoff der Luft und Bestandteilen der Milch abliefen, bei denen giftige Stoffe entstanden. Ärzte berichteten von Vergiftungen und gar Todesfällen, zu denen es bei klinischen Tests bestrahlter Buttermilch gekommen war.²²² Die Quarzlampengesellschaft löste dieses Problem, indem sie eine Anlage zur Aktivierung der Milch entwickelte, bei der die Milch «entweder unter völligem Luftabschluss oder unter Einwirkung beliebiger Gase»²²³ bestrahlt wurde. Dadurch liessen sich die chemischen Vorgänge während der Bestrahlung besser kontrollieren.

Prophylaktisches Lichtduschen galt im Gegensatz zum Vigantol und zur bestrahlten Milch als ungefährlich. Gegen das prophylaktische Bestrahlen sprach aber das Kriterium der bequemen Anwendbarkeit: «[...] die Mütter bringen kranke Kinder wohl zu einer mehrwöchentlichen Behandlung, nicht aber gesunde Kinder zu einer mehrmonatlichen! Man wird also wohl die praktische Durchführung einer Quarzlampenprophylaxe in der offenen Fürsorge als undurchführbar bezeichnen müssen; eher könnte an dieselbe in der halboffenen

218 [Ohne Namen]: «Der Kampf gegen die Rachitis», S. 90.

219 Schoedel: «Bewertung», S. 645.

220 Gierrhmühlen: «Heilwert», S. 1358; ders.: «Rachitisprophylaxe», S. 2194. Siehe auch Stoff: «Lebertran», S. 65–67.

221 Gierrhmühlen: «Rachitisprophylaxe», S. 2194.

222 Schoedel: «Bewertung», S. 645.

223 Bach: *Anleitung*, 20.–21. Aufl., S. 68.

Fürsorge, etwa in Krippenanstalten, gedacht werden»,²²⁴ wertete ein Arzt 1929 die Ergebnisse der Vorbeugungsversuche aus. Der Leiter des Bonner Projekts bezeichnete die «unverhältnismässig kleine Zahl der von unseren Bemühungen erfassten Kinder» als das «eindrucksvollste Ergebnis» des Bestrahlungsversuchs im Winter 1926/27.²²⁵ Die Prophylaxe mit Künstlicher Höhensonne sei für die Mütter «mit zu viel Unbequemlichkeiten und zu grossem Zeitverlust verbunden».²²⁶ Andere Ärzte kritisierten an den Bestrahlungen das unvermeidliche «Zusammenströmen einer grossen Zahl von Kindern». Weil «aus Personalgründen» die Bestrahlungen zu «bestimmte[n] Stunden an bestimmten Tagen» stattfinden mussten, trafen in den Warteräumen «eine grosse Menge junger Säuglinge samt Müttern» zusammen, was «Ansteckungsmöglichkeiten bietet und ausnutzt».²²⁷ Ende der 1920er Jahre galten Ultraviolettbestrahlungen nicht mehr als geeignetes Mittel zur Massenverhütung von Rachitis. Pharmaprodukte verdrängten das Lichtduschen aus einem Bereich, dem Letzteres gerade noch sein Prestige verdankt hatte. Als das nationalsozialistische Regime 1939 die obligatorische Rachitisprophylaxe einführte, war das Vigantolöl das Mittel der Wahl. Es wurde kostenlos verabreicht.²²⁸ «Ein grosser Versuch»,²²⁹ schrieb ein Kommentator in der *Schweizerischen Krankenkassen-Zeitung*.

«Modebehandlung» und Ursache des «Höhensonnenkrebses»

Führte die Berichterstattung zu Rachitistherapie und -prophylaxe einer breiten Öffentlichkeit die Wirkungsmacht des Ultraviolettlichts vor Augen, begann die Künstliche Höhensonne in den 1920er Jahren auch negative Schlagzeilen zu machen. Ein Grund war die Kommerzialisierung von Bestrahlungen. Die Künstliche Höhensonne war zu erschwinglicher Medizintechnik geworden, die dank der fixen Bestrahlungsschemas ohne Vorwissen angewendet werden konnte. Bestrahlungen fanden deshalb immer öfter auch ausserhalb spezialisierter Lichtinstitute oder kommunaler Fürsorgeeinrichtungen statt. Laut der Quarzlampengesellschaft stiegen die Absatzzahlen ihrer Strahler zwischen 1917 und 1929 von 5500 auf 54 000.²³⁰ Allgemeinpraktiker fügten Höhensonnenbestrahlungen zu ihrem Angebot medizinischer Dienstleistungen hinzu, zudem

224 Zoelch: «Neuere Behandlungsverfahren», S. 1421.

225 Aengenendt: «Säuglingsfürsorge», S. 45.

226 Aengenendt: «Rachitisbekämpfung im Grossen», S. 1113.

227 Aengenendt: «Säuglingsfürsorge», S. 40.

228 Rott: «Vorbeugungsmassnahmen», S. 697–698.

229 Reitzer: «Kampf».

230 Quarzlampen GmbH: «Hilfe bei Herzleiden» [Inserat].

kaufen Geschäftsleute Quarzlampen, die in den Städten «Höhensonnenbäder» und Kosmetiksalons betrieben; auch Friseure wurden zu Anbietern von Ultraviolettbestrahlungen.²³¹ Die Quarzlampengesellschaft beteiligte sich an dieser Kommerzialisierung von Bestrahlungen. In Inseraten ermahnte sie die Leserschaft von Belehrungs- und Unterhaltungsblättern oder Damen- und Herrenzeitschriften, dass Rachitisprophylaxe mit Höhensonne zu den Fürsorgepflichten der Eltern gehöre.²³² Das Unternehmen forderte an gleicher Stelle aber auch die Erwachsenen selbst zu Ultraviolettturen beim Arzt auf: «Häufig ergeben sich Heilerfolge, wo andere Behandlungsmethoden versagen.»²³³ Die Künstliche Höhensonne wurde in der Öffentlichkeit zur «Wunderlampe»,²³⁴ und das Ultraviolettlicht zu einer Ware, die in den Inseratespalten auflagestarker Presseerzeugnisse feilgeboten wurde.

Diese Veränderung erregte in Deutschland wie der Schweiz den Widerstand von Krankenkassenvertetern. Sie stempelten das Lichtduschen als «Modebehandlung» ab und warfen Ärzten ebenso wie «Kurfuschern» Missbrauch vor. Ein Autor sah 1922 «die Höhensonnenärzte wie Pilze nach dem Regen» aufschiesen. «Karawanen Leidender aller Art» würden zu ihnen pilgern, weil sich «die leidende Menschheit unter der Suggestion der Reklame [...] völlig im Banne dieses neuen Heilverfahrens» befinde.²³⁵ Die Kommerzialisierung der Ultraviolettbestrahlungen schuf deshalb Regulierungsbedarf. Das Problem der Krankenversicherer war, dass sie sich einer wachsenden Zahl elektromedizinischer Geräte gegenüber sahen. Sie behaupteten, dass die neuen Apparate die Gesundheitsversorgung unnötig verteuern würden und machten Bagatellbehandlungen mit Künstlicher Höhensonne zum Paradebeispiel für den verantwortungslosen Umgang der Ärzteschaft mit den Geräten. Die offensive Strategie zur Erlangung der Kontrolle über Bestrahlungen bestand in der Einrichtung kasseneigener «Höhensonneninstitute». Beispielsweise schuf die Allgemeine Ortskrankenkasse Hamburg bis 1927 fünf solche Einrichtungen, in denen es Lichtbadehallen für Massenbestrahlungen gab. 1927 führte die Kasse insgesamt rund 184 400 Bestrahlungen an rund 3900 Erwachsenen und 9000 Kindern durch.²³⁶

In Deutschland erhielten die Krankenkassen Unterstützung vom Reichsausschuss für Ärzte und Krankenkassen, der Richtlinien zu den elektromedi-

231 Joseph: «Winke», S. 525.

232 Quarzlampen GmbH: «Elternpflicht!» [Inserat].

233 Quarzlampen GmbH: «Wichtig für Kranke!» [Inserat]. Siehe auch dies.: «Durch des Lichtes Segen Gesundheit und Schönheit» [Inserat].

234 Hägermann: «Gesundheit», S. 5.

235 [Ohne Namen]: «Künstliche Höhensonne», S. 14–15.

236 Strübig: «Allgemeine Ortskrankenkasse», S. 364. Für eine Beschreibung der Einrichtung eines Höhensonneninstituts siehe ebd., S. 370–372. Für weitere Beispiele kasseneigener Bestrahlungsräume siehe Bach: *Anleitung*, 24.–25. Aufl., S. 114–115.

zinischen Verfahren erliess. Durch diese Regulierung existierte ab 1928 eine Unterscheidung zwischen therapeutischen Bestrahlungen und solchen, die nicht Heilung, sondern Optimierung des menschlichen Körpers zum Ziel hatten. Deutsche Krankenkassen mussten Ultraviolettbestrahlungen nun ausschliesslich bei Rachitis, Hautausschlägen im Gesicht sowie als unterstützende Behandlung bei Knochen- und Gelenktuberkulose und weiteren Formen äusserer Tuberkulose finanzieren.²³⁷ In der Schweiz war die Eidgenössische Krankenversicherungskommission für derartige Regulierungen zuständig. Sie verzichtete auf die vom Bundesamt für Sozialversicherungen geforderte Erweiterung der Leistungspflicht der Krankenkassen und auf eine genaue Festlegung der Indikationen von Ultraviolettbestrahlungen. Stattdessen wurden die Krankenkassen in einem Zirkular aufgefordert, in ihren Statuten genaue Angaben zu den bezahlten strahlentherapeutischen Behandlungen zu machen.²³⁸ Krankenkassen taten dies, indem sie beispielsweise einen freiwilligen Beitrag an die Strahlenbehandlung nicht näher angegebener Krankheiten nach Rücksprache mit einem Vertrauensarzt in Aussicht stellten.²³⁹

Der Erfolg der Ultraviolettbestrahlungen erregte aber nicht nur den Widerstand von Krankenversicherern, sondern veränderte auch die Wahrnehmung unerwünschter Nebenwirkungen von Bestrahlungen. Der immer häufigere Einsatz von Ultraviolettstrahlern trug dazu bei, dass gegen Ende der 1920er Jahre Mediziner über gefährliche Spätfolgen der Medizintechnik zu sprechen begannen. Zwar existierte längst eine lange Reihe von Fallbeispielen, denen zufolge Menschen, die Berufe im Freien ausübten, chronische Hautschäden erlitten und an Hautkrebs erkrankten. Das klassische Beispiel für ein solches Krankheitsbild war die sogenannte «Seemannshaut», die Paul Gerson Unna Mitte der 1880er Jahre in seinen Arbeiten zum Pigment beschrieben hatte. Die «Seemannshaut» war die Folge von Entzündung an den «dem Wetter ausgesetzten Hautgegenden». Nach der Rötung färbten «sommersprossenartige, pfefferkorn- bis linsengrosse, rund oder strahlig geformte, theilweise netzartig confluirende Pigmentflecke[n]» diese Körperstellen scheckig.²⁴⁰ Später entstanden Krebsgeschwulste. Aus theoretischen Überlegungen leitete Unna ab, dass der kurzweilige Spektralbereich für die Pigmentanomalien verantwortlich sein musste.²⁴¹ Spätere Beobachter der tödlichen Hautveränderungen stützten diese These. Dennoch begleitete bis

237 Reichsausschuss für Ärzte und Krankenkassen: *Richtlinien*, S. 7.

238 BAR, E3340 (A), 1000/777, 171: Eidgenössische Krankenversicherungskommission, 1926, Sitzung vom 20./21. Mai 1926. Bundesamt für Sozialversicherung an Eidgenössische Krankenversicherungskommission, S. 3; BAR, E3340 (A), 1000/777, 171: Eidgenössische Krankenversicherungskommission, 1926, Sitzung vom 20./21. Mai 1926. Protokoll, S. 43.

239 SWA, Versicherungen C II 10, S. 12; SWA, C III 328, S. 32.

240 Unna: *Histopathologie*, S. 719–720.

241 Unna: «Pigment», S. 287–288.

Ende der 1920er Jahre keine Forschung zum vermuteten Zusammenhang zwischen chronischen Hautschäden und regelmässiger Ultraviolettlichtexposition des Körpers die Entstehung der Ultravioletttherapie.

Weil die Promotoren der Ultraviolettbestrahlungen diese Behandlung als eine zeitlich begrenzte therapeutische Massnahme betrachteten, interessierten ausschliesslich die unmittelbaren Folgen von Bestrahlungen. Darauf waren die Tests ausgelegt, die der Prüfung der gefährlichen Eigenschaften des Ultraviolettlichts dienten. Beispielsweise bewies Hugo Bach die «Gefahrlosigkeit der Bestrahlung»²⁴² in seinem Standardwerk *Anleitungen und Indikationen für Bestrahlungen mit der Quarzlampe «Künstliche Höhensonne»* mit einem Selbstversuch, bei dem er seinen «Kopf und Rumpf» ohne Schutzvorkehrungen während einer halben Stunde mit einer Künstlichen Höhensonne bestrahlt hatte. Er beobachtete an sich starke Augen- und Hautentzündungen. Weil die Symptome nach wenigen Tagen «ohne jegliche Behandlung» verschwanden, stufte er die Überdosierung als ungefährlich ein: «Es handelte sich in diesem Falle um eine absichtliche Überreizung durch die Bestrahlung bei einem Gesunden. Jede Behandlung der hervorgerufenen, entzündlichen Erscheinungen wurde absichtlich vermieden, um den Verlauf zu beobachten.»²⁴³ Die Verschiebung des ärztlichen Blicks weg von kurzfristigen Effekten einer Überdosis hin zu den Spätfolgen regelmässiger Bestrahlung wird in den medizinischen Fachzeitschriften nach 1925 erkennbar. In den kommenden drei Dekaden entstand eine Sammlung von Fallbeispielen, die die regelmässige Ultraviolettlichtexposition des Körpers problematisierte.²⁴⁴

Die systematische Erforschung des Zusammenhangs zwischen Ultraviolettbestrahlungen und Hautveränderungen setzte 1928 ein. George Marshall Findlay, Mitarbeiter am Imperial Cancer Research Fund in London, war einer der ersten Mediziner, die Ultraviolettlicht in Experimentalsysteme aufnahmen, die Wissen über die Entstehung von Hautkrebs erzeugten. Findlay bearbeitete die Beziehung zwischen Ultraviolettlicht und Hautkrebs in seinem Labor mit einer Quarzlampe und weissen Mäusen als Modellorganismen. Seine Versuche sollten als Startschuss zu einer Reihe von Experimenten in die dermatologische Literatur eingehen, die den kausalen Zusammenhang zwischen Ultraviolettlichtexposition und Hautkrebs erhärteten und damit die Eigenschaften des Ultraviolettlichts veränderten.²⁴⁵ Da Vitaminforscherinnen und -forscher ebenfalls mit bestrahlten Mäusen arbeiteten, waren in verschiedenen Laboratorien die Voraussetzungen gegeben, um Findlays Experimente zu wiederholen und weiterzuführen.

242 Bach: *Anleitung*, 7. und 8. Aufl., S. 51. Für nachfolgende Schilderung siehe ebd., S. 54.

243 Ebd., S. 54.

244 Colquhoun: «Notes»; Ippen: «Hautveränderungen», S. 624; Holtz und Putschar: «Erzeugung von Hautkrebsen», S. 221.

245 Findlay: «Ultra-Violet Light». Siehe auch Hockberger: «History», S. 568.

Teilweise waren auch schon vergleichbare Beobachtungen gemacht worden. Beispielsweise berichteten zwei Forscher, die mit dem Chemiker Adolf Windaus (1876–1959) in Göttingen über die Vitamin-D-Synthese in der Haut forschten: «Im Verlaufe unserer Göttinger Arbeiten, die zur Darstellung des Vitamin D [...] führten, wurde festgestellt, dass durch langdauernde Ultraviolettbestrahlung von Ratten und Mäusen stets bei allen Tieren bösartige Geschwülste entstehen.»²⁴⁶ Die beiden Mitarbeiter von Windaus griffen die Stossrichtung von Findlays Experimenten auf. Aufgrund solcher Arbeiten war die Welt 1931 um eine Erscheinung reicher: den «Höhensonnenkrebs».²⁴⁷

Obwohl Anfang der 1930er Jahre also experimentell bewiesen war, «dass die ultravioletten Strahlen gar nicht so harmlos sind, wie man vielfach annimmt, besonders wenn man sie lange und oft einwirken lässt»,²⁴⁸ nahmen Strahlentherapeuten den Höhensonnenkrebs nicht als grosses Problem wahr. Beispielsweise zweifelte der Direktor der dermatologischen Klinik des Kantonsspitals Zürich, Guido Miescher (1887–1961), 1936 an einem Lichttherapeutenkongress die Aussagekraft der Tierversuche an, weil sie mit «Dunkeltiere[n]»²⁴⁹ angestellt worden seien, die – anders als die Menschen – nicht zur Lichtgewöhnung fähig seien. Aus eigenen Versuchen folgerte Miescher, «dass wir trotz der Gewissheit der karzinogenen Wirkung des Lichtes keinen Grund haben, Licht- und Sonnenbäder einzuschränken, wenn wir dabei die bisherigen Richtlinien nicht überschreiten und auf starke Reaktionen verzichten». Therapeutisches Lichtduschen war also ungefährlich, allerdings mit der Einschränkung, dass «normalerweise lichtbelastete Hautregionen» wie das Gesicht und die Hände geschützt wurden.²⁵⁰ Auch präventives Lichtduschen war trotz Höhensonnenkrebs nicht etwas grundsätzlich Gefährliches. Der öffentliche Abendvortrag am erwähnten Lichttherapeutenkongress trug den Titel «Gesundheit durch Sonne für jedermann, zu jeder Zeit!».²⁵¹ Noch 1950 hielt mit Friedrich Holtz einer jener Wissenschaftler, die bei Tierexperimenten zur Vitamin-D-Synthese in der Haut die Entstehung des Höhensonnenkrebs beobachtet hatten, in einem Vortrag fest: «Massenbestrahlung von Arbeitern, Schulkindern und Schwangeren sowie Stillenden, ferner die Milchbestrahlung und die Luftentkeimung in öffentlichen, viel benutzten Räumen durch UV dürften wirksame Massnahmen sein zur Förderung der Volksgesundheit.»²⁵² Ultraviolettlicht war für Holtz nicht zwingend

246 Holtz und Putschar: «Erzeugung von Karzinomen», S. 169.

247 Holtz und Putschar: «Erzeugung von Hautkrebsen», S. 254.

248 Ebd., S. 258.

249 Protokoll der Diskussion bei Holtz und Putschar: «Erzeugung von Karzinomen», S. 171.

250 Miescher: «UV- und Sonnenbestrahlungen», S. 141.

251 Haertl: «Gesundheit durch Sonne».

252 F. Holtz: «Pharmakologie».

etwas Gefährliches. Gefährlich war nur der falsche Umgang mit der biologisch wirkungsmächtigen Strahlung: In seinen Publikationen zum «Höhensonnenkrebs» beklagten er und sein Forschungspartner Walter Putschar, dass sich ihre sonnenhungrigen Zeitgenossen nicht an die Bestrahlungsvorschriften halten würden. Sie sprachen von einer «Sonnenbrand-Mode».²⁵³ Rationales Verhalten hätte darin bestanden, auch beim Sonnenbad auf der Terrasse oder im Lichtluftbad die Bestrahlungszeit mit der Stoppuhr zu messen.

Die Erhöhung des allgemeinen Lebensstandards in westeuropäischen Staaten verlieh in den 1950er und 1960er Jahren dem Problem der «Sonnenbrand-Mode» eine neue Dimension. Die «schroff[e] Klassenstruktur» der kapitalistischen Arbeitsgesellschaft wurde durch «ein in die Mitte drängendes Schichtmodell»²⁵⁴ abgelöst, in dem einer Bevölkerungsmehrheit neue Konsummöglichkeiten offenstanden. 1968 verbrachte zum ersten Mal eine Mehrheit der westdeutschen Bevölkerung den Haupturlaub im Ausland.²⁵⁵ Nun bedrohte Hautkrebs in den Worten des Dermatologen Hellmut Ippen (1925–1998) die «Durchschnittsurlauber».²⁵⁶ Aus diesem Grund kritisierte er 1963 an der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Lichtforschung in Zürich, dass man trotz überzeugender Beweise «auch heute noch, selbst in Fachkreisen», Zweifel an einem kausalen Zusammenhang zwischen «mehrjährige[r] Lichtexposition» und «chronischen, bleibenden Hautveränderungen» antreffe.²⁵⁷ Mit «etwas ketzerischen Gedanken»²⁵⁸ wollte er das ändern. Unterstützung erhielt Ippen von einem Erholungsspezialisten. 1967 machte der Balneologe Wilhelm Schmidt-Kessen in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* die einseitige Öffentlichkeitsarbeit der Reisebranche dafür verantwortlich, dass sich «das Publikum» an Stränden «wie selbstverständlich zu sonnenbestrahlten Liegekolonnen» formiere.²⁵⁹ Dabei sei dieses Verhalten dem Zweck von Ferien – der Erholung – wegen der grossen Hitze eigentlich gar nicht zuträglich. Balneologe Schmidt-Kessen und Dermatologe Ippen sahen beide in der Medizin der Zwischenkriegszeit den Grund für die anhaltende Hochschätzung des Ultraviolettlichts. Ippen hielt fest: «Einerseits bedingen gewisse metaphysische Gründe eine grundsätzliche positive Einstellung zum Sonnenlicht. Dann hat aber auch die Medizin – und dies durchaus mit Recht – immer wieder auf die vielen segensreichen Wirkungen des Sonnenlichtes bei der Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten hingewie-

253 Holtz und Putschar: «Erzeugung von Hautkrebsen», S. 258.

254 Tanner: «Lebensstandard», S. 102.

255 Spode: «Aufstieg», S. 127.

256 Ippen: «Hautveränderungen», S. 630.

257 Ebd., S. 622.

258 Ebd., S. 631.

259 Schmidt-Kessen: «Sonnensehnsucht», S. 29. Zum Autor vgl. EB: «Geehrt».

sen.»²⁶⁰ Schmidt-Kessen nannte drei günstige Strahlenwirkungen, mit welchen in der Zwischenkriegszeit «die alte naturphilosophische Idee einer belebenden, gesunderhaltenden oder heilenden Kraft der Sonne» verwissenschaftlicht worden war.²⁶¹ Diese drei Wirkungen waren die Vitamin-D-Synthese in der Haut, eine Steigerung der Leistungsfähigkeit und eine Verbesserung der Immunität gegen Krankheitserreger. Wie war dieses Wissen entstanden und wie erlangte es Verbreitung in der Gesellschaft? Mit diesen Fragen befassen sich die nächsten Kapitel.

*

Zusammenfassung: In den ersten beiden Dekaden des 20. Jahrhunderts waren qualitative Unterschiede des Sonnenlichts an unterschiedlichen Orten und insbesondere in verschiedenen Höhenlagen für die Weiterentwicklung der modernen Lichttherapie wichtig. Messungen zum Einfluss der Erdatmosphäre auf das Sonnenlicht zufolge nahm gerade die Stärke der kurzwelligen, therapeutisch bedeutsamen Strahlen mit zunehmender Höhenlage zu. Deshalb zeichnete starke ultraviolette Strahlung das alpine Sonnenlicht aus. Der Engadiner Arzt Oskar Bernhard reflektierte die medizinische Bedeutung dieses Befunds unter Bezugnahme auf das neue Wissen über die Wirkung kurzwelliger Lichtstrahlen auf die Haut und auf Bakterien. Hatte Alexander Spengler 1869 das Gebirge aufgrund bestimmter Qualitäten der Höhenluft als einzigartige Heillandschaft beschrieben, benutzte Bernhard die Daten zur Veränderung des Sonnenlichts durch die Atmosphäre um 1900 zu demselben Zweck. Bernhard arbeitete an einer alpinen Klimatherapie von Gelenk- und Knochentuberkulose, die weitgehend ohne chirurgische Eingriffe auskommen sollte. Diese konservative Behandlung beruhte auf Erkenntnissen zur Ätiologie von Infektionskrankheiten, denen zufolge krankheitserregende Bakterien in menschlichen Geweben allein nicht zwingend zu einem Krankheitsausbruch führten. Die Möglichkeit einer konservativen Therapie schien durch die Höhenkur der Lungentuberkulose bewiesen. Ausgehend von Finsens Lichttherapie und älterem Wissen über eine schnelle Wundheilung im Gebirge begann Bernhard seine Klimatherapie durch das Besonnen von Wunden und Krankheitsherden zu ergänzen. Ab 1903 entwickelte mit Auguste Rollier ein zweiter Gebirgsarzt eine alpine Sonnenkur. Er orientierte sich einerseits an Bernhards Vorgehen, andererseits aber auch an Arnold Riklis naturheilkundlicher Konzeptualisierung des Menschen als Lichtluftgeschöpf. Rollier ging zu Ganzkörperbestrahlungen über, deren Ziel in einer

²⁶⁰ Ippen: «Hautveränderungen», S. 622.

²⁶¹ Schmidt-Kessen: «Sonnensehnsucht», S. 29. Siehe auch Ippen: «Hautveränderungen», S. 622.

möglichst ausgeprägten Bräunung der Haut bestand. In Auseinandersetzung mit dieser alpinen Sonnenbehandlung entwickelte der Dermatologe Georg Alexander Rost die Technik des Lichtduschens.

Die Rezeption von Rolliers Bestrahlungsverfahren in den lichttherapeutischen Zentren des Flachlands prägten unterschiedliche Ansichten über die physiologischen Funktionen der Sonnenbräune. Rollier sprach dem Pigment als Strahlenumwandler therapeutische Bedeutung zu, während die medizinische Lehrmeinung das Pigment als Schutzvorrichtung definierte. Als Vertreter der Lehrmeinung konzipierte Rost das Lichtduschen als Bestrahlungsverfahren, das die Haut nur sehr langsam bräunte. Dieses Vorgehen war auf die Anwendung eines bestimmten Ultraviolettstrahlers, der Künstlichen Höhensonne, zugeschnitten. Lichtduschen war einfach, weswegen neue Akteure die Künstliche Höhensonne aufgriffen. Vom Kinderarzt Kurt Huldshinsky zur Behandlung der als Zivilisationskrankheit verstandenen Rachitis eingeführt, bewies Ultraviolettlicht unter den Augen der Öffentlichkeit, dass es zivilisatorisch deformierte Körper zu normalisieren vermochte. Höhensonnenbestrahlungen stiegen zum Emblem eines Präventionsregimes auf, in dem Wissenschaften und Staat schädliche Auswirkungen der Moderne mit Spitzentechnologie zu überwinden versuchten.

Ausschlaggebend für die Entwicklung der Künstlichen Höhensonne waren neue Indikationen für die Kromayer-Lampe gewesen. Ihren Verkaufsnamen bekam die Künstliche Höhensonne, weil ihre Strahlen die Haut ebenso bräunten wie das alpine Sonnenlicht. In den 1920er Jahren waren Höhensonnenbestrahlungen eine Ausprägung der Technisierung der Medizin. Krankenkassenvertreter warfen den «Höhensonnenärzten» vor, vorschnell diese Spitzentechnologie einzusetzen und dadurch unnötige Kosten zu verursachen. In Deutschland legte das zuständige Gremium deshalb fest, zur Behandlung welcher Leiden Ultraviolettbestrahlungen angezeigt waren. Krankenkassen versuchten die Bestrahlungskosten durch Massenbestrahlungen zu senken und richteten eigene Höhensonneninstitute mit Lichtbadehallen ein. In der medizinischen Literatur gewann unterdessen ein zweites Problem an Bedeutung: Ende der 1920er Jahre setzte systematische Forschung zur Entstehung von Hautkrebs ein. Diese Forschung veränderte jedoch erst in der zweiten Jahrhunderthälfte die Einstellung von Gesundheitsexperten gegenüber dem Ultraviolettlicht.

Körper und Strahlen: Die Verwissenschaftlichung der Ultraviolettbehandlung (1900–1960)

Das Vermögen, mit kurzwelligen Lichtstrahlen Haut-, Gelenk- und Knochen-tuberkulose sowie Rachitis mit guten Ergebnissen zu behandeln, hiess nicht, dass die Wirkungsweise dieser Strahlen bekannt war. Dies machen nicht nur die unterschiedlichen Ansichten der Lichttherapeuten über die therapeutische Bedeutung des Pigments anschaulich. Selbst die experimentell immer wieder bewiesene bakterizide Lichtwirkung genügte zwei Jahre nach der Nobelpreis-vergabe an Niels R. Finsen 1903 nicht mehr als Erklärung für den Erfolg der lichttherapeutischen Manipulationen der Welt. Viktor Klingmüller – er war stellvertretender Direktor der Universitätshautklinik Breslau, bevor er 1906 die Leitung der dermatologischen Universitätsklinik in Kiel übernahm – galt in der lichttherapeutischen Fachliteratur als der Forscher, der die Erklärung von Nobelpreisträger Finsen für seine Behandlungserfolge widerlegt hatte.¹ Klingmüller stellte 1905 in Frage, ob die Lichtbehandlung äusserer Tuberkulose tatsächlich eine Anwendung der bakteriziden Lichtwirkung war. Sein Argument richtete sich gegen entsprechende Evidenz aus Bestrahlungen von Bakterienkulturen in Petrischalen, weil die Lichtstrahlen in dieser Versuchsanordnung auf ganz andere Bedingungen als im lebenden Gewebe treffen würden.² Klingmüllers eigener Test bestand im Impfen von Versuchstieren mit Gewebeproben aus Hauttuberkuloseherden, die zuvor mit einer Finsen-Reyn-Lampe belichtet worden waren. Weil die Versuchstiere regelmässig erkrankten, war es für Klingmüller und seinen Forschungspartner erwiesen, dass die Tuberkulosebakterien im Gewebe trotz Bestrahlung virulent blieben. Ihrer Meinung nach hatten sie deshalb den Beweis erbracht, «dass bei der Finsenbehandlung selbst verhältnis-mässig oberflächlich gelegene Tuberkelbacillen nicht abgetötet werden, dass also

1 Bering: «Wirkung», S. 139–140; Rost: «Grundlagen», S. 15.

2 Klingmüller und Halberstaedter: «Wirkung», S. 540–541.

die dem Lichte zukommende, sehr starke bakterientötende Kraft keine Rolle spielt bei der Behandlung der Hauttuberculose, dass daher die so überaus günstigen Erfolge der Finsenbehandlung beim *Lupus vulgaris* nicht auf der bakteriziden Wirkung des Lichtes beruhen können.»³

Die Zweifel an Finsens Erklärung für die Ergebnisse seiner Lichttherapie verschoben den Blick lichtforschender Ärzte weg von der Wirkung des Lichts auf Bakterien hin zu den Wirkungen des Lichts auf die Lebensprozesse im Hautgewebe. Die gleiche Wirkung besaßen die spontanen Heilungen sonnengebräunter Tuberkulosekranker und Kurt Huldshinskys röntgenologischer Nachweis der Wirksamkeit von Ultraviolettbestrahlungen bei Rachitis. Die unterschiedlichen Theorien von Auguste Rollier und Alfred Rosselet beziehungsweise von Albert Jesionek zur therapeutischen Bedeutung des Pigments sind Ausdruck dieser Verschiebung. Sie gehören ebenso wie das Wissen über die Vitamin-D-Synthese in der Haut, die Lehre gestärkter Immunität und die leistungssteigernde Wirkung von Ultraviolettlicht in den Zusammenhang der fortlaufenden Suche nach einer Erklärung für die «rein empirisch gefundenen Ergebnisse» und der damit verbundenen Erschaffung einer «wissenschaftliche[n] Grundlage der Lichtbehandlung».⁴ Wie verlief diese «Grundlagenforschung»? In welchen Disziplinen fanden Lichttherapeuten Ansprechpartner?

Konjunkturen strahlenbiologischer Forschung

Zunächst war es die Biochemie, die die Produktion neuen lichtbiologischen Wissens anleitete. Chemiker begannen während der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts die zu therapeutischen Zwecken entwickelten Ultraviolettstrahler als Lichtquellen in fotochemischen Experimenten einzusetzen, während Strahlentherapeuten vermehrt «Reagenzglasversuche am unbelebten Objekt»⁵ durchführten. Dadurch begann die Forschung an Hormonen, Vitaminen und Enzymen, die den menschlichen Körper als «Wirkstoffkörper» modellierte, die Lichtbiologie zu beeinflussen. Im Wirkstoffkörper steuerten «biosynthetisch produziert[e] oder aus der Umwelt aufgenommen[e] lebenswichtig[e] Substanzen»⁶ die Lebensprozesse im menschlichen Organismus. Krankheitserscheinungen waren Funktionsstörungen, die durch fehlerhafte Wirkstoffmengen im Stoffwechsel ausgelöst wurden. In den 1910er Jahren zogen lichtforschende Mediziner die Hormonlehre zusammen mit der von der Bakteriologie geprägten Immunologie in ihre Über-

3 Ebd. S. 541.

4 Bering und Meyer: «Studien», S. 411.

5 F. Ellinger: *Grundlagen*, S. 1.

6 Stoff: *Wirkstoffe*, S. 17–18.

legungen ein, bevor nach Kriegsende Chemiker und Ärztinnen Lichtbiologie und Vitaminforschung eng verknüpften. Wie ich noch genauer ausführen werde, erzeugte diese Spielart der Lichtforschung Aussagen zur Wirkung des Ultraviolettlichts auf Immun- und Lebensstoffe im menschlichen Organismus, also jenes Wissen, das laut dem Balneologen Wilhelm Schmidt-Kessen die Vorstellung des gesunden Ultraviolettlichts formte. Nun mischten sich aber auch Physiker ein, die während der langen Jahrhundertwende Mediziner in die Anwendung der Röntgentechnologie unterrichtet, die Apparate weiterentwickelt, diagnostische und therapeutische Leistungen der X-Strahlen getestet und dadurch das neue Fach der Biophysik begründet hatten.⁷

Die Physiker konstruierten Apparate, die neue lichtbiologische Experimente und die Erhebung neuer Daten zu bekannten Erscheinungen ermöglichten. Diese Kompetenz hatten Wilhelm Hausser (1887–1933), Leiter des physikalisch-medizinischen Laboratoriums von Siemens & Halske in Berlin, und Wilhelm Vahle, wissenschaftlicher Mitarbeiter in diesem Labor, im Winter 1919/20 erstmals in einem Experimentalsystem eingesetzt, das auf die Erzeugung von Wissen über die Abhängigkeit der Hautentzündung von einzelnen Wellenlängen abzielte.⁸ Ihr neues technisches Ding war ein Monochromator, dessen Funktion in der Erzeugung einzelner Spektrallinien des Ultraviolettbereichs bestand. Das Produkt dieser Forschung war eine Kurve, die Auskunft über die Wellenlängen der erythemerzeugenden Strahlen gab.⁹ Solche Befunde zur genauen Wellenlänge biologisch wirksamer Lichtstrahlen wurden an biophysikalischen Forschungsstätten wie dem von Friedrich Dessauer (1881–1963) geleiteten Institut für physikalische Grundlagen der Medizin in Frankfurt am Main oder dem von Walter Friedrich geführten, 1929 eröffneten Institut für Strahlenforschung der Universität Berlin gemeinsam mit Effekten der X-Strahlen und der radioaktiven Strahlung besprochen. So entwickelte Dessauer mit seiner Forschungsgruppe die «Punktwärme- oder <Treffer>-Theorie»,¹⁰ um den Effekt von Strahlen auf lebendes Gewebe mit der neuen Quantenphysik zu beschreiben. Strahlenbiologische Forschung wurde an diesen Einrichtungen als interdisziplinäres Projekt betrieben, an dem sich neben Physikern auch Biologen und Chemiker beteiligten.¹¹ Zudem erhoben die biophysikalischen Institute in eigenen Messstationen Daten zum Lichtklima ihrer Umgebung. Diese Daten regten bioklimatologische Untersuchungen an und weckten das Interesse von Arbeitsphysiologinnen und -physiologen, die über die Auswirkungen der

7 Schwerin: «Origins», S. 37–41; Dommann: *Durchsicht*, S. 193–224.

8 Hausser und Vahle: «Abhängigkeit», S. 41.

9 Ebd., S. 71.

10 Dessauer: *Quantenbiologie*, S. 15. Zu Dessauer und Friedrich siehe Schwerin: «Origins».

11 Friedrich: «Institut», S. 224.

Lichtverhältnisse in industriellen Ballungsräumen auf die Leistungsfähigkeit der Menschen zu sprechen begannen.

Um «solche Massen von Kollegen»¹² zusammenzuhalten, bedurfte es Zeitschriften, Kommissionen, wissenschaftlicher Gesellschaften und Ressourcen. Diese Institutionalisierung der Strahlenforschung setzte vor dem Ersten Weltkrieg ein. Die 1912 gegründete Zeitschrift *Strahlentherapie* wurde zum Archiv des interdisziplinären Unternehmens und gehörte bis zum Zweiten Weltkrieg zu den international führenden Fachorganen. In ihrem Gründungsjahr trat zudem zum ersten Mal die Strahlungskommission des Internationalen Meteorologischen Komitees zusammen, die sich mit der Standardisierung der Fotometrie befassen wird.¹³ In Deutschland versammelte ab Anfang der 1920er Jahre die Deutsche Gesellschaft für Strahlentherapie Lichtforschende.¹⁴ Ab 1926 finanzierte die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft Strahlenforschung, Wissenschaftler erhielten aber auch Unterstützung durch Unternehmen wie die Quarzlampengesellschaft oder die Electricitätsgesellschaft Sanitas, die Apparate stifteten.¹⁵ 1927 tagte erstmals die Deutsche Gesellschaft für Lichtforschung und Heliotherapie. Ihr Ziel bestand darin, «alle auf die Erforschung des Strahlungsklimas, der Lichtbiologie und der Lichttherapie gerichteten Bestrebungen zusammenzufassen und zu fördern, und Ärzte, Physiker und Meteorologen zu gemeinsamer Arbeit zusammenzuführen».¹⁶ 1928 wurde diese Gesellschaft als Sektion der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte anerkannt.¹⁷ Zusammen mit Schwesternorganisationen wurde das Comité International de la Lumière gegründet, das mehrere internationale Lichtkonferenzen durchführte, die erste davon 1928 in Lausanne und Leysin unter der Leitung von Rosselet, der unterdessen als ausserordentlicher Professor für Radiologie an der Universität Lausanne arbeitete.¹⁸ Neben dem wissenschaftlichen Austausch wurden an solchen Konferenzen – wie in der Strahlungskommission des Internationalen Meteorologischen Komitees – über Standards diskutiert, um die Reproduzierbarkeit von «Versuchsbedingungen und praktische[n] Erfahrungen»¹⁹ sicherzustellen.

Die für die Lichtforschung wichtigste Standardisierung war die Unterteilung des ultravioletten Spektralbereichs in die drei Abschnitte A, B und C. Diese

12 Latour: *Hoffnung*, S. 124.

13 Schweizerische Meteorologische Centralanstalt (Hg.): *Bericht*; Dorno: «Kritik».

14 Rost: «Grundlagen», S. 1.

15 Siehe zum Beispiel Friedrich: «Institut», S. 246.

16 Deutsche Gesellschaft für Lichtforschung: «Gesellschaft» (1927), S. 576.

17 Deutsche Gesellschaft für Lichtforschung: «Gesellschaft» (1928), S. 804.

18 Schweizer Komitee zwecks Einberufung der Ersten Internationalen Lichtkonferenz: «Erste Internationale Lichtkonferenz», S. 803; Seitz: «Jahrestagung», S. 50.

19 Weber Coblenz: «Betrachtungen», S. 487.

Unterteilung schlug der Ausschuss für Messung und Standardisierung des Ultraviolettlichts für medizinische Zwecke anlässlich der zweiten internationalen Lichttagung vor, die im Sommer 1932 in Kopenhagen stattfand. Die Idee hinter den neuen UV-Kategorien war, dass jedem der drei Abschnitte unterschiedliche biologische Wirkungen eigen seien.²⁰ Da sich dieses Wissen in den 1930er Jahren weiter veränderte, galt die Unterteilung später als «willkürlich».²¹ Sie setzte sich aber durch, da Einigkeit darüber herrschte, dass der therapeutisch interessante Bereich der UVB-Abschnitt war, der jene Spektrallinien umfasste, die die Kurve von Hausser und Vahle abdeckte.²² Diese Strahlen vermochten dem Forschungsstand zufolge sowohl die Haut zu entzünden, die Pigmentbildung anzuregen und Rachitis zu heilen als auch Bakterien zu töten.²³ Das biologisch wirkungsmächtige Licht wurde auch als «Dorno-Strahlung»²⁴ bezeichnet. Denn Dorno hatte in den 1920er Jahren gezeigt, dass die Atmosphäre je nach Jahreszeit und Sonnenstand das ultraviolette Sonnenlicht unterschiedlich stark absorbiert. Während das UVC-Licht von der Atmosphäre nach Dorno immer aufgenommen wurde, variierte die Intensität des UVB-Lichts im Jahresverlauf. Mit Monochromatoren versuchten die Strahlenforscher die Eigenschaften der drei verschiedenen UV-Abschnitte weiter zu differenzieren. Ulrich Henschke (1914–1980) und Rudolf Schulze (1906–1974), zwei Mitarbeiter des Instituts für Strahlenforschung der Universität Berlin, erbrachten den experimentellen Nachweis für die Beobachtung, dass auch das UVA-Licht die Haut zu bräunen vermag und zwar – anders als die UVB-Strahlung – direkt, das heisst, ohne dass der Bräunung eine leichte Entzündung der Haut vorauszu gehen hat. Der von der UVA-Strahlung eingeleitete Bräunungsprozess wurde zudem – wiederum anders als beim UVB-Licht – nicht von einer Hornhautverdickung begleitet.²⁵ Anhand dieser, 1937 und 1938 von den deutschen Wissenschaftlern unter anderem bei Forschungsaufenthalten in St. Moritz und auf dem Jungfrauoch im Berner Oberland erzeugten Daten liessen sich die Spezifikationen für Sonnencremes präzisieren. Henschke und Schulze starteten in den 1930er Jahren mit dem Monochromator Tests handelsüblicher Produkte.²⁶ Schulze setzte diese Forschung in den 1950er Jahren fort und führte 1956 den «Lichtschutzfaktor» als

20 Ebd., S. 492.

21 Meyer und Seitz: *Strahlen*, S. 3.

22 Büttner: *Physikalische Bioklimatologie*, S. 40.

23 Weber Coblenz: «Betrachtungen», S. 492; Hausser und Vahle: «Abhängigkeit», S. 70–71.

24 Meyer und Seitz: *Strahlen*, S. 3. Siehe auch Dorno: «Messungen», S. 146.

25 Henschke und Schulze: «Pigmentierung», S. 26 und 40.

26 Henschke: «Untersuchungen», insb. S. 642–646 und 651–658.

«Gütemass für Lichtschutzmittel» ein.²⁷ Je nach Hauttyp – Schulze unterschied drei – musste eine andere Filterstärke gewählt werden.²⁸

Neben der Physik übte in den 1930er Jahren auch die Mutationsgenetik einen starken Einfluss auf die strahlenbiologische Forschung aus. Exponenten der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft und der Deutschen Gesellschaft für Rassenhygiene stiessen eine Debatte über die Gefahren der Röntgendiagnostik und -therapie für die «Erbgesundheit» an. Diese Debatte machte die Strahlen-genetik zu einem dynamischen Forschungsgebiet. Aufgrund des häufigen Vorkommens von Sterilität bei Personen in Röntgenberufen und aufgrund tierexperimenteller Nachweise einer mutationsauslösender Wirkung von X-Strahlen auf Keimzellen schien Eugenikern der «Volkskörper» «nicht mehr allein durch Gruppen genetisch ‹Minderwertiger› bedroht, sondern musste auch vor den gefährlichen Umwelteinflüssen geschützt werden, die beim Arzt und in der modernen Arbeitswelt lauerten».²⁹ 1933 gründete die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft die Arbeitsgemeinschaft «Erbschädigung durch Strahlenwirkung». In diesem Programm arbeiteten Genetiker mit kooperationswilligen Gynäkologen und Radiologen zusammen, um die Gefährlichkeit von Strahlen für Keimzellen zu erforschen. Biophysiker ersetzten jetzt den seit Finsen klassischen Modellorganismus der Lichtbiologie – Bakterien – durch den klassischen Modellorganismus der Genetik, die Drosophila-Fliege. Genetiker wiederum verwendeten Dessauers Quantenbiologie zur Erklärung von Genmutationen.³⁰ Zwar wurde an Pflanzensamen schnell der Nachweis erbracht, dass auch ultraviolette Strahlen in Keimzellen Genmutationen auslösen.³¹ Bereits bei den Drosophila-Fliegen war aber ein «Kunstgriff»³² nötig, um diese Wirkung zu erzielen: Sie stellte sich nur bei bauchseitiger Bestrahlung ein, weil die Hoden der Drosophila-Männchen näher an der Bauchwand liegen. Beim Menschen galt eine direkte Wirkung des Ultraviolettlichts auf die Keimzellen wegen des geringen Durchdringungsvermögens dieser Strahlen als unwahrscheinlich.³³ Die Debatte über die «Erbgesundheit» machte Ultraviolettbestrahlungen deshalb nicht zu einer Gefahr. Entsprechend wurden Ultraviolettstrahler nicht zu wichtigen technischen Dingen in genetischen

27 Schulze: «Einige Versuche», S. 371. Zur Geschichte der Sonnencreme siehe auch Tavenrath: *Sonnengebräunt*, S. 77–84; Carter: Rise, S. 100–102. Für biografische Angaben zu Schulze siehe Lüdecke: «Schulze».

28 Vgl. Tavenrath: *Sonnengebräunt*, S. 95.

29 Gausemeier: *Ordnungen*, S. 168.

30 Ebd., S. 167–175.

31 Noethling und Stubbe: «Untersuchungen».

32 Reuss: «Wellenlängengrenze», S. 247.

33 Küstner: «System».

Experimentalsystemen.³⁴ Die Kombination von Genetik und Strahlenbiologie lenkte das Erkenntnisinteresse der Strahlenforscher auf eine andere, neue physikalische Erscheinung: Die Stars der Strahlengenetik arbeiteten mit Hochspannungsgeneratoren, mit denen sich Neutronen erzeugen liessen.³⁵

Für die deutsche Kriegsführung war Ultraviolettlicht in zweierlei Hinsicht interessant: Ultraviolettbestrahlungen sollten einerseits die Kampfkraft der Truppen nördlich des Polarkreises sicherstellen, andererseits wurden sie als Mittel zur Verbesserung der «Höhenfestigkeit»³⁶ von Kampfpiloten in Erwägung gezogen. Im Zusammenhang mit diesem zweiten Erkenntnisinteresse missbrauchten Luftfahrtmediziner im Konzentrationslager Dachau ab Februar 1942 540 Häftlinge als Versuchspersonen in brutalen Menschenversuchen.³⁷ Die vom NS-Regime gutgeheissenen Versuche sollten Möglichkeiten aufzeigen, wie Kampfpiloten in grosser Flughöhe vor spezifischen Krankheitssymptomen geschützt werden konnten. Bei solchen Versuchen wurde Ultraviolettlicht nicht nur als mögliches Vorbeugungsmittel gegen die sogenannte Höhenkrankheit angesehen, sondern auch benutzt, um die Umweltbedingungen in Höhen über 15 000 Meter über Meer zu simulieren. Das geschah in einer Unterdruckkammer mit eingebauter «Klimaanlage». Letztere bestand «aus einer Kühlvorrichtung (Kältemaschine), aus Wärme- und Ultraviolettstrahlern und aus Flüssigkeitsverneblern».³⁸ Im Konzentrationslager Dachau erlitten mindestens siebenzig Gefangene in dieser bioklimatologischen Versuchskammer oder bei den an die Experimente anschliessenden medizinischen Untersuchungen den Tod. Weitere siebenzig bis achtzig Menschen starben im Konzentrationslager bei Unterkühlungsversuchen mit Eiswasser.³⁹ Ein Effekt von Ultraviolettlicht auf die «Höhenfestigkeit» wurde nicht festgestellt, wie der Arbeitsphysiologe Gunther Lehmann (1887–1974) 1950 von «[w]ährend des Krieges durchgeführte[n] Versuche[n]» berichtete.⁴⁰ Lehmann hatte in den Kriegsjahren als Oberstabsarzt bei der Luftwaffe über den Einfluss von Atmung, Sauerstoffmangel und Pharmaka auf die Ermüdbarkeit geforscht und im Oktober 1942 an der Tagung *Ärztliche Fragen bei Seenot – Winternot* teilgenommen, an der deutsche Mediziner Ergebnisse der Menschenversuche in Dachau diskutierten.⁴¹ Einige Teilnehmer dieser

34 Zimmer: *Strahlungen*, S. 69. Siehe auch Gausemeier: *Ordnungen*, S. 174–175.

35 Gausemeier: *Ordnungen*, S. 175 und 186.

36 F. Holtz: «Pharmakologie», S. 147. Zu den bestrahlten Wehrmachtssoldaten vgl. Kapitel *Strahlen und Gesellschaft* im vorliegenden Buch.

37 K. H. Roth: «Tödliche Höhen», S. 110. Siehe auch Eckart und Vondra: «Human Life», S. 157–166.

38 Wachsmuth: «Strahlen», S. 114.

39 K. H. Roth: «Tödliche Höhen», S. 110.

40 F. Holtz: «Pharmakologie», S. 147.

41 Klee: *Auschwitz*, S. 205; ders.: *Personenlexikon*, S. 362; ders.: *Deutsche Medizin*, S. 187.

Konferenz wurden nach der Kapitulation Deutschlands in der Aktion Paperclip von den USA rekrutiert, da ihr Wissen als militärisch interessant eingestuft wurde.⁴² Lehmann gehörte nicht zu ihnen. Er war einer von drei namhaften Wissenschaftlern, die der Quarzlampen GmbH halfen, die Forschung über den Nutzen von Ultraviolettbestrahlungen neu anzuschieben.

Antisemitismus, Nationalsozialismus und Weltkrieg hatten das Netzwerk destabilisiert, das die Strahlenforschung in den 1920er Jahren zu einem bedeutenden Forschungszweig gemacht hatte. So könnte sich Kurt Huldshinsky, Nachfahre einer jüdischen Familie, 1934 wegen der nationalsozialistischen Rassenpolitik zur Emigration nach Ägypten entschlossen haben.⁴³ Derweil hatte der oben erwähnte Berliner Strahlenforscher Ulrich Henschke seine Arbeit in den Dienst des nationalsozialistischen Staates gestellt. Er befasste sich mit der Einrichtung von Massenbestrahlungsanlagen, zunächst für Bergwerksarbeiter, dann auch für Soldaten. Im Laufe des Kriegs stiess er zu jener Forschungsgruppe der Luftwaffe, die in München zur Höhenkrankheit arbeitete. Das Wissen, das er sich dabei über die Physiologie von Kampfpiloten aneignete, stufte die US Army nach Kriegsende als wertvoll ein und brachte ihn und seine Familie auf einen Luftwaffenstützpunkt in Dayton, Ohio.⁴⁴ Angesichts solchen Braindrains gründete die Quarzlampengesellschaft 1949 die Zeitschrift *Wissenschaftliche Nachrichten der Quarzlampen Gesellschaft M.B.H.*, die internationale Forschungsliteratur referierte. Zudem organisierte das Unternehmen in regelmässigen Abständen Arbeitstagungen, an denen Fachleute die ganze Bandbreite möglicher Anwendungsgebiete für Ultraviolettstrahler diskutierten. Neben therapeutischen und hygienischen Anwendungen waren das zum Beispiel Luftentkeimungsanlagen, die ebenso in Krankenhäusern wie Fleischkühlhäusern zum Einsatz kamen. Auch der Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen «Ultraviolettbestrahlung und Krebserkrankungen»⁴⁵ war ein Thema. Neben Lehmann unterstützten der Biophysiker Boris Rajewsky (1893–1974) und der Pädiater Bernhard de Rudder (1894–1962) diese Bemühungen, die Lichtforschung in Deutschland neu zu lancieren. Die Biografien dieser Wissenschaftler verbindet die Gemeinsamkeit, dass weder der Nationalsozialismus noch die Entnazifizierung Brüche in ihren Karrieren bewirkten.⁴⁶

42 Klee: *Personenlexikon*, S. 84.

43 Seidler: *Jüdische Kinderärzte*, S. 162; Lennert: «Kurt Huldshinsky», S. 5 und 14.

44 Linton: «Henschke». Schwerin: *Strahlen*. Inwiefern Henschkes Arbeit für die deutsche Luftwaffe mit den Menschenversuchen im Konzentrationslager Dachau zu tun hatte, ist nicht bekannt. Zu seiner Forschung über Massenbestrahlungen siehe Kapitel *Strahlen und Gesellschaft* im vorliegenden Buch.

45 No: «Künstliches Sonnenlicht», S. 6.

46 Zum Verlauf wissenschaftlicher Karrieren in Phasen politischer Veränderungen siehe Ash: «Verordnete Brüche», insb. S. 923.

Rajewsky und Lehmann hatten beide während der Herrschaft des NS-Regimes die Leitung von Forschungsstätten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft übernommen und vermochten diese Posten auch in der Nachfolgeorganisation – der Max-Planck-Gesellschaft – zu halten.⁴⁷ Lehmann war ab 1938 kommissarischer und ab 1942 ordentlicher Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Arbeitsphysiologie in Dortmund.⁴⁸ Rajewsky leitete ab 1934 das Institut für Physikalische Grundlagen der Medizin in Frankfurt, das 1937 in die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft eingebunden und in Kaiser-Wilhelm-Institut für Biophysik umbenannt wurde. Seinen Vorgänger und Mentor Dessauer hatte das NS-Regime wegen seiner politischen Positionierung in der Zentrumsparterie zur Emigration gezwungen. Rajewsky trat der SA bei, war Mitglied in der NSDAP (ab 1937) und im nationalsozialistischen Dozentenbund (ab 1939). 1947 wurde Rajewsky von einem Frankfurter Entnazifizierungsausschuss der Kategorie der «Mitläufer» zugeordnet.⁴⁹ Kinderarzt de Rudder hatte seit 1935 eine Professur in Frankfurt inne, die er ohne Parteimitgliedschaft halten konnte.⁵⁰ Er interessierte sich für Zusammenhänge zwischen Zivilisation, Klima und Krankheit. 1940 war de Rudder Mitorganisator einer Konferenz zur «Biologie der Grossstadt», an der Naturwissenschaftler und Mediziner die Stadt als völkische «Kraftzentren» denken sollten.⁵¹ Nach Kriegsende wurde de Rudder Dekan der medizinischen Fakultät der Universität Frankfurt und hatte sich als solcher mit der Wiederherstellung der medizinischen Versorgungssicherheit zu befassen.⁵² Zudem war er Mitglied des universitären Entnazifizierungsausschusses. Als solches stellte er unter anderem seinem Forschungskollegen und Leiter des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik, Otmar Freiherr von Verschuer (1896–1969), einen «Persilschein» aus.⁵³ Rajewsky, Lehmann und de Rudder oblag in den 1950er Jahren die wissenschaftliche Leitung der Hanauer Arbeitstagungen. Des Weiteren bildeten sie ab 1956 zusammen mit Ernst Otto Seitz, dem Geschäftsführer der Quarzlampen GmbH, die Jury einer von dieser Firma aus Anlass ihres fünfzigjährigen Beste-

47 Für eine Synthese der verschiedenen Studien zur Aufarbeitung der Geschichte der Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft während der NS-Herrschaft siehe Sachse: «Wissenschaftseliten».

48 Raehlmann: *Arbeitswissenschaft*, S. 103.

49 Beyler: *Wissenschaft*, S. 35–37. Siehe auch Klee: *Personenlexikon*, S. 477–478.

50 Zur Person siehe Klee: *Personenlexikon*, S. 512.

51 Rudder und Linke (Hg.): *Biologie*. Siehe auch Schwerin: *Strahlen*.

52 Die alliierten Siegermächte sahen im Zusammenbruch der medizinischen Versorgung ein Sicherheitsrisiko und strebten deshalb eine rasche Wiedereröffnung der medizinischen Fakultäten der Universitäten an. Siehe dazu Schleiermacher: «Universitäre Medizin», S. 27–28.

53 Klee: *Personenlexikon*, S. 512. Zum «Fall Verschuer» siehe Sachse: «Wissenschaftseliten», S. 54–56; dies.: «Persilscheinkultur». Zum gemeinsamen Erkenntnisinteresse von Verschuer und de Rudder siehe Schwerin: *Strahlen*.

hens gegründeten Stiftung, die «die besten wissenschaftlichen Arbeiten [...] auf dem Gebiete der ultravioletten Strahlung» mit «Prämien in der Höhe von insgesamt 15 000 Mark»⁵⁴ belohnte. Was *gute* «Ultraviolett-Forschung» ausmachte, hatte Rajewsky 1950 an der ersten Hanauer Arbeitstagung ausgeführt. In diesem Referat hatte er für einen Neuanfang plädiert: «Wenn man durchschnittlich die Behandlung mit ultraviolettem Licht überblickt, so wird man überraschenderweise feststellen, dass irgendein begründetes System der Verabfolgung dieses physikalischen Medikaments eigentlich nicht vorliegt. [...] Es existiert eine grosse Anzahl von «guten Erfahrungen», die aber alle wissenschaftlich kaum irgendwie begründet sind. Freilich hat es nicht an Versuchen gefehlt, in dieser Richtung Klarheit zu schaffen.»⁵⁵ Rajewsky machte zwei grosse Probleme aus: Einerseits hätten die Forschenden bis anhin Antworten auf die falschen Fragen gesucht, andererseits habe in der «Industrie» nicht die richtige technische Entwicklung stattgefunden, obwohl die Firmen «allen Anforderungen und Anregungen der ärztlichen Praxis» entsprochen hätten.⁵⁶ Was laut Rajewsky nach fünfzig Jahren Forschung sicher feststand, war die Vielfalt der Wirkungen ultravioletter Strahlen auf den menschlichen Körper.

Die Einsicht in die Komplexität des Untersuchungsgegenstandes musste Rajewskys Meinung nach künftiges Experimentieren anleiten. Bei lichtbiologischen Versuchen dienten üblicherweise die zur Lichttherapie entwickelten «industriellen UV-Strahler» und die Sonne als Lichtquellen. Die Experimentatorinnen und Experimentatoren arbeiteten also mit einem «Gemisch von Strahlung verschiedensten Wellenlängen». Rajewskys Ansicht nach bedurfte es aber mehr Forschung in der Art, wie sie Hausser und Vahle durchgeführt hatten, bei der Ultraviolettstrahler «mit eng umgrenzten Wellenlängenbereichen, ja mit der monochromatischen Strahlung».⁵⁷ Damit verkündete Rajewsky 1950 das Ende des Einsatzes der Künstlichen Höhensonne als technisches Ding in lichtbiologischen Experimentalsystemen: «Es sind [...] in erster Linie UV-Strahler sehr grosser Leistungsfähigkeit erforderlich, ferner [sind] die entsprechenden, praktisch verwendbaren Spektralzerleger notwendig. Beides ist eine Frage der Zukunft.»⁵⁸ Zu Rajewskys neuem, idealem Experimentalsystem gehörten Firmen, die eine neue Generation von Ultraviolettstrahlern herstellten, und es gehörten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dazu, die eine genaue Abgrenzung der Indikationen der einzelnen Strahlen im Ultraviolettbereich anstrebten. Dieses zweite Element war um 1950 ein Problem: Ultraviolettbestrahlungen

54 st.: «Probleme», S. 36.

55 Rajewsky: «Fragen», S. 106.

56 Ebd., S. 107.

57 Ebd., S. 107–108.

58 Ebd., S. 108.

waren – in Rajewskys Worten – «in den Krankenhäusern und Kliniken auf das Niveau der Schwesternbehandlung herabgesunken».⁵⁹ Ultraviolettlcht galt in der Medizin also nicht mehr als zukunftssträchtiges Forschungsfeld. Jetzt gehörte «die ‹Mode› den chemotherapeutischen Mitteln».⁶⁰ Zwei Jahre nach Rajewskys Rede erhielt Selman A. Waksman (1888–1973) den Medizinnobelpreis für die Entdeckung von Streptomycin, dem ersten Antibiotikum, das gegen Tuberkulosebakterien Wirkung zeigte.⁶¹ Durch die Arbeit von Waksman und weiteren, vom Nobelpreis ausgeschlossenen Wissenschaftlern gab es nun auch gegen die zweite Krankheit, an der Ultraviolettlcht neben Rachitis seine gesundheitsfördernde Wirkung öffentlichkeitswirksam unter Beweis gestellt hatte, einen einfacher anwendbaren Arzneistoff.

Wenn mit Rajewsky eine Koryphäe der Strahlenbiologie 1950 den Verlauf entsprechender Forschung skeptisch beurteilte, heisst das nicht, dass all die Experimente, Tagungen, Vorträge, Debatten und Publikationen ohne Wirkung geblieben wären. Axel Reyn und Georg Alexander Rost schauten in den 1910er Jahren bei der Entwicklung neuer Bestrahlungsverfahren auf die Ergebnisse der frühen fotochemischen Forschung, während sich die Promotoren regelmässigen Lichtduschens auf die Auseinandersetzung mit dem biochemischen Wirkstoffkörper und die Arbeit der Bioklimatologen und Arbeitsphysiologen berufen werden, um Gesunden den Nutzen dieses Eingriffs in den Körper zu erklären. Die Auseinandersetzung mit dem Wirkstoffkörper führte in den 1910er Jahren zur Lehre grösserer Immunität gegen Krankheitserreger und dann in den 1920er Jahren zur Beschreibung der Vitamin-D-Synthese in der Haut, während die Arbeitsphysiologie diesen Aussagen zur Bedeutung des Ultraviolettlchts für den menschlichen Organismus in den 1930er Jahren Daten hinzufügte, die die Steigerung der Leistungsfähigkeit belegten. Derweil machte die Arbeit der Bioklimatologen Ultraviolettlcht zu einer raren Entität. Nachfolgend gehe ich auf die Geschichte dieser, für die Konfiguration des Lichtduschens als Gesundheitstechnik wichtigen Forschungsfelder näher ein. Zunächst aber zurück zu Reyn und Rost und zur frühen Fotochemie: Wie erklärten ihre Träger den therapeutischen Nutzen von Bestrahlungen und wie wirkten sich ihre Aussagen auf die Erfindung therapeutischer Bestrahlungsverfahren in den 1910er Jahren aus?

59 Ebd., S. 105.

60 Ebd. Zum Aufsehen, das neue pharmazeutische Produkte nach dem Zweiten Weltkrieg erregten, siehe zum Beispiel Haller: *Cortison*, S. 179–180.

61 Greenwood: *Drugs*, S. 152–161.

Lichtempfindliche Systeme in Organismen

Die Fotochemie der ersten beiden Dekaden des 20. Jahrhunderts wurde durch eine neue Manipulationstechnik geprägt. Experimentatoren lernten durch Zugabe bestimmter Stoffe, die Absorption der Lichtstrahlen in einem Medium zu beeinflussen. Diese Fähigkeit brachte jenen Vorgang unter Kontrolle, der bei jedem fotochemischen Prozess auftreten musste. Laut dem im 19. Jahrhundert formulierten fotochemischen Absorptionsgesetz galt: «[D]amit Licht chemisch wirkt, muss es von den reagierenden Bestandteilen absorbiert werden.»⁶² Die Kausalität, die dieser Satz behauptete, war seit der Formulierung des Energieerhaltungssatzes problematisch. Physiker kritisierten – in der Formulierung Georg Alexander Rosts –, «dass das Licht *nicht* chemisch usw. *wirkt*, *weil* es *absorbiert* wird, sondern umgekehrt, es wird *absorbiert*, *weil* es eine *chemische* usw. *Wirkung* entfaltet».⁶³ In anderen Worten: Die Absorption war die Folge, nicht die Ursache, von Energieumwandlungsprozessen, deren Ablauf von der Beschaffenheit der bestrahlten Materie abhing. Die Stoffe, mit denen sich die Umwandlung der Bewegungsenergie der Lichtstrahlen in einem Medium und damit auch die Absorption der Strahlung beeinflussen liessen, wurden in Sensibilisatoren mit fotodynamischer Wirkung und in Katalysatoren mit fotokatalytischer Wirkung unterteilt. Ob diese Unterscheidung tatsächlich durch verschiedene Arten der Intervention in fotochemische Prozesse rechtfertigbar war, blieb offen.⁶⁴ Jedoch veränderte die Entdeckung von Stoffen mit solchen Eigenschaften die Bedingungen, unter denen fotochemische Experimente stattfanden. Ohne Katalysatoren und Sensibilisatoren waren «in der Mehrzahl der Fälle Monate und sogar Jahre der Bestrahlung» notwendig, um fotochemische Umwandlungen ablaufen zu lassen. Denn nur «verhältnismässig wenige Substanzen» besitzen eine hohe «direkte Lichtempfindlichkeit». Durch die Verwendung von Sensibilisatoren und Katalysatoren liess sich der Ablauf fotochemischer Umwandlungen beschleunigen. Daher weckte die neue Fähigkeit bei Experimentatoren die Hoffnung, endlich umfassendere Kenntnisse von den chemischen Reaktionen hervorzubringen, die die «unzweifelhaft feststehenden biologischen Wirkungen des Lichtes» verursachten.⁶⁵

Die Beschäftigung mit Sensibilisatoren und Katalysatoren in der Strahlenbiologie ist ein Beispiel für den verworrenen Verlauf und die Eigendynamik, die die Experimentalprozesse der modernen Wissenschaften auszeichnen.⁶⁶ Die Suche

62 Rost: «Grundlagen», S. 3.

63 Ebd., S. 4 [Hervorhebung i. O.].

64 Ebd., S. 6.

65 Neuberg: «Umwandlungen», S. 305–306.

66 Vgl. Rheinberger und Hagner: «Experimentalsysteme», S. 7.

nach entsprechenden Substanzen begann, nachdem Oscar Raab, Doktorand am pharmakologischen Institut der Universität München, im Winter 1897/98 auf eine seltsame Unregelmässigkeit in einer Versuchsreihe zur giftigen Wirkung von verschiedenen stark konzentrierten Lösungen eines fluoreszierenden Farbstoffes auf Pantoffeltierchen gestossen war. Raab stellte grosse Unterschiede im Zeitintervall fest, in denen eine Akridinlösung bestimmter Konzentration Pantoffeltierchen tötete.⁶⁷ Diese «zufällige Beobachtung»⁶⁸ veränderte die Ausrichtung von Raabs Forschung. Der Doktorand schloss aus seinen Aufzeichnungen, dass bei seinen Experimenten die Lichtverhältnisse nicht unter Kontrolle waren: Grosse Unterschiede in der Wirkung der Akridinlösung traten «eigenthümlicher Weise immer in Gruppen und zwar immer zu denselben Tageszeiten»⁶⁹ auf. Deshalb entwickelte Raab zusammen mit dem Institutsdirektor, Hermann von Tappeiner (1847–1927), eine Versuchsreihe, die Aufschluss über die Rolle der Lichtstrahlen bei der Wirkung des Akridins auf Mikroorganismen geben sollte. Das Zusammenkommen von Licht und fluoreszierender Substanzen wurde dadurch zu einem Forschungsschwerpunkt von Tappeiners Institut. Dabei ging es in erster Linie um den Nutzen von Raabs Entdeckung für die lichttherapeutische Praxis. Beispielsweise kooperierte Tappeiner 1903 mit Albert Jesionek – er war damals Oberarzt an der dermatologischen Universitätsklinik in München –, um fluoreszierende Stoffe zur Lichttherapie von Hautkrankheiten einzusetzen.⁷⁰ Ähnliche Behandlungsversuche machten auch Mitarbeiter des medizinischen Lichtinstituts in Kopenhagen.

Raabs ursprüngliche Erklärung für die Unregelmässigkeit in seinen Experimenten war, dass das Licht Prozesse beschleunige, die auch im Dunkeln ablaufen würden.⁷¹ Gegen diese Sichtweise sprach eine Technik, mit der Hermann Wilhelm Vogel (1834–1898) 1873 für Aufsehen in der damaligen Fotografie gesorgt hatte: Vogel hatte Fotoplatten aus Bromsilbergelatine durch Zusatz bestimmter Stoffe gegenüber Strahlen, auf die sie sonst nicht oder nur schwach reagierten, empfindlich gemacht. Das wirkte sich insbesondere auf die Länge der Belichtungszeiten aus.⁷² Diese Technik diente zu Beginn des 20. Jahrhunderts Mitarbeitern des medizinischen Lichtinstituts in Kopenhagen als Modell, um über die von Raab postulierten Zusammenhänge nachzudenken. Sie formulierten die These, dass die fluoreszierenden Stoffe bei lebenden Organismen in gleicher Weise wirken würden, wie das Vogels Zusatzstoffe bei den Fotoplatten taten.

67 Raab: «Wirkung», S. 525–526.

68 Busck: «Sensibilisatoren», S. 428.

69 Raab: «Wirkung», S. 526.

70 Tappeiner und Jesionek: «Therapeutische Versuche», S. 2042.

71 Busck: «Sensibilisatoren», S. 430.

72 Ebd., S. 426.

Das Licht erhöhte dann – anders wie es Raab behauptete – nicht die giftige Wirkung fluoreszierender Substanzen. Stattdessen verstärkten die fluoreszierenden Substanzen die Lichtwirkung.⁷³ Für diese These sprachen die «Tötungszeiten» von Bakterien, die ein Mitarbeiter des Kopenhagener Lichtinstituts mass, nachdem er die übliche Versuchsanordnung zur Untersuchung der gemeinsamen Wirkung von fluoreszierenden Substanzen und Lichtstrahlen auf Kleinstlebewesen verändert hatte: Anstatt «den Unterschied zwischen der Wirkung der *Farbstoffe* auf Mikroorganismen im Licht resp. im Dunkel festzustellen», teste der Forscher die Wirkung des Lichts eines Finsenapparats «auf die gefärbten und auf die nichtgefärbten Organismen».⁷⁴ Nach einer Reihe neuer Versuche unterstützte auch Tappeiners «Münchener Schule»⁷⁵ die neue Hypothese. Deshalb ging Raabs Beobachtung als Anfang der fotodynamischen Medizin in die medizinische Literatur ein. Die fotodynamische Medizin beruht auf der Sensibilisierung der Gewebe, auf die eine Strahlenwirkung beabsichtigt wird.⁷⁶

Raabs Entdeckung führte aber nicht nur zu einer neuen lichttherapeutischen Methode. Sie motivierte ebenfalls Forschung, die Substanzen mit sensibilisierenden Eigenschaften in lebenden Organismen auffinden und deren Funktion erklären wollte. Zwei Wissenschaftler, die mit unterschiedlichen Absichten solches Wissen schufen, waren der Tierarzt Walther Hausmann, Assistent am physiologischen Institut der Hochschule für Bodenkultur und späterer Leiter des Laboratoriums für Lichtbiologie und Lichtpathologie am Physiologischen Institut der Universität Wien, und der Chemiker Carl Neuberg (1877–1956), Mitarbeiter der chemischen Abteilung des Pathologischen Instituts der Universität Berlin und späterer Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biochemie. Hausmann war eigentlich an Wissen über lichtpathologische Erscheinungen wie der Buchweizenkrankheit interessiert.⁷⁷ Sie trat bei Schafen, Schweinen und Rindern auf, die Buchweizen gefressen hatten und sich dann in der Sonne aufhielten. Symptome waren «[p]lötzlich hervortretende Röthung und Schwellung der Haut, vornehmlich des Kopfes, bei weissen Thieren, dann der weissen Abzeichen, gemeinhin gepaart mit juckendem, schmerzhaftem Gefühle».⁷⁸ Um die Ätiologie der Krankheit zu klären, testete Hausmann verschiedene pflanzliche und tierische Stoffe auf sensibilisierende Eigenschaften. Zu seinen Erkenntnissen zählte, dass auch «der normale tierische Körper Substanzen besitzt, die imstande sind, im Lichte sensibilisierend zu wirken, d. h. sie ver-

73 Ebd., S. 437.

74 Ebd., S. 432–433 [Hervorhebung i. O.].

75 Ebd., S. 437.

76 Hockberger: «History», S. 569–570.

77 Hausmann: «Giftige Wirkung», S. 1821.

78 Raab: «Wirkung», S. 541.

mögen die strahlende Energie des Lichtes in chemische umzusetzen».⁷⁹ Chemiker Neuberg kam zu einem ähnlichen Befund. Er suchte nach Stoffen, die den Ablauf fotochemischer Reaktionen im Reagenzglas beschleunigen. Seine Experimentalanordnung sollte Wissen zur Frage hervorbringen, ob die dem Licht gegenüber in vitro «indifferenten Stoffe des Tier- und Pflanzenkörpers»⁸⁰ bei Zusatz eines Katalysators lichtempfindlich werden. Neuberg fand heraus, dass das Licht organische Verbindungen bei Anwesenheit von Mineralstoffen in chemisch sehr aktive Substanzen zu verwandeln vermochte.⁸¹ Für die Strahlenbiologie war das eine spannende Entdeckung, denn Mineralstoffe waren wie Eiweiße, Kohlenhydrate und Fette «gleichfalls untrennbar mit allen Lebenserscheinungen verknüpf[t]».⁸² Daraus folgte eine neue Sichtweise auf den menschlichen Körper: «*Also die von der Natur allen Lebewesen gegebene Kombination von organischem Material und Mineralstofflösungen, stellt eine Reihe lichtempfindlicher Systeme dar.*»⁸³

Der Ort, an dem die Sensibilisatoren aus Tappeiners Institut, Hausmanns Forschung zur Buchweizenkrankheit und Neubergs neue Vorstellung des menschlichen Körpers als Kombination lichtempfindlicher Systeme mit anderen Arbeiten über biologische Lichtwirkungen in Verbindung gebracht wurden, war das Lichtinstitut der Kieler Universitätshautklinik. An diesem Institut hatte Dosimetriespezialist Friedrich Bering 1907 mit der Erforschung der chemischen Wirkung ultravioletter Strahlen und den Folgen dieser Wirkung auf den «intermediären Stoffwechsel» begonnen.⁸⁴ Bering sprach von intermediärem Stoffwechsel, um anzuzeigen, dass ihn nicht Ausgangsstoffe und Endprodukte interessierten, sondern einzelne Stoffwechselforgänge. Konkret ging es ihm um die Stoffwechselforgänge im Hautgewebe. Diese Ausrichtung hing mit der Beobachtung zusammen, dass Ultraviolettbestrahlungen die Durchblutung der Hautgewebe auf längere Zeit steigerten. Nach der Jahrhundertwende forschte unter anderem das medizinische Lichtinstitut in Kopenhagen über diese Erscheinung. Karl Albert Hasselbalch, Finsens Nachfolger als Lichtinstitut-Direktor, stützte nach Versuchen an einem Kollegen und an sechs «assistierende[n] Damen» die ältere These, dass eine «*partiell[e] Lähmung der Musculatur der Hautgefäße*» der Grund für die gesteigerte Durchblutung sei, die die Haut «für viele Monate <wohlgenährter und daher functionsfähiger>

79 Hausmann: «Sensibilisierende Wirkung», S. 277.

80 Neuberg: «Umwandlungen», S. 315.

81 Ebd.

82 Bering und Meyer: «Studien», S. 412.

83 Ebd. [Hervorhebung i. O.]. Siehe auch Rost: «Grundlagen», S. 5.

84 Bering und Meyer: «Studien», S. 413; Bering: «Wirkung», S. 131–160.

mache.⁸⁵ Als Hasselbalch seine Resultate 1905 publizierte, war die verstärkte Durchblutung der Haut ein anschlussfähiger Ausgangspunkt zur Erklärung therapeutischer Erfolge von Bestrahlungen: Gerade hatte der Chirurg August Bier (1861–1949), der spätere Rektor der Deutschen Hochschule für Leibesübungen (DHfL) und erster Laureat des nationalsozialistischen Nationalpreises für Kunst und Wissenschaft, die zweite Auflage des Buches *Hyperämie als Heilmittel* herausgegeben.⁸⁶ Lichttherapeuten zogen sofort Parallelen zwischen den Wirkungsweisen von Biers Behandlung – der zeitlich begrenzten Unterbrechung beziehungsweise Stauung des Blutflusses – und von Bestrahlungen mit kurzwelligem Licht.⁸⁷ Allerdings genügte die gesteigerte Durchblutung allein nicht, um Hauttuberkulose zu heilen. In den Worten Berings musste sie als ein «unterstützendes Moment» betrachtet werden, das einer «gewisse[n] spezifische[n] Fähigkeit» des Lichts «zur Seite steht».⁸⁸ Worin aber bestand diese spezifische Fähigkeit? Diese Frage lenkte den Blick auf die chemischen Stoffumwandlungsprozesse im Hautgewebe, auf die Veränderung dieser Vorgänge durch kurzwelliges Licht und die Wirkungen von Sensibilisatoren und Katalysatoren im menschlichen Organismus.

Bering wollte zu einer genauen Beschreibung der Prozesse gelangen, die durch die Blutfülle in der Haut im Gewebe eingeleitet wurden.⁸⁹ An Hautproben von Meerschweinchen und Kaninchen begann er mit einer Uviollampe, einer Finzen-Reyn-Lampe und später auch mit einer Kromayer-Lampe und chemischen Lösungen die «reduzierenden und oxydierenden Fähigkeiten»⁹⁰ kurzweiliger Strahlung zu testen. Nach einer Reihe von Experimenten beschrieb er die Vorgänge, die die Bestrahlungen auslösten, wie folgt: Die roten Blutkörperchen würden aus den «prall» angefüllten Blutgefäßen der oberen Hautschichten austreten, die Lymphgefäße überschwemmen und sich «in die interzellulären Zwischenräume an die Zellen heran» drängen. Dort setzte die «spezifische Wirkung der Lichtstrahlen» ein: «Der Sauerstoff wird den roten Blutkörperchen bei der innigen Berührung mit den Gewebszellen entrissen, an diese abgegeben

85 Hasselbalch: «Wirkungen», S. 468, 472 und 432 [Hervorhebung i. O.].

86 Bier: *Hyperämie*. Den Nationalpreis erhielt Bier 1937. Siehe Klee: *Personenlexikon*, S. 49.

87 Zum Beispiel hielt Uviollampen-Fürsprecher Hans Axmann fest: «Um zunächst auf die Theorie der Wirkungen zurückzukommen, so habe ich feststellen können, dass, abgesehen von den *bakteriziden* sowie stark *hautreizenden* Vorgängen, gerade die diesen letzteren zugrunde liegende Ursache, nämlich die durch *Gefässerweiterung* entstehende *Hyperämie*, ganz die gleichen Prozesse einzuleiten imstande ist wie die *Biersche* Stauung, wenn auch nicht in allen Formen.» Siehe Axmann: «Weitere Erfahrungen», S. 583 [Hervorhebung i. O.]. Siehe auch Breiger: «Örtliche Lichtbehandlung».

88 Bering: «Wirkung», S. 141.

89 Ebd., S. 131–160.

90 Ebd., S. 143.

und verarbeitet. Zugleich wird CO₂ in gesteigerter Menge abgegeben [...]»⁹¹ Eine Abstraktionsebene höher hiess das, «dass die Lichtenergie für den Organismus zum Zwecke der Gewebeatmung, der Sauerstoffspeisung der Gewebe nutzbar gemacht wird».⁹² Zusammen mit Hans Meyer weitete Bering seine «[e]xperimentellen Studien über die Wirkung des Lichtes» deshalb auf Oxydationsfermente aus, ohne deren Zutun «die in den Geweben sich abspielenden Verbrennungsvorgänge [...] kaum zu erklären sind»,⁹³ weil sie Sauerstoff an Nahrungsstoffe übertragen.

Was hatte diese fotochemische Forschung mit den Lichttherapien von Reyn und Rost zu tun? Reyn ignorierte die Fotochemie: «Über die Einwirkung der Lichtbäder auf den Organismus weiss man eigentlich nicht mehr als zu Finsens Zeit; zwar liegt hinsichtlich der Einwirkung auf die chirurgische Tuberkulose eine Reihe von Untersuchungen vor, im grossen und ganzen aber ist die Erklärung von der Wirkung der Lichtbäder nur eine Reihe schwach fundierter Hypothesen»,⁹⁴ schrieben er und sein Forschungspartner 1920. Rost hingegen zeigte sich 1921 auf einer Tagung der Deutschen Gesellschaft für Strahlentherapie fasziniert von der fotochemischen Forschung. Seiner Meinung nach waren Kenntnisse der fotochemischen Wirkung des Lichts «nicht zu umgehen».⁹⁵ Denn die Fotochemie hatte Vorstellungen hervorgebracht, denen zufolge dem Licht einen Einfluss auf «die *feinsten in der Zelle* sich abspielenden *Vorgänge*»⁹⁶ zukam. Er erachtete Kenntnisse von diesem Wissen als «die unbedingte Voraussetzung für die Anwendung»⁹⁷ von Strahlen auf den menschlichen Körper. Die Untersuchungen zur Wirkung des Lichts auf die chemischen Vorgänge im Gewebe waren der Grund, weshalb er die Blutgefässe durch sehr kurze Bestrahlungszeiten vor Strahlenschäden zu schützen versuchte. Denn die fotochemischen Arbeiten, an denen er sich orientierte, behaupteten letztlich allesamt Lichtwirkungen auf chemische Prozesse, an denen Bestandteile des Blutes beteiligt waren.⁹⁸

Die Suche nach lichtempfindlichen Systemen in Modellorganismen und im menschlichen Körper blieb in der Zwischenkriegszeit ein lichtbiologisches Forschungsprojekt. Das Wissen um die Reaktionsfreudigkeit einiger Produkte fotochemischer Reaktionen schürte die Hoffnung, bekannte Lichtwirkungen auf Stoffe zurückführen zu können, die in fotochemischen Prozessen in der

91 Ebd., S. 158.

92 Bering und Meyer: «Studien», S. 417.

93 Ebd.

94 Reyn und Ernst: «Resultate», S. 315.

95 Rost: «Grundlagen», S. 4.

96 Ebd., S. 9 [Hervorhebung i. O.].

97 Rost: «Strahlenbehandlung», S. 733.

98 Ebd., S. 735.

Haut entstehen und durch den «Kreislauf der Körperflüssigkeit»⁹⁹ abtransportiert werden. 1956 fasste Lichtschutzfaktor-Erfinder Rudolf Schulze – er leitete unterdessen das Meteorologische Observatorium des deutschen Wetterdienstes in Hamburg – entsprechendes Wissen in einem Vortrag an der vierten, von der Quarzlampengesellschaft organisierten Arbeitstagung für Lichtforscher wie folgt zusammen: «Viel wichtiger als alle die genannten biologischen Wirkungen war wohl die Entdeckung [...], dass die Reduktionsfähigkeit bestimmter Stoffe in der Haut, der Hulfhydrylkörper, durch Ultraviolettstrahlung aktiviert wird. Die Bestrahlung des Menschen führt so zu einer Mobilisation der Enzyme, Fermente, der Vitamine, zur Reduktion der Sexualhormone, zur Stabilisierung der Vitamine A, B₂, C, D und E. Sie führt zur Reduktion der Cholesterase und hierdurch wieder zur freien Entfaltung des Azetylcholins. Der Mensch kommt so in eine Sparsituation, in der er für die gleiche Arbeitsleistung wesentlich geringere Energie verbraucht. [...] Wir können hier von einer Wunderwirkung sprechen, und die gesamte medizinische Welt vertritt diesen Standpunkt.»¹⁰⁰ Das Wissen über die «Wunderwirkung» beruhte auf Forschungen, die Paul Wels (1890–1963), Vorsteher des pharmakologischen Instituts der Universität Greifswald, in den 1930er und 1940er Jahren geleitet hatte. Ab 1937 hatte Wels beim Reichsforschungsrat Ressourcen für seine Forschung generiert, indem er den Nutzen seines Wissens über die chemischen und physiologischen Vorgänge in der belichteten Haut für die Kampfgasentwicklung betonte.¹⁰¹ Die Quarzlampengesellschaft vermittelte zwar das von Wels' Forschungsgruppe generierte Wissen an Ärztinnen und Ärzte in entsprechenden Informationsbroschüren.¹⁰² In populärwissenschaftliche Texte zum Nutzen von Ultraviolettbestrahlungen und Sonnenbädern fand es allerdings keinen Eingang. Für die Übersetzung von Ultraviolettstrahlern von medizinischen Apparaten in elektrische Konsumgüter waren die älteren Wirkungen auf die Immunität, die Vitamin-D-Bildung und die Leistungsfähigkeit wichtiger.

Immunstoffe in der bestrahlten Haut

Die Lehre, dass Ultraviolettbestrahlungen die Immunität des menschlichen Körpers beeinflussen würden, war unter Lichttherapeuten in den 1920er Jahren wenig umstritten. Unklar war aber, wie diese Wirkung zustande kam. Es existierten zwei unterschiedliche Erklärungsansätze, die sich an der Frage schieden,

99 Meyer und Seitz: *Strahlen*, S. 226.

100 Schulze: «Strahlung als Schicksal», S. 560–561.

101 Schwerin: «Staatsnähe», S. 318.

102 SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: *Therapeutische Leistungen*, S. 12–13.

ob in der Haut selber Immunstoffe aufgebaut würden, oder, ob das Ultraviolettlicht in der Haut nur Prozesse in Gang bringe, auf die der Körper dann mit seinen AbwehrROUTINEN antwortete. Erfinder der ersten Position war Erich Hoffmann (1868–1959), der unter anderem wegen seiner Mitarbeit am ersten Nachweis des Syphiliserregers 1905 zu den Stars auf dem Gebiet der Haut- und Geschlechtskrankheiten zählte.¹⁰³ Als Direktor der Hautklinik der Universität Bonn beaufsichtigte er bis 1915 Georg Alexander Rosts erste Arbeiten zur Lichttherapie von Knochen- und Gelenktuberkulose. Hoffmann erklärte mit dem aus der Hormonlehre stammenden Konzept der «inneren Sekretion» die Bedeutung der Prozesse in der belichteten Haut für den menschlichen Organismus. Ab 1919 sprach er von einer «nach innen gerichtete[n] Schutzfunktion der Haut», die er «Esophylaxie» nannte.¹⁰⁴ Die Lehre einer lichtbedingten Produktion von Immunstoffen in der Haut entstand folglich, bevor die Vitaminforschung erstmals das chemische Produkt einer Lichtwirkung auf die Haut isolieren konnte.¹⁰⁵

Hoffmann machte 1915 in einem Vortrag vor der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde erstmals den Vorschlag, die Heilwirkung chemischer Lichtbäder unter dem Gesichtspunkt der inneren Sekretion zu untersuchen.¹⁰⁶ Das Konzept der inneren Sekretion stammte aus dem 19. Jahrhundert und beruhte auf der Unterscheidung von Drüsen mit äusseren Ausführungsgängen wie zum Beispiel Schweiß- und Talgdrüsen sowie Drüsen, die Stoffe an das Blut abgeben. Seit 1905 wurden diese Stoffe nach einem Vorschlag von Ernest Henry Starling (1866–1927) als Hormone bezeichnet und waren gerade dabei, die Nerven als steuernde Agentur im Körper abzulösen.¹⁰⁷ Hoffmann interessierte sich vor allem für den Mechanismus, den die Theorie der inneren Sekretion proklamierte. Die Beschreibung der Haut als endokrines Organ war seine Antwort auf die Frage, wie ein Reiz, der auf die Haut wirkt, im Körperinnern Wirkung entfalten kann: «Mir scheint die Annahme naheliegend, dass die Bestrahlungen wohl auch die *innere Sekretion* der *Epithelien der Epidermis* anregen und durch Bildung oder Vermehrung von Schutzstoffen die Heilung der Tuberkulose befördern; so lässt sich bei der zur Zeit angenommenen geringen Penetration der wirksamen Strahlen ihr Effekt am besten erklären [...]»¹⁰⁸ Das Auslösen der

103 Zoske: «Hoffmann».

104 Hoffmann: «Schutzfunktion», S. 1233.

105 Andere Autoren haben die Wirkung auf die menschliche Immunität als Folge der Beschreibung der Vitamin-D-Synthese dargestellt. Vgl. Albert und Ostheimer: «Evolution», 48 (2003), S. 910.

106 Hoffmann: «Bedeutung» (1915), S. 1293. Hoffmann war allerdings nicht der erste Lichtforscher, der das Konzept der inneren Sekretion im Zusammenhang mit Lichtwirkungen für wichtig hielt. Siehe Schrötter: «Stände», Sp. 1142.

107 Stoff: *Ewige Jugend*, S. 407–408 und 410–411; ders.: *Wirkstoffe*, S. 20.

108 Hoffmann: «Bedeutung» (1916), S. 5 [Hervorhebung i. O.].

Bildung und Absonderung von Stoffen war keine Eigenheit von Bestrahlungen: Hoffmann handhabte die «unverkennbare Heilwirkung allgemeiner Lichtbäder auf entfernte und innere Krankheitsherde» zwar immer als «klarsten» Beweis für die Esophylaxie.¹⁰⁹ Bereits 1915 attestierte er jedoch auch «Schwitzkuren» denselben Einfluss auf bestimmte Gewebe in der obersten Hautschicht.¹¹⁰ Später erhob Hoffmann den Einfluss auf die Herstellung und Absonderung von Schutzstoffen im Hautgewebe zum Wirkungsprinzip aller «die Haut beanspruchenden Heilmethoden».¹¹¹ Für die Existenz von Schutzstoffen in der Haut sprach 1915 nach Hoffmanns Ansicht dermatologisches Wissen, demzufolge Ausschläge die Haut zum «Grab der Parasiten»¹¹² machten. In der gedruckten Fassung der Zürcher Antrittsvorlesung des Dermatologen Bruno Bloch (1878–1933) fand er eine Hypothese, die diese Ansicht bestätigte. Diese Verknüpfung war die Geburt der Esophylaxie.

Bloch, ab 1916 ordentlicher Professor für Dermatologie in Zürich, war angetreten, um die Relevanz der Dermatologie für eine von Bakteriologie, Immunologie und Hormonlehre geprägte Medizin zu verdeutlichen. Die Haut, so wollte er zeigen, war für den gesamten menschlichen Organismus von zentraler Bedeutung. Um seinem Publikum diese Sichtweise zu vermitteln, distanzierte er sich zunächst von der alten, sich hartnäckig in der Ratgeberliteratur haltenden Lehre von der Haut als therapeutisch relevantes Ausscheidungs- und Reinigungsorgan. Bloch zählte diese Vorstellung zu den «Relikte[n] und Leitfossilien einer längst überwundenen Periode der Schulmedizin» – der humoralpathologischen Medizin. Die Aufmerksamkeit jedoch, die die Vertreter der humoralpathologischen Medizin der Haut geschenkt hatten, hielt er für berechtigt. Bloch stimmte mit den «alten Dermatologen» darin überein, dass «unleugbar[e] Korrelationen» zwischen «Hautleiden und Allgemeinleiden» bestehen würden.¹¹³ Diese Wechselbeziehungen reflektierte er in seiner Antrittsvorlesung unter den Vorzeichen der neuen medizinischen Richtungen. In der humoralpathologischen Sichtweise wurden Hautkrankheiten durch Säfte aus dem Körperinnern verursacht und als gutes Zeichen gedeutet, weil sie bedeuteten, dass diese schädlichen Ströme aus der Tiefe des Körpers einen Weg an die Körperoberfläche und damit aus dem Organismus hinaus gefunden hatten.¹¹⁴ Bloch hingegen erklärte Hautveränderungen einerseits durch «Anomalien der *Drüsen mit innerer Sekretion*»,¹¹⁵

109 Hoffmann: *Schutz- und Heilwirkung*, S. 7.

110 Hoffmann: «Bedeutung» (1915), S. 1293; ders.: «Bedeutung» (1916), S. 5.

111 Hoffmann: *Schutz- und Heilwirkung*, S. 5.

112 Hoffmann: «Bedeutung» (1916), S. 5.

113 B. Bloch: «Stoffwechsel- und Immunitätsprobleme», S. 994.

114 Benthien: *Haut*, S. 51 und 53.

115 B. Bloch: «Stoffwechsel- und Immunitätsprobleme», S. 995 [Hervorhebung i. O.].

andererseits als Zeichen einer allergischen Hautreaktion auf die spezifischen Stoffwechselprodukte pathogener Bakterien. In dieser allergischen Reaktion sah Bloch die Bedeutung seines Fachs für die Gesamtmedizin. Die Haut vermochte seiner Meinung nach durch eine allergische Reaktion auf spezifische Stoffe innere Organe vor krankheitserregenden Bakterien zu schützen.¹¹⁶

Die Pointe der von Bloch vertretenen, «bis jetzt nicht genügend gewürdigten, biologisch wichtigen»¹¹⁷ Schutzfunktion der Haut gegen Bakterien bestand darin, dass sie ohne Stoffe im Medium Blut auskam. Der Schutz, den die Haut inneren Organen vor Infektionskrankheiten bot, bestand in der Fähigkeit, «gegen die Parasiten selber und gegen die von ihnen erzeugten Giftstoffe mit dem Vorgang, den wir als allergische Entzündung kennen gelernt haben, zu reagieren».¹¹⁸ Die Behauptung einer solchen «histiogenen Immunität» war nicht ohne wissenschaftliche Brisanz. Denn der vorherrschenden Lehrmeinung zufolge beruhte die Immunität des Körpers gegen krankheitserregende Bakterien auf Stoffen im Blut. Vertreter dieser Schule schrieben gegen die sogenannte Phagozytosenlehre an, gemäss der bestimmte Zellen Krankheitserreger im Gewebe in sich aufnehmen und unschädlich machen würden. 1908 hatte die Schwedische Akademie den Nobelpreis zwischen den bekanntesten Vertretern der beiden Ansätze – Emil von Behring (1854–1917) und Illya (später Elie) Metchnikoff (1845–1916) – aufgeteilt. Die immunologische Forschung blieb von dieser Gleichsetzung jedoch unbeeinflusst.¹¹⁹ Bloch positionierte sich mit seiner histiogenen Immunität also gegen die dominante humoralimmunologische Lehrmeinung. Seine «allgemeine Theorie» war einerseits durch die Analyse von «experimentellen Pilzinfektionen» abgesichert, andererseits liess sich in Blochs Augen durch die Annahme der histiogenen Immunität der ehemals kaum verständliche, «bizarr[e] Verlauf» von Hautkrankheiten besser erklären.¹²⁰

Hoffmann interessierte weder die Debatte zwischen Vertretern einer humoralen und einer zellulären Immunität noch Blochs genaue Positionierung in dieser Kontroverse. Er übernahm von Bloch die Vorstellung einer immunisierenden Wirkung der Haut, ohne zwischen humoraler und histiogener Immunität zu unterscheiden. Dass Bloch die immunisierende Wirkung der Haut in einer allergischen Reaktion und gerade nicht in einer Sekretion ausgemacht hatte, löste Hoffmann durch die Beobachtung auf, dass bei einer «allergische[n] Therapie» bekanntermassen auch «ferngelegene Herde reagieren und zum Rückgang

116 Ebd., S. 1001.

117 Ebd., S. 1006.

118 Ebd., S. 1007.

119 Silverstein: *History*, S. 25, 30 und 37.

120 B. Bloch: «Stoffwechsel- und Immunitätsprobleme», S. 999 und 1002.

gebracht» würden. Dies lege die Deutung nahe, «dass in der Haut, und zwar dem *epidermoidalen Anteil, Schutzstoffe* gebildet werden, die in den Blutkreislauf übergehen und auch die inneren Organe beeinflussen können.»¹²¹ Diese Schutzstoffe konkretisierte Hoffmann nicht weiter, die menschlichen Hautgewebe triefen in seiner Beschreibung jedoch förmlich von potenziellen Wirkstoffen: «Die gewaltige Masse *vollsaftiger Epithelien* [...] hat gewiss in erster Linie andere Aufgaben, [...] aber bei der nahen Beziehung der Parenchymhaut zum Blutgefässapparat und ihrem ausgedehnten Saftspaltensystem liegt es an sich schon nahe, an die Möglichkeit einer *nach innen gerichteten Sekretion* zu denken [...].»¹²²

Lichttherapeuten bezogen sich ab Anfang der 1920er Jahre auf die Lehre der Esophylaxie. Als Rost 1921 über die Grundlagen der Lichttherapie referierte, unterstützte er die Hypothese seines ehemaligen Chefs.¹²³ Andere Strahlentherapeuten forderten hingegen experimentelle Untersuchungen, schliesslich sei Hoffmanns Konstrukt eine «rein hypothetisch[e] Annahme» und die «sog. innere Sekretion der Haut durch nichts bewiesen [...] und eigentlich nur ein Schlagwort».¹²⁴ Dieses Schlagwort benutzten vor allem die Autorinnen und Autoren populärwissenschaftlicher Texte.¹²⁵ Wenn Hormonforscherinnen und -forscher den Einfluss des Lichts auf physiologische Prozesse untersuchten, gingen sie nicht von diesem vagen Konzept aus, sondern von Drüsen mit bekannten Wirkstoffen.¹²⁶ Andererseits begannen sich Bakteriologen in den 1920er Jahren für Immunisierungsvorgänge in der Haut zu interessieren.¹²⁷ Insbesondere das Seuchengeschehen am Ende des Ersten Weltkriegs hatte Kritik am bakteriologischen Infektionsmodell, wie sie zum Beispiel von Konstitutionshygieniker Ferdinand Hueppe geäussert wurde, Auftrieb gegeben. Trotz des Zusammenbruchs des sanitären Schutzwalls, der während des Kriegs an den Reichsgrenzen gegen die Einschleppung von Seuchen errichtet worden war, blieben die befürchteten Fleckfieber- und Typhusepidemien aus, stattdessen verbreitete sich die Influenza.¹²⁸ Bei der Neukonzeptualisierung des Infektionsgeschehens zogen Forscher Erfahrungswissen aus der «Helio-Balneo-Therapie usw.» in ihre Überlegungen mit ein und besprachen die Esophylaxie als eine mögliche Theorie zur Immunfunktion der Haut beziehungsweise zur Annahme, dass sie «nicht nur mechanische, sondern auch biologische Schutzkräfte» gegen Bakterien bereit-

121 Hoffmann: «Schutzfunktion», S. 1234 [Hervorhebung i. O.].

122 Ebd., S. 1233 [Hervorhebung i. O.].

123 Rost: «Grundlagen», S. 23.

124 Riedel: «Lichtbiologie», S. 482.

125 Vgl. Brauchle: «Innere Sekretion».

126 Vgl. Bergfeld: «Einwirkung»; Küstner: «System», S. 567.

127 Berger: *Bakterien*, S. 336.

128 Ebd., S. 305.

stelle.¹²⁹ Der von der Esophylaxie behauptete kausale Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein dieser «biologischen Schutzkräfte» und einer Lichtwirkung stand dabei jedoch nicht im Zentrum des Erkenntnisinteresses. Deshalb wurden nur wenige Versuche unternommen, die Esophylaxie in ein Experimentalsystem zu überführen. Einen davon unternahm der Sportmediziner Otto Huntemüller (1878–1931), Leiter der Medizinisch-hygienischen Abteilung des Instituts für Körperkultur der Universität Giessen.¹³⁰

Huntemüller wendete sich nach seinen Messungen gegen die Esophylaxie, jedoch nicht gegen einen Einfluss von Ultraviolettbestrahlungen auf die Immunität. Um Wissen über diese Wirkung hervorzubringen, bestrahlte Huntemüller in den Wintern 1927/28 und 1928/29 insgesamt 18 gesunde Versuchspersonen mit Jesionek-Strahlern und nahm Blutproben zu verschiedenen Zeitpunkten vor und nach der Bestrahlung. Nach der Analyse seiner Proben wies er zwar Stoffen, die in der bestrahlten Haut entstanden, eine Funktion im menschlichen Abwehrmechanismus zu. Anders als es das Konzept der Esophylaxie verlangte, gab er diesen Stoffen aber nicht den Status von wirksamen «Schutz- und Heilstoffen», sondern lediglich von «Reizstoffe[n]», die die Bildung von Schutzstoffen ausserhalb des Hautgewebes auslösten.¹³¹ Diese Erklärung für den Einfluss von Strahlen auf die menschliche Immunität basierte auf der Messung der Alexin-Werte in den Blutproben der Versuchspersonen. Als Alexine wurden in der humoralimmunologischen Schule jene «natürlichen Abwehrstoffe» des menschlichen Körpers bezeichnet, die der Organismus unabhängig vom Wesen gefährlicher Krankheitserreger aufbaute. Sie wirkten mit den «Antikörpern» als «spezifische Immunstoffe» zusammen und wurden wie diese von den sogenannten «Reticulo-Endothelzellen» im Knochenmark sowie in Milz und Leber gebildet.¹³² Ende der 1920er Jahre war Huntemüller gerade dabei, eine neue Methode zur Messung des «Alexingehalt[s]»¹³³ des Blutes zu entwickeln. Er wollte sie an den olympischen Winterspielen 1928 in St. Moritz im Rahmen eines grossangelegten sportmedizinischen Programms einsetzen.¹³⁴ Dieses Verfahren sollte ihm auch Daten zur Wirkung des Ultraviolettlichts auf die Produktion von Immunstoffen im menschlichen Körper in die Hand geben.

Das besondere an Huntemüllers neuer «Mikromethode» war, dass sie sich zu «Reihenuntersuchungen am Menschen» eignete. Sie liess sich mit «wenigen

129 Hartoch et al.: «Bedeutung», S. 537 und 541–542.

130 Zur Person siehe Nowacki und Gissel: «Huntemüller».

131 Huntemüller: «Wirkung» (1930), S. 489–490 [Hervorhebung i. O.].

132 Ebd., S. 490 und 495.

133 Huntemüller: «Wirkung» (1930), S. 491.

134 Huntemüller: «Mikromethode», S. 150. An den olympischen Winterspielen in St. Moritz gründeten fünfzig Ärzte aus elf Ländern die Vorläuferorganisation der Fédération Internationale de Medicine Sportive. Siehe dazu Pfister: ««Sports» Medicine», S. 281.

Bluttropfen» ausführen, die Huntemüller jeweils einem Ohrläppchen entnahm.¹³⁵ Um eine Aussage über den Alexin-Wert einer Blutprobe zu machen, verteilte sie Huntemüller auf verschiedene Reagenzgläser, erstellte Lösungen mit unterschiedlichen Konzentrationen und betrachtete dann die Reaktionen dieser Lösungen auf speziell aufbereitete Hammelblutkörperchen.¹³⁶ Als Huntemüller den Versuch zum Effekt der Ultraviolettbestrahlungen startete, war bekannt, dass der «Alexingehalt» im Frühjahr und im Herbst schwankte. Daraus leitete Huntemüller ab, dass die «Witterung bzw. Erkältungskrankheiten» als Reiz wirken und die Abwehrkräfte des Körpers «mobil machen» würden. Mit Hilfe dieses Reiz-Reaktion-Schemas deutete Huntemüller die schwankenden Alexin-Werte, die er bei seinen Versuchspersonen vor und nach den Bestrahlungen registrierte: Der Alexin-Wert stieg unmittelbar nach der Bestrahlung an, sank dann jedoch wieder ab, «um nach etwa 2–3 Stunden wieder staffelförmig anzusteigen».¹³⁷ Den ersten Anstieg führte Huntemüller – ohne weitere Erklärung des Vorgangs – auf den «direkten Strahlenreiz» zurück. Der zweite Anstieg hing seiner Meinung nach damit zusammen, dass die Strahlen in der Haut Zellen zerstörten, deren Abbauprodukte dann in den Blutkreislauf gelangen würden. Ein Teil dieser «Zellzerfallsprodukte» wirke als Reiz auf die Reticulo-Endothelzellen und veranlasse diese Zellen zu «kräftiger Neubildung» von Schutzstoffen, während der Rest von den «auf den ersten Reiz hin vermehrten natürlichen Abwehrkräften abgefangen und unschädlich gemacht» werde.¹³⁸ Auffallend war, dass die Schwankungen der Alexin-Werte nur bei Personen auftraten, die noch keine sonnengebräunte Haut besaßen. Huntemüller unterstützte deshalb Rosts Auffassung, wonach es bei Ultraviolettbestrahlungen nicht auf das Anregen der Pigmentbildung ankam.¹³⁹

Huntemüller beschränkte den Wert des mit seiner Mikromethode hervorgebrachten Wissens nicht auf die Sportmedizin. Er verstand sich als Vertreter einer «Konstitutionsforschung», die Wissen über die «innere Widerstandskraft» des menschlichen Körpers produzierte, das dann zu einer «positiven Hygiene» anleiten sollte.¹⁴⁰ Mit seinen Alexin-Messungen positionierte er sich in der Schnittmenge der Interessen von Sportmedizinern, Arbeitsphysiologen, Hygienikern und Gesundheitsbehörden. Seine Ergebnisse sprachen dafür, dass Ultraviolettbestrahlungen während der Wintermonate vor akuten Erkrankungen schützten. Das waren interessante Informationen für Gesundheitsexperten,

135 Huntemüller: «Mikromethode», S. 150.

136 Ebd., S. 150–152; ders.: «Einfluss», S. 435–436.

137 Huntemüller: «Wirkung» (1930), S. 491–492.

138 Ebd., S. 495.

139 Ebd., S. 496.

140 Huntemüller: «Mikromethode», S. 150.

die nach Mitteln gegen die verbreitete Furcht einer zunehmenden Degeneration der modernen Menschen und all den damit verbundenen wirtschaftlichen und militärischen Folgen suchten.¹⁴¹ In den spöttischen Worten von Hans Graaz (1879–1953), ärztlicher Experte der Körperkulturschule des Nudisten Adolf Koch (1896–1970) und damit «massgebender Theoretiker der proletarischen Nacktkultur»,¹⁴² hatte die «alte Gesellschaft» erkannt, «dass in Hinsicht auf die Volksgesundheit etwas geschehen muss». Schliesslich würden Krankheiten einen grossen wirtschaftliche Schaden anrichten – «[u]nd für diesen wirtschaftlichen Schaden [...] haben ja die Realisten besonders grosses Verständnis».¹⁴³ Für die Sportmedizin waren Huntemüllers Alexin-Tests interessant, weil er behauptete, dass die Steigerung der Alexin-Werte nicht nur das Leistungsvermögen hebe, sondern auch die Regenerationsfähigkeit erhöhe.¹⁴⁴ Um Sportler und Privatpersonen beraten zu können, teste Huntemüller den Effekt unterschiedlicher Elektrosonnen auf die Alexin-Werte. Er fand heraus, dass die Beeinflussung der Alexin-Werte keine alleinige Wirkung des Ultraviolettlichts war. In der populärwissenschaftlichen Wochenschrift *Die Umschau* publizierte er 1931 die Auffassung, dass «allen Strahlengebieten des Sonnenspektrums eine kräftige Reizwirkung auf die natürlichen Abwehrkräfte des Körpers»¹⁴⁵ zukomme. Deshalb empfahl er Privatpersonen die Anschaffung der Vitaluxlampe der Osramgesellschaft. Der Brenner dieses seit 1927 auf dem Medizintechnikmarkt verfügbaren Strahlers bestand aus einer abgeänderten Wolframglühlampe und erzeugte neben Ultraviolettlicht auch sichtbares Licht und Wärmestrahlen.¹⁴⁶ Werber folgten Huntemüllers Fingerzeig und griffen die Alexine ebenso wie die Esophylaxie auf, um Ultraviolettstrahler an ein breites Publikum zu vermarkten.¹⁴⁷ Sie sprachen aber nicht nur über Schutzstoffe, sondern auch über Lebensstoffe.

141 Möhring: *Marmorleiber*, S. 353. Dass sich Gesundheitsbehörden für die Alexin-Forschung interessierten, geht aus einer Bemerkung Huntemüllers hervor, der zufolge die Deutsche Hochschule für Leibesübungen mit Unterstützung des preussischen Ministeriums für Volkswohlfahrt und der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft seine Ergebnisse überprüfe. Siehe dazu Huntemüller: «Einfluss».

142 Stoff: *Ewige Jugend*, S. 271. Zur proletarischen Nacktkulturbewegung siehe Georgieff: *Nacktheit*.

143 Graaz: «Nacktgymnastik», S. 50.

144 Huntemüller: «Wirkung» (1930), S. 499.

145 Huntemüller: «Wirkung» (1931), S. 86.

146 Dannmeyer und Skaupy: «Geschichte», S. 401.

147 Osram GmbH: «Auch im Winter jeden Tag Sonne!» [Inserat].

Verwirrung in der Vitamin-D-Forschung

Vitamin D wurde 1922 erfunden, als eine Forschergruppe der John Hopkins University um Elmer Verner McCollum (1879–1967) die Auffassung widerlegte, dass das Vitamin A der antirachitische Wirkstoff im Lebertran sei. Denn durch Erhitzung verlor Lebertran diejenigen Eigenschaften, die das Vitamin A ausmachten, behielt aber seine antirachitische Wirkung bei. McCollum und seine Leute machten die antirachitische Wirkung deshalb zum Merkmal eines neuen Lebensstoffs, den sie Vitamin D nannten.¹⁴⁸ Das Vitamin D blieb vorerst ein Aktionsname für eine Substanz mit bekannten Wirkungen, aber unbekannter Zusammensetzung. Anfang der 1930er Jahre gelang es Forscherinnen und Forschern in englischen und deutschen Laboratorien, die Bestrahlungsprodukte des Ergosterins so weit zu zerlegen, dass sie die antirachitische Wirkung mit ganz bestimmten chemischen Strukturen in Verbindung zu bringen vermochten. Chemikerinnen und Chemiker machten jetzt aus dem Vitamin D eine Stoffgruppe, in der zehn verschiedene Moleküle versammelt waren. Antirachitische Wirksamkeit besaßen allerdings nur zwei dieser Substanzen, das Vitamin D₂, auch Calciferol genannt, und das Vitamin D₃, das Cholecalciferol.¹⁴⁹ Letzteres kam im Lebertran vor und entstand bei Ultraviolettbestrahlung von 7-Dehydrocholesterin. Dieses sogenannte Provitamin wurde in der menschlichen Haut nachgewiesen. Anhand dieses Wissens liessen sich die Vorgänge beim Lichtduschen in chemischen Begriffen beschreiben: Die kurzwelligen Strahlen wandelten 7-Dehydrocholesterin in der menschlichen Haut in Vitamin D₃ um.¹⁵⁰ Diese Beschreibung feierten Lichtforscher als grossen Erfolg der Biochemie.¹⁵¹ Wie gelang die Isolierung der chemischen Produkte der Lichtwirkung auf die Haut? Und weshalb waren im Verlauf dieser Forschung die aktivierten Lebensmittel und Vitaminpräparate entstanden, die Höhensonnenbestrahlungen aus der Rachitisvorbeugung verdrängten?

Die Wirksamkeit von Kurt Huldschinskys Rachitistherapie war nicht das einzige Rätsel, das die Vitaminforschung Anfang der 1920er Jahre umtrieb. Für Verwirrung sorgte auch ein Aufsatz zweier Mitglieder der britischen Wien-Expedition von Ernährungswissenschaftlerin Harriette Chick. 1923 verkündeten Eleanor Margaret Hume und Hannah Henderson Smith nach Tierversuchen am Londoner Lister Institut eine antirachitische Wirkung bestrahlter Luft. Ihre Experimente schlossen an in Wien laufende Forschungen zu den Einflussfak-

148 Haas: *Vigantol*, S. 18.

149 Park: «Vitamin D Preparations», S. 1179. Zur Nomenklatur der Vitamine siehe Stoff: *Wirkstoffe*, S. 16–17.

150 Haas: *Vigantol*, S. 76 und 78; Böttcher: *Geschichte*, S. 95.

151 Pincussen: «Licht», S. 310.

toren des Hochgebirges an. Die beiden Kinderärztinnen hatten sich von der Annahme inspirieren lassen, dass die Sonnenstrahlen im Hochgebirge die Eigenschaften der Luftschichten bei der Durchdringung veränderten und dadurch die Höhenluft zu einem wirksamen klimatischen Faktor machten.¹⁵² Durch ihre Versuche wollten sie prüfen, ob dieser klimatische Faktor einen Einfluss auf den Wachstumsverlauf von Versuchstieren hatte. Dazu setzten sie Ratten auf eine Diät, die Rachitis erzeugte. Hume und Smith hielten ihre Versuchstiere in oben offenen Glaskästen. Diese Glaskästen bestrahlten sie alle zwei Tage ohne die Tiere während zehn Minuten mit Ultraviolettstrahlern. Anschliessend setzten die Wissenschaftlerinnen die Ratten wieder in die Glaskästen, verschlossen die Käfige für zehn Minuten mit einem Deckel und belassen dann die Tiere in den nun wieder offenen Käfigen.¹⁵³ Entscheidend für die Schlussfolgerung von Hume und Smith war eine Variante dieses Experiments, bei der die Luft nach der Bestrahlung aus den Glaskästen geblasen wurde.¹⁵⁴ Allein bei Versuchstieren, die keine Gelegenheit zum Einatmen bestrahlter Luft hatten, bewirkte die Rachitis erregende Kost Wachstumsstörungen.¹⁵⁵ Bestrahlte Luft schien den Krankheitsverlauf zu beeinflussen.

Für Verwirrung sorgte der Umstand, dass keine andere Forschungsgruppe in der Lage war, dasselbe Versuchsergebnis zu erzielen. Im Labor des Mediziners Alfred F. Hess (1875–1933) am Department of Pathology der Columbia-Universität in New York zum Beispiel traten bei jungen Ratten, die auf einer Rachitis erregenden Diät gehalten und bestrahlter Luft ausgesetzt wurden, Krankheitssymptome derselben Stärke auf wie bei Ratten, die keine bestrahlte Luft eingeatmet hatten.¹⁵⁶ Die Frage drängte sich auf, ob die Ergebnisse von Hume und Smith wirklich nur durch Veränderungen der Luft in den Glaskäfigen erklärt werden konnten, oder, ob die Versuchsanordnung auch eine andere Interpretation zulies. Die transnationale Forschungsgemeinde interessierte sich jetzt für die Tierhaltungsbedingungen im Labor von Hume und Smith.¹⁵⁷ Die beiden Forscherinnen mussten eingestehen, dass sie bei ihrer Schlussfolgerung die Rolle von Sägespänen, mit denen sie ihren Modellorganismen den Aufenthalt in den Glaskästen angenehmer machten, nicht bedacht hatten.¹⁵⁸ Diese waren offenbar vor dem Herausblasen der Luft aus den Kästen jeweils herausgenommen und ausgewechselt worden. Während Hume und Smith das Versäumnis in neuen

152 Hume und Smith: «Effect of Air», S. 364.

153 Ebd., S. 365.

154 Ebd., S. 369.

155 Ebd., S. 371.

156 Hess und Weinstock: «Antirachitic Properties», S. 301–302.

157 Steenbock und Nelson: «Vitamins. XXI.», S. 576.

158 Hume und Smith: «The Effect of Irradiation», S. 1334.

Experimenten nachholten, begannen andere Forschergruppen die Tierhaltungsbedingungen in ihren eigenen Experimentalsystemen zu überdenken: Durften Versuchs- und Kontrolltiere in gemeinsamen Käfigen gehalten werden? Welche Gegenstände befanden sich eigentlich während der Bestrahlungen zusammen mit den Modellorganismen in den Käfigen? Wurden Exkrememente und Futterreste von den Bestrahlungen entfernt? Solche Fragen führten zu Tests der Wirkung von Bestrahlungen auf die Umgebung der Ratten. Dazu gehörte auch das Futter.¹⁵⁹

Etwa gleichzeitig wie Hume und Smith mit ihrem Fehler die Aufmerksamkeit für die an den Experimenten teilnehmenden Gegenstände erhöhten, veröffentlichten Harry Goldblatt (1891–1977) und Katharine Marjorie Soames die Ergebnisse von Versuchen, bei denen sie die Rachitis-Symptome bei Ratten durch Fütterung der Leber bestrahlter Artgenossen zum Verschwinden gebracht hatten.¹⁶⁰ Beide Mitteilungen stiessen im Department of Agricultural Chemistry der University of Wisconsin auf grosses Interesse, wo bestrahlte Ratten gerade ein unerwartetes Ergebnis in Versuchen zum Einfluss von Butter auf das Wachstum dieser Tiere herbeigeführt hatten.¹⁶¹ Im November 1923 startete deshalb hier eine Gruppe um den Chemiker Harry Steenbock (1886–1967) Experimente, um die Wirkung von Ultraviolettlicht auf Rattenfutter zu testen.¹⁶² Mitte April 1924 schickte dieses Labor einen Bericht an das *Journal of Biological Chemistry*, dem zufolge Rattenfutter «aktiviert» werden könne, also auf das Wachstum von Versuchstieren und die Verkalkung ihrer Knochen dieselbe Wirkung habe wie direkte Ultraviolettbestrahlungen.¹⁶³ Das hiess, dass Lichtstrahlen und das antirachitische Vitamin vielleicht Repräsentanten derselben antirachitisch wirkenden Entität waren. Dieser Faktor musste nach Steenbock und seinem Mitarbeiter Archie Black nicht unbedingt ein in einem fotochemischen Prozess entstehender Wirkstoff sein. Sie vermuteten, irgendeine Form strahlender Energie vor sich zu haben.¹⁶⁴ Derartige Unsicherheit war kein Grund, die kommerzielle Bedeutung der neuen Fähigkeit ausser Acht zu lassen: Bereits 1924 sicherte Steenbock der University of Wisconsin Patentrechte an der Herstellung aktivierter Futtermittel für Nutztiere und aktivierter Lebensmittel für den Menschen und organisierte die Verwaltung des Patents durch die Wisconsin Alumni Research Foun-

159 Steenbock und Black: «Vitamins. XVII.», S. 406–407; Hess und Weinstock: «Antirachitic Properties», S. 301–313.

160 Stoff: «Lebertran», S. 59.

161 Steenbock und Black: «Vitamins. XVII.», S. 405–407.

162 Ebd.; Steenbock: «Induction». Zu Steenbock siehe Apple: *Vitamina*, S. 34–36; Haas: *Vigantol*, S. 51.

163 Steenbock und Black: «Vitamins. XVII.», S. 421.

164 Ebd., S. 420.

dation.¹⁶⁵ Lizenznehmer von Steenbocks Patenten brachten zum Beispiel mit Vitamin D angereicherte Frühstücksflocken auf den Markt, die von Erwachsenen und älteren Kindern genossen werden sollten. Als antirachitische Mittel für Säuglinge wurde aktivierte Milch produziert.¹⁶⁶

In weiteren Experimenten erzeugten Steenbock und seine Leute Wissen zum Auftreten des antirachitisch wirkenden Faktors im Tierkörper. Dazu stapelten sie mehrere Rattenkäfige übereinander. Die Böden der Käfige bestanden aus Drahtgeflechten, die das Herabfallen kleiner Mengen von Kot ermöglichten. In solchen Versuchen erkrankten immer nur auf einer Rachitis erregenden Diät gehaltene Tiere, die nicht mit dem Kot bestrahlter Tiere in Berührung kamen. Diese Beobachtung sprach dafür, dass die antirachitisch wirksame Entität über den Kot der bestrahlten Tiere in die Körper nicht bestrahlter Tiere gelangte. Die alternative Erklärung für den Einfluss bestrahlter auf nichtbestrahlte Tiere wäre eine Abstrahlung der behandelten Tiere gewesen – eine entsprechende Erscheinung war an Futtermitteln mit Hilfe von Fotopapier nachgewiesen worden.¹⁶⁷ Die Ergebnisse des Versuchs mit den gestapelten Käfigen sprachen gegen diese Annahme.¹⁶⁸ Damit galt die These als gehärtet, dass Tierkörper durch Bestrahlung in den Stand versetzt wurden, einen antirachitisch wirkenden Stoff zu erzeugen: «It follows that an animal irradiated with ultra-violet light has constituents in its body affected in such a manner that they become anti-rachitically active.»¹⁶⁹

Die Arbeiten zur Aktivierung von Lebensmitteln und zum Vorkommen des antirachitisch wirksamen Vitamins im Tierkörper sprachen für die Existenz von Stoffen mit folgenden Eigenschaften: Sie kamen in Nahrungsbestandteilen ebenso wie im Menschen- und Tierkörper vor und gingen bei der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht in denselben antirachitischen Wirkstoff über, der auch den Lebertran antirachitisch wirken liess. Damit waren wichtige Eigenschaften der Vorstufe – des Provitamins – des von McCollum als Vitamin D bezeichneten Stoffs bekannt.¹⁷⁰ 1925 handelten die Forschungsgruppen von Hess und Steenbock Cholesterin als aussichtsreichen Kandidaten für das Provitamin D: Cholesterin kam sowohl in den aktivierbaren Nahrungsbestandteilen als auch in

165 Ebd., S. 405; Steenbock: «Induction», S. 225; Apple: *Vitamina*, S. 34 und 40–44. Mit seinem Vorgehen löste Steenbock in den USA eine Debatte über die Zulässigkeit von Patenten auf die Ergebnisse universitärer Forschung aus. Im Zentrum der Debatte stand die Frage, ob Patente, die die kommerzielle Verwertung universitärer Forschung regulierten, die Interessen der Allgemeinheit schützen oder verletzen würden. Vgl. Apple: *Vitamina*, S. 34 und 37.

166 Horrocks: «Business», S. 243.

167 Steenbock und Nelson: «Vitamins. XXV.», S. 342.

168 Ebd., S. 344.

169 Ebd., S. 345.

170 Windaus: «Reaktionen», S. 104.

der Haut von Menschen und Tieren vor.¹⁷¹ Das machte das Labor des Chemikers Adolf Windaus an der Universität Göttingen für die Rachitis-Forschung interessant: Windaus befasste sich zu diesem Zeitpunkt seit über zwanzig Jahren mit Cholesterin. 1925 rekrutierte Hess Windaus, um die Substanz zu finden, deren Wirkung die Rachitis-Forscherinnen und -Forscher in den zahllosen Tierversuchen beobachtet hatten.¹⁷²

Aus der Kooperation zwischen Hess und Windaus ging das erste Vitamin-D-Präparat hervor. Windaus versuchte die antirachitische Wirkung mit verschiedenen Reaktionserzeugnissen des bestrahlten Cholesterins zu verbinden. Aufgrund dieser Tests konnte er einige Kandidaten ausschliessen, ohne aber neue Anhaltspunkte zu den stofflichen Eigenschaften des Vitamins D zu finden. Die für die weitere Forschung ergiebige Hypothese ergab sich dann nicht aus chemischen, sondern aus physikalischen Untersuchungen: Der Physiker Robert Wichard Pohl (1884–1976) prüfte für Windaus die Absorptionsspektren von bestrahltem und nichtbestrahltem Cholesterin.¹⁷³ Die Messungen förderten Unterschiede zutage, die sich am besten durch die Annahme erklären liessen, dass eine unbekannte Substanz mit eigentümlichen Lichtabsorptions-Eigenschaften bei den Versuchen dem Cholesterin beigemischt waren. Damit war eine Spur des antirachitischen Wirkstoffs oder seiner Vorstufe gefunden, jedoch noch keine dieser Substanzen. Aus neuen chemischen Tests schlossen Windaus und seine Mitarbeiter, dass das Provitamin Eigenschaften besass, durch welche die Stoffgruppe der Sterine definiert war. Sie begannen nun die bekannten Sterine auf ihre Aktivierbarkeit zu testen, und Pohl dehnte seine spektrometrischen Messungen auf die gesamte Stoffgruppe aus. Aufgrund dieser Messungen vertrat Pohl den Standpunkt, dass es sich beim gesuchten Provitamin um das 1922 erstmals bestimmte Ergosterin handeln müsse, das zum Beispiel in Hefe vorkam. Tierversuche bestätigten den Einfluss von bestrahltem Ergosterin auf den Krankheitsverlauf von Rachitis. 1926 verkündeten Windaus und Hess, dass das Ergosterin oder ein Sterin, das in dessen Absorptionsspektrum vorkomme, das Provitamin D darstelle. Diese Erkenntnis ermöglichte die Herstellung von Vitamin-D-Präparaten. Jetzt organisierte auch Windaus die kommerzielle Nutzung seiner Forschung. Zusammen mit den Firmen E. Merck, Darmstadt, und der IG Farben, Werk Elberfeld, brachte er 1927 das erste Vitamin-D-Präparat unter dem Namen Vigantol auf den Markt.¹⁷⁴ In den 1930er Jahren stellten verschiedene Firmen in Westeuropa und den USA Vitamin-D-Präparate her. Eine

171 Haas: *Vigantol*, S. 52.

172 Ebd., S. 40–51.

173 Für nachfolgende Ausführungen siehe Schütt: «Pohl für Windaus», S. 102–103; Haas: *Vigantol*, S. 85–86.

174 Haas: *Vigantol*, S. 155, 186–191 und 205–211.

vom Völkerbund einberufene Konferenz legte den Anteil der aktivierten Substanz in den öligen Lösungen fest.¹⁷⁵

Vitaminforscherinnen und -forscher suchten nicht nur nach der chemischen Zusammensetzung des antirachitischen Wirkstoffes. Sie wollten auch wissen, ob es dieselben Strahlen waren, die die Lebensmittel aktivierten und die Produktion des antirachitischen Wirkstoffs im Körper auslösten. Um diese Frage zu klären, arbeiteten Hess und seine Mitarbeiterin Mildred Weinstock im Labor des pathologischen Instituts der Columbia University immer wieder mit Filtern, mit denen die Strahlung der Quarzquecksilberdampflampen modifiziert werden konnte. Alle bis 1925 auf diese Weise erhobenen Daten sprachen dafür, dass dieselben Wellenlängen die Aktivierung von Lebensmitteln und die Wirkstoff-Synthese in den Modellorganismen verursachten: Die beiden Effekte stellten sich nur ein, wenn Strahlen mit Wellenlängen von höchstens 302 Millimikron die Filter passieren konnten.¹⁷⁶ Wirksam waren damit ausgerechnet Strahlen jener Wellenlängen, deren Vorkommen je nach Tages- und Jahreszeit, Witterung oder lokalen Besonderheiten schwankte.¹⁷⁷ Die Wissenschaft, die Wissen über solche Schwankungen hervorbrachte, war die Bioklimatologie.

Das «biologische Dunkel» der Bioklimatologie

Die Bioklimatologie entstand als interdisziplinäres Projekt von Lebenswissenschaftlern, Meteorologen und Physikern, die Fragen vertieften, die Hygieniker in der Kategorie der *circumfusa*, also der umgebenden Dinge, der sechs nichtnatürlichen Dinge der galenischen Medizin abgehandelt hatten. Fachvertreter untersuchten Orte mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen und fragten nach den Einflüssen dieser Bedingungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen.¹⁷⁸ Die Ergebnisse dieser stark interdisziplinär ausgerichteten Forschung waren brisant für das Leben in urbanen Räumen. Denn die Bioklimatologen belegten mit neuen Daten, was Lebensreformerinnen und Lebensreformer, Städtebaureformer und Hygieniker längst gewusst hatten: In den Städten herrschte Lichtmangel. Der Lichtmangel der Bioklimatologie unterschied sich aber von seinen Vorläufern, weil der zerlegende Blick der Naturwissenschaftler die bioklimatologische Forschung steuerte. Der Lichtmangel der Bioklimatologie bestand in einem «biologi-

175 Gierrthmühlen: «Heilwert», S. 1358; ders.: «Rachitisprophylaxe», S. 2193.

176 Hess und Weinstock: «Antirachitic Value», S. 184.

177 Böttcher: *Geschichte*, S. 93.

178 Zur Geschichte der Bioklimatologie siehe auch Schwerin: *Strahlen*.

schen Dunkel»,¹⁷⁹ das bedeutete, dass spezifische Strahlen, nämlich die biologisch wirksamen UVB-Strahlen, in den Städten fehlen würden.

Eine frühe Skizze des Projekts, dessen Durchführung das biologische Dunkel hervorbrachte, findet sich in einem Beitrag, den Max Rubner (1854–1932), Nachfolger von Robert Koch auf den Lehrstuhl für Hygiene an der Universität Berlin, 1906 im *Archiv für Hygiene* in zwei Teilen veröffentlichte. Rubner beschrieb die Grossstadt als ein Wesen, «dessen Erscheinungen und [Ä]usserungen» wegen ihrer Implikationen für die menschliche Gesundheit «durchaus einer Erforschung und Überwachung» bedürfen.¹⁸⁰ Rubner wollte mit seinem Artikel den Blick der Hygieniker zurück auf die «Erforschung der Luft» lenken, die seiner Meinung nach unter dem Einfluss der Bakteriologie in der Hygiene zu Unrecht vernachlässigt worden sei, weil «die Atmosphäre mit der Verbreitung von Infektionskrankheiten nichts zu tun habe».¹⁸¹ Die Emissionen der Grossstadt, die Rubner zu diesem Zeitpunkt interessierten, waren «der Staub aus den Schornsteinen, Flugasche und Russ sowie kleinste Tröpfchen öligler Natur, die durch Kondensation aus teerigen Produkten entstanden sind».¹⁸² Diese Emissionen veränderten die Zusammensetzung der Luft, führten zu Dunst- und Nebelbildung und liessen mit dem «Grossstadtdunst» ein Mischwesen entstehen, das sich weder als allein vom Menschen gemachten Artefakt, noch als Naturphänomen beschreiben lässt.¹⁸³ Der «gefürchtetste Repräsentant seiner Art» war der «Londoner Nebel», doch allen anderen Grossstädten drohte dasselbe Phänomen, «solange es keinen Ersatz für die Kohle bei der Heizung gibt, oder die Reinheit der Verbrennungsgase und deren Russfreiheit nicht anders und besser fortschreitet, wie es bisher geschehen ist».¹⁸⁴ Hygieniker Rubner vermutete in den «Rauchgase[n]» den Grund für eine aus Statistiken ersichtliche Steigerung der Mortalität an nichttuberkulösen Lungenkrankheiten. Zudem übe die «trotzlose Dunkelheit» «auf die Stimmung von Gesunden und Kranken nachteiligen Einfluss» aus.¹⁸⁵ Um die Existenz einer solchen Bedrohung nachzuweisen, bedurfte Rubner der Hilfe von Meteorologen. Sie sollten mit Instrumenten an «besonderen Stationen» Daten erheben, die Aussagen über die Beschaffenheit der Luft ermöglichten, und dadurch «die wissenschaftlichen Beweise für die Veränderung der Atmosphäre der Grossstadt [...] liefern».¹⁸⁶ Diese Zusammenarbeit

179 Linke: «Das Klima», S. 84.

180 Rubner: «Wintertage», 59 (1906), S. 147.

181 Ebd., 57 (1906), S. 323.

182 Ebd., S. 325.

183 Vgl. Latour: *Wir*, S. 7–9.

184 Rubner: «Wintertage», 57 (1906), S. 327. Für eine Geschichte der Luftverschmutzung in industriellen Ballungsräumen vgl. Uekötter: *Rauchplage*.

185 Rubner: «Wintertage», 57 (1906), S. 325 und 331.

186 Ebd., 59 (1906), S. 147 [Hervorhebung i. O.].

machte Rubner im *Archiv für Hygiene* vor, in dem er seine Aussagen mit Daten belegte, die Meteorologen an drei unterschiedlich weit vom Berliner Stadtzentrum entfernten Messstationen in den Jahren 1893 bis 1900 zur Sonnenscheindauer beschafft hatten. Auf diese Weise liess Rubner ein «Grossstadtklim[a]» entstehen, das «Stadt-dunst» und «Sonnenarmut» auszeichneten.¹⁸⁷

Damit aus dieser generellen «Sonnenarmut» ein spezifisches biologisches Dunkel werden konnte, war Carl Dornos Forschung über das Lichtklima in Davos wichtig. Die Zahlenreihen, die Dorno ab 1907 erstellte und 1911 in seiner *Studie über Licht und Luft des Hochgebirges* veröffentlichte, waren nicht nur der sprichwörtliche Wink mit dem Zaunpfahl, um die Kurärzte im mondänen Kurort acht Jahre nach der Nobelpreisvergabe an Finsen dazu zu bringen, die Lichtstrahlen in medizinische Behandlungen einzubeziehen und ihre physiologischen Wirkungen zu erforschen. Sie sollten auch veranschaulichen, was die Klimatologie zu leisten hatte, um für die Biowissenschaften inklusive Medizin von Nutzen zu sein. Der Biologe sollte durch die Vorarbeit der Klimaforscher wissen, «auf welche Art von Licht er an dem betreffenden Ort in den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten zu rechnen hat».¹⁸⁸ Neben dem Problem der Luftverschmutzung in den Städten liess sich anhand solcher Daten auch die Frage erörtern, ob «die Sonnenbehandlung [...] in der Ebene»¹⁸⁹ durchführbar sei. Weil Dorno wusste, dass Lichttherapeuten den verschiedenen Spektralbereichen unterschiedliche physiologische Wirkungen zuschrieben, musste die Vorarbeit der Klimaforscher seiner Meinung nach unbedingt detaillierte Angaben zur Stärke hervorbringen, die die drei grossen Strahlengruppen – Wärmestrahlen, Helligkeitsstrahlen sowie blauviolette und ultraviolette Strahlen – im Tagesverlauf an einem Ort erreichten. Zudem war nach Dorno zwischen der Stärke der direkten Sonnenstrahlung und der Stärke der «Himmelsstrahlung» zu unterscheiden, die durch die Wirkung der Atmosphäre auf die Sonnenstrahlen zustande kam: Bestandteile der Atmosphäre bewirkten neben Absorption auch «Reflexion, Brechung oder Beugung»¹⁹⁰ der Strahlen. Dorno verlangte separate Angaben zu beiden Lichtarten. Dieses 1911 erstmals umgesetzte Programm vertrat Dorno in den kommenden zwei Dekaden erfolgreich.¹⁹¹ In der Zwischenkriegszeit handhabten Meteorologen, Mediziner und Physiker seine *Studie über Licht und Luft des Hochgebirges* als die «bahnbrechende Arbeit», die die Ausdifferenzierung der

187 Ebd., S. 139 und 144 [Hervorhebung i. O.].

188 Dorno: *Studie*, S. 152.

189 Riedel: «Lichtbiologie», S. 489.

190 Dorno: *Studie*, S. 3.

191 Dorno: «Messungen», S. 148. Neben Dorno vertrat zum Beispiel auch Hermann von Schrötter (1870–1928), Präsident der Verwaltungskommission der Internationalen Vereinigung gegen die Tuberkulose, dieses Programm. Vgl. Schrötter: «Stand», Sp. 1138.

Bioklimatologie «zu einem selbständigen Zweig der Naturwissenschaften mit eigenen Fragestellungen, Arbeitsverfahren und Instituten»¹⁹² eingeleitet habe. Dornos Einfluss beruhte auf der die Kollegen verblüffenden Fähigkeit, umfassende Daten zum Klima eines «für die Heilkunde noch so wichtigen Orte[s] wie Davos»¹⁹³ machen zu können. Diese Fähigkeit erlangte er durch die Anwendung und Weiterentwicklung neuester Einschreibeapparate – darauf komme ich noch zu sprechen. Zuerst aber nochmals zurück zu den Grosstadtmissionen.

Die von Hygienikern konstatierte «Rauchplage» bildete für Meteorologen und Physiker nicht den einzigen Grund, um sich mit diesen Emissionen auseinanderzusetzen. Dunst war relevant für die Berechnung der Energiemenge, die die Sonne produzierte. Anfang der 1920er Jahre vertrat Franz Linke (1878–1944) – er war Leiter des Meteorologisch-Geophysikalischen Instituts der Universität Frankfurt und neben Dorno der zweite deutsche Doyen der Bioklimatologie – den Standpunkt, dass «Messungen der Sonnenstrahlung zu verschiedenen Tageszeiten keine genügend sichere Grundlage» zur Berechnung von Schwankungen in der Tätigkeit der Sonne während eines Tages liefern würden. Stattdessen müsse unbedingt der «Trübungs Zustand der Atmosphäre» in die Berechnung der Sonnenkonstante einbezogen werden.¹⁹⁴ Er führte den sogenannten «Trübungsfaktor» in die Meteorologie ein, der aussagte, «wieviel ideale Atmosphären zusammen diejenige Schwächung der Sonnenstrahlung innerhalb der Luft herbeiführen würden, wie die trübe Atmosphäre, in der wir leben».¹⁹⁵ Die ideale Atmosphäre war eine Atmosphäre, die «nur aus Molekülen von Sauerstoff, Stickstoff und Argon» bestand, also keine Strahlung absorbierende Elemente enthielt. Unter der Annahme einer solchen «Idealatmosphäre» berechneten Meteorologen um 1920 die Stärke der Sonnenstrahlung «für jeden Punkt der Erdoberfläche».¹⁹⁶ Linke erfand mit dem Trübungsfaktor eine Grösse, mit der sich diese Rechnung seiner Meinung nach besser an die tatsächlichen Gegebenheiten annähern liess. Gleichzeitig erlaubte der Trübungsfaktor die Messung der Dunstglocke über den Städten.¹⁹⁷ In der bioklimatologischen Literatur der 1930er Jahre galten Messungen, die ein Doktorand Linkes in Frankfurt auf dem Gebäude des Meteorologisch-Geophysikalischen Instituts und beim 700 Meter höher gelegenen Observatorium Taunus auf dem Kleinen Feldberg von Mai 1920 bis April 1921 zur Stärke der direkten Sonnenstrahlung durchführte,

192 Büttner: *Physikalische Bioklimatologie*, [Vorwort ohne Seitenzahl].

193 Gockel: «Licht», S. 1939.

194 Linke: «Transmissions-Koeffizient», S. 91.

195 Linke: «Die Sonnen- und Himmelsstrahlung», S. 10.

196 Ebd., S. 8.

197 Vgl. Linke und Boda: «Vorschläge». Zum «Grosstadt Dunst» siehe auch Uekötter: *Rauchplage*, S. 31.

als «erste exakt[e] Vergleichsmessungen der Sonnenstrahlung mit dem Ziel der Erfassung der Wirkung des Grossstadtunstes».¹⁹⁸ Aufgrund der Messungen seiner Mitarbeiter ging Linke Ende der 1920er Jahre für die Grossstadt von einem durchschnittlichen Trübungsfaktor von 3,5 Idealatmosphären aus.¹⁹⁹

Die Daten, die Linkes Institut Anfang der 1920er Jahre produzierte, enthielten keine Angaben über die Stärke einzelner Spektralbereiche. Linke näherte sich Dornos Programm im Laufe der 1920er Jahre an, indem er «*spektrale Trübungs-faktoren*»²⁰⁰ vom allgemeinen Trübungsfaktor unterschied. Sein Ziel bestand jetzt in der Formulierung von Gesetzen, nach denen sich anhand meteorologischer Angaben zur Beschaffenheit der Luft an einem Ort Aussagen über dessen Strahlungsklima machen liessen. 1928 vertrat Linke die Auffassung, dass die Luftfeuchtigkeit die Stärke der langwelligen Strahlung beeinflusse, während die Stärke der kurzwelligen Strahlung mit «Schwankungen in der Luftreinheit»²⁰¹ zusammenhänge. Die Forschung zum Trübungsfaktor führte deshalb zu einer «Theorie», gemäss der die verschmutzte «Grossstadtluft» die ultraviolette Strahlung mehr schwäche als die übrige Strahlung. 1940 beschrieb Linke diese «Theorie» als die Grundlage der «Redensart vom biologischen Dunkel».²⁰² Zu diesem Zeitpunkt stand Linke jedoch bereits nicht mehr hinter den von ihm Ende der 1920er Jahre postulierten Zusammenhänge: «Solche grossen [Staub- und Russ-] Teile, um die es sich in der Grossstadt handelt, schwächen die Sonnenstrahlen gleichmässig, unabhängig von der Wellenlänge.»²⁰³ Ende der 1920er Jahre jedoch passten Linkes Zusammenhänge bestens zu Aussagen, die der englische Hygieniker Leonard Hill (1866–1952) unablässig in wissenschaftlichen Publikationen wie der *Strahlentherapie* und populärwissenschaftlichen Texten in englischen Tageszeitungen wiederholte: «Täglich registrierte Werte von biologisch aktiver ultravioletter Strahlung, welche während der Jahre 1925, 1926, 1927 und einem Teil des Jahres 1928 an vielen Plätzen beobachtet worden sind, zeigen auf, dass in rauchigen Städten ein grosser Teil dieser Strahlung verloren geht [...]»²⁰⁴

Hill arbeitete zwischen 1914 und 1930 am National Institute of Medical Research in London und leitete dort das Department of Applied Physiology and Hygiene. Licht-, Luft- und Hydrotherapie zählten zu seinen Forschungsschwerpunkten. Mit diesen Behandlungsmethoden setzte er sich an englischen Krankenhäusern

198 Steinhauser: «Grossstadttrübung», S. 175. Siehe auch Boda und Roth: «Trübungsgrad», S. 372–374.

199 Linke: «Die Sonnen- und Himmelsstrahlung», S. 10.

200 Ebd., S. 13 [Hervorhebung i. O.].

201 Ebd.

202 Linke: «Das Klima», S. 84.

203 Ebd.

204 Hill: «Messung», S. 128. Siehe auch ders.: «Ultra-Violet Radiation», S. xv.

und in Kurorten wie Crans-Montana in den Schweizer Alpen auseinander.²⁰⁵ Um die ultraviolette Strahlung in Zeichen zu übersetzen, benutzte Hill ein chemisches Verfahren: Er belichtete eine «Standardlösung von Aceton und Methylenblau» in einer kurzen Quarzröhre während 24 Stunden und beurteilte dann die Farbveränderung anhand von acht «Standardröhren», die «zwecks bequemer Vergleichung» in einem Gestell aufgereiht und nummeriert waren.²⁰⁶ Die mit diesen Einschreibeapparaturen hergestellten Zahlenwerte zur Stärke der Ultraviolettstrahlung in London veröffentlichte Hills Forschungsinstitut regelmässig in der Zeitung *The Times*.²⁰⁷ Neben Linke theoretisch begründeter Annahme einer Wirkung von Rauch und Staub besonders auf den kurzwelligen Spektralbereich galten Hills Zahlen Ende der 1920er Jahre als Beleg für die Vermutung, «dass die Grossstadt in völligem <biologischen Dunkel> läge».²⁰⁸ Deutsche Physiker und Meteorologen betrachteten die Messungen des Arztes Hill jedoch als zu ungenau, «um ein klares Bild des Dunsteinflusses auf Sonnen- und Himmelsstrahlung geben zu können».²⁰⁹ Ende der 1920er Jahre machten sich in Deutschland Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit einem neuen Aufzeichnungsgerät auf die Suche nach dem biologischen Dunkel. Dieser Apparat war das sogenannte Kadmiumfotometer, bei dem die fotoelektrische Eigenschaft von Kadmium zur Übersetzung von Strahlen in Zahlen eingesetzt wurde. Der Apparat war Ende der 1920er Jahre nicht nur wichtig für die Forschung über die Existenz eines biologischen Dunkels, sondern festigte auch die herausragende Stellung des Davoser Observatoriums innerhalb der meteorologischen Strahlungsforschung. Denn damit Messungen mit unterschiedlichen Kadmiumfotometern vergleichbar waren, mussten die Instrumente aufeinander abgestimmt werden. Diese Eichung geschah mit Hilfe einer Standardzelle, und das war die «Davoser Normalzelle II».²¹⁰

Die ersten Kadmiumfotozellen und das erste Kadmiumfotometer wurden vom Physiker-Gespann Julius Elster und Hans Geitel in deren Privatlabor in Wolfenbüttel entwickelt.²¹¹ Ab 1914 beteiligte sich Dorno an der Weiterentwicklung des Messgeräts. Dorno stand mit Elster und Geitel seit Beginn seiner meteorologischen Datenerhebung in Kontakt, weil er ein anderes Fotometer aus deren Labor, das Zinkkugelfotometer, verwendete.²¹² In Davos erwies sich die Zusam-

205 Vgl. Hill: *Sunshine*, S. iii; ders., Campbell und Gauvain: «Metabolisme», S. 301–303.

206 Hill: «Messung», S. 117–118.

207 Vgl. Hill: «Ultra-Violet Radiation».

208 Büttner: «Einfluss», S. 521.

209 Ebd.

210 Büttner und Sutter: «Empfindlichkeit», S. 453; Linke: «Kritik», S. 65; Dorno: «Kritik», S. 613; Schultze und Händel: «Strahlungsuntersuchungen», S. 359.

211 Vgl. Elster und Geitel: «Verwendung»; dies.: «Verbesserungen».

212 Dorno: *Studie*, S. 13.

mensetzung technischer Mittel, in die Elster und Geitel die Kadmiumzelle eingebunden hatten, als sehr störanfällig. Elster und Geitel hatten die Eigenschaften der neuen Fotozelle in ihrem Labor mit einer Quarzlampe getestet und dabei den fotoelektrischen Effekt mit einem Galvanometer gemessen.²¹³ Mit der Sonne als Lichtquelle bewährte sich diese Kombination nicht, weil ein genügend empfindliches Galvanometer zu anfällig auf Erschütterungen und andere äussere Einflüsse war. Zudem musste es an einem festen Standort benutzt werden. Dorno wollte aber ein mobiles Messgerät, das sich in einem Rucksack im Gebirge transportieren liess.²¹⁴ Er suchte deshalb nach anderen technischen Mitteln, mit denen die Kadmiumzelle zu einem Fotometer zusammengesetzt werden konnte. Die Lösung des Problems wies ihm ein weiterer Kontakt, den er bei seinem Einstieg in die Meteorologie geknüpft hatte. Karl Kähler (1880–1964), wissenschaftlicher Mitarbeiter am Meteorologisch-Magnetischen Observatorium Potsdam, zeigte Dorno, wie die Kadmiumzelle mit einem robusten Elektrometer betrieben werden konnte: «Nach dieser Messmethode wird die Zelle in Verbindung mit einem *Wulfschen* Elektrometer auf ein bestimmtes Potential aufgeladen, dessen Entladungsgeschwindigkeit unter dem Einflusse der ultravioletten Strahlen als Mass der Intensität gilt [...].»²¹⁵ Nach «[u]ngezählte[n] Vergleichsmessungen» mit den beiden unterschiedlichen Anordnungen technischer Mittel nannte Dorno 1922 die Bedingungen, unter denen die von Kähler vorgeschlagene sogenannte «Entladungsmethode» verlässlich funktionierte.²¹⁶ Die Braunschweiger Firma Günther und Tegetmeyer, die die Kadmiumzellen nach Elster und Geitel herstellte, lieferte in den 1920er Jahren diese Ausführung des Kadmiumfotometers an interessierte Forschungseinrichtungen.²¹⁷

Dorno plädierte ab 1921 für den Einsatz des Kadmiumfotometers zu «Vergleichsmessungen der photochemischen Ortshelligkeiten».²¹⁸ Diese Forderung löste eine Kontroverse aus. Denn noch waren Dornos Ansprechpartner in der Wissenschaftsgemeinde nicht davon überzeugt, dass sich mit dem neuen Messinstrument Strahlen tatsächlich zuverlässig in Zeichen übersetzen liessen. Kritiker führten ins Feld, dass einiges Fachwissen für richtige Messergebnisse notwendig sei. Beispielsweise hielt Linke in der *Strahlentherapie* fest, dass das Kadmiumfotometer «in die Hand des Physikers» gehöre und noch keine «[w]eitgehende[n] Schlüsse aus den bisherigen Messergebnissen»²¹⁹ zu ziehen seien. Denn das Kad-

213 Elster und Geitel: «Verwendung», S. 8.

214 Dorno: «Fortschritte», S. 322; Dorno, Vahle und Meissner: «Technik», Nr. 9, S. 269.

215 Dorno: «Technik», S. 180 [Hervorhebung i. O.]. Zur Rolle Käblers siehe Dorno: «Fortschritte», S. 322.

216 Dorno: «Fortschritte», S. 322.

217 Schultze und Händel: «Strahlungsuntersuchungen», S. 358.

218 Dorno: «Technik», S. 180.

219 Linke: «Kritik», S. 71.

miumfotometer war in den 1920er Jahren noch weit davon entfernt, eine benutzerfreundliche Blackbox zu sein. Wie Dorno einmal schilderte, bedurfte es bei der Arbeit mit den Kadmiumfotozellen «subtile[r] Hilfsmessinstrumente, [...] Vorsichtsmassregeln und Experimentierkunst», um die fotoelektrischen Effekte – «Kräfte der Grössenordnung von 1/1 000 000 Ampère» – aufzuzeichnen.²²⁰ 1928 berief die für fotometrische Standardisierungsfragen zuständige Strahlungskommission des Internationalen Meteorologischen Komitees auf Antrag Dornos eine Kommission «zur Erörterung aller Fragen, welche die Anwendung der Cadmiumzelle in der Meteorologie und Klimatologie betreffen».²²¹ Dieser Kommission gehörten Walter Mörikofer (1892–1976) – er übernahm 1929 die Leitung des Davoser Observatoriums von Dorno – und Otto Hoelper (1893–1944) – zu diesem Zeitpunkt Lehrer in Aachen, später Direktor des Meteorologischen Observatoriums Aachen und ab 1935 desjenigen in Potsdam – an.²²² Zu einer offiziellen Stellungnahme kam es erst 1936, nachdem sich Walter Friedrich und Rudolf Schulze am Institut für Strahlenforschung der Universität Berlin eingehend mit Fotozellen befasst hatten. Erst jetzt schien Mörikofer und Hoelper «die Grundlage zu einem prinzipiellen Fortschritt in der Cadmiumzellenfrage gelegt zu sein, und es dürfte damit auch der Zeitpunkt zu einer Vereinbarung gekommen sein, damit in Zukunft nicht jeder Forscher mit anderem Spektralbereich und anderer Montierung arbeitet».²²³

Ab 1924 gab es aber auch ein gewichtiges Argument für den Einsatz des Kadmiumfotometers. Die Attraktivität der Kadmiumzelle machte ihre Eigenschaft aus, allein für die biologisch wirksamen Strahlen sensibel zu sein. Diese Eigenschaft der Kadmiumzellen hatte Dorno 1924 in der *Strahlentherapie* mitgeteilt, nachdem Wilhelm Vahle in seinem Auftrag die «spektrale Empfindlichkeitskurve von Kadmiumzellen innerhalb des kurzwelligen Ultraviolettpektrums»²²⁴ erstellt hatte. Vahle verwendete dazu denselben Monochromator, mit dem er und Hausser den biologisch wirksamen Ultraviolettbereich festgelegt hatten. Schon vor Vahles Messung war über die Kadmiumzellen bekannt, dass sie auf Strahlen reagieren, deren Wellenlängen kürzer als 366 Millimikron sind, wobei der fotoelektrische Effekt erst ab einer Wellenlänge von 320 Millimikron stark ausfiel. Die Messungen mit den Kadmiumzellen bezogen sich folglich «praktisch fast nur auf den kurzwelligen Spektralbereich <320 [Millimikron]».²²⁵ Unter Verwendung des Spektralapparats, einer Quarzquecksilberdampfampe, eines

220 Dorno: «Höhensonne», S. 609.

221 Dorno: «Kritik», S. 615.

222 Vgl. Quervain: «Mörikofer»; Keil: «Hoelper».

223 Hoelper und Mörikofer: *Frage*, S. 79.

224 Dorno: «Technik», S. 177.

225 Ebd., S. 178.

weiteren Strahlenmessgeräts zur Bestimmung der absoluten Stärke der geprüften Wellenlängen und eines Geräts zur Messung des fotoelektrischen Effekts der Kadmiumzelle erstellte Vahle für zwei verschiedene Kadmiumzellen je eine Empfindlichkeitskurve.²²⁶ In der *Strahlentherapie* legte Dorno eine dieser beiden Kurven über die von Vahle und Hausser früher veröffentlichte Empfindlichkeitskurve der Haut. Der Vergleich führte zu folgendem Ergebnis: «Ist die erste Kurve auch ein wenig nach rechts verlagert und auf der rechten Seite langsamer abfallend als die zweite, so muss doch zugegeben werden, dass (bezogen auf das ganze lange Spektrum der Quecksilberlampe [...]) durch die Kadmiumzelle aus diesem langen Spektrum fast genau allein derjenige sehr schmale Spektralteil herausgegriffen wird, auf den es, soweit man Pigmentierungswirkungen messen will, ankommt, und dass selbst innerhalb dieses sehr schmalen Spektralteiles annähernd dieselbe Energieverteilung besteht, wie sie zwecks Bewertung der Wirkung auf die Haut gewünscht wird.»²²⁷ Wegen dieser hohen Empfindlichkeit der Kadmiumfotozellen für das UVB-Licht hatten Meteorologen, Ärztinnen und Physiker lange vor der Stellungnahme der Strahlungskommission mit Dornos «feste[r] Verbindung zwischen Cadmiumzelle und Elektrometer»²²⁸ zu arbeiten begonnen. Mit der finanziellen Unterstützung der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft begannen Forschergruppen neue Daten zum biologischen Dunkel hervorzubringen. Wie das Linkes Institut vorgemacht hatte, wurde gleichzeitig im Zentrum einer Grossstadt und in der Peripherie die Strahlung gemessen, jetzt aber auch mit Instrumenten, die ausschliesslich für den UVB-Bereich sensibel waren.²²⁹

Die Daten, die Forschergruppen mit Kadmiumfotometern hervorbrachten, schürten Zweifel an der Existenz des biologischen Dunkels: «*Die vielfach verbreitete Ansicht, dass das Strahlungsklima der Grossstadt besonders arm an physiologisch wirksamen Ultraviolett sei, bestätigt sich also nach diesen Versuchen nicht*»,²³⁰ schrieben Erika Sutter und Konrad Büttner (1903–1970) in der Zeitschrift *Naturwissenschaften*, nachdem sie an ihren Arbeitsorten, dem Institut für Strahlenforschung der Charité im Zentrum Berlins und dem 28 Kilometer entfernten Meteorologischen Observatorium Potsdam, Vergleichsmessungen aufgenommen hatten. Büttner und Sutter erstellten Tabellen, denen zufolge die direkte Sonnenstrahlung «in allen untersuchten Spektralkomponenten insbesondere auch im U[ltraviolett] gleichmässig um etwa 20% durch den Rauch und

226 Ebd., S. 178–179.

227 Ebd., S. 179.

228 Schultze und Händel: «Strahlungsuntersuchungen», S. 358.

229 Büttner und Sutter: «Einfluss», S. 652.

230 Ebd., [Hervorhebung i. O.].

Dunst Berlins herabgedrückt» würden.²³¹ Die Himmelsstrahlen hingegen zeigten für alle untersuchten Wellenlängen die gleichen Werte an beiden Stationen. Dieser zweite Befund widersprach den Erwartungen. Sutter und Büttner führten diese «überraschende Tatsache» auf eine «starke mit der Absorption verbundene Streu- und Reflexwirkung des Dunstes» zurück.²³² Erika Sutter folgerte in der *Strahlentherapie*: «Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass das Strahlungsklima der Grossstadt fast ebenso günstig wie das ihrer Umgebung ist.»²³³ Wenn die Grossstadtbevölkerung dennoch an einem Ultraviolettangel litt, lag das ihrer Meinung nach an den «engen, schattigen Strassen» und dem «Leben in Wohnungen, deren Fenster ultraviolett-undurchlässig sind». Sie empfahl deshalb «eine intensive Ausnutzung der Dächer» in der Grossstadt. Beispielsweise sollten Sanatorien und Krankenhäuser «Dachpavillons ganz aus ultraviolettdurchlässigem Glase» bauen.²³⁴ Anlass zu solchen Plänen gab eine neue Generation ultraviolettlichtdurchlässiger Gläser, die Herstellerfirmen als Fensterglas in Schulhäusern, Sporthallen und eben auch Spitälern empfahlen.²³⁵

Die Forscherkolleginnen und -kollegen von Sutter und Büttner diskutierten deren Daten kontrovers. Sutter und Büttner hatten zwar in ihren Publikationen betont, dass das Potsdamer Observatorium «ausser bei N- und ENE-Winden erfahrungsgemäss frei von Rauchstörungen»²³⁶ sei. Dennoch wurde in Frage gestellt, ob die beiden Messstationen genügend weit auseinanderlagen. Walther Schultze (1893–1970), Oberarzt an der von Albert Jesionek geleiteten Hautklinik der Universität Giessen, argumentierte, «dass die Verunreinigungen durch die industriellen Werke in Wetzlar bei Westwind auf eine Entfernung von 10 km sich in Giessen noch als U[ltraviolett]-strahlungsschwächend auswirken, im Frühjahr und im Herbst bedeutend mehr als im Hochsommer».²³⁷ Schultze – er übernahm 1935 die Leitung der Giessener Universitätshautklinik und stand zwischen 1935 und 1938 dem nationalsozialistischen Dozentenbund vor – arbeitete mit einem Meteorologen an Vergleichsmessungen zwischen der Strahlung in Giessen und im Oberinntal, wo die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft auf 1800 Meter über Meer die meteorologische Messstation Hochserfaus unterhielt.²³⁸ Aufgrund seiner Messresultate zweifelte Schultze die Schlussfolge-

231 Ebd., S. 652.

232 Ebd.

233 Sutter: «Einfluss», S. 663.

234 Ebd., S. 663 und 664.

235 Neumark: «Praktische Bedeutung», S. 786. Das bekannteste dieser «UV-Gläser» hiess Vitaglas. Siehe D. Freund: *Sunshine*, S. 55 und 85.

236 Büttner und Sutter: «Einfluss», S. 652.

237 Zitiert nach Sutter: «Einfluss», S. 664.

238 Schultze und Händel: «Strahlungsuntersuchungen», S. 358. Zu Schultzes Karriere siehe Klee: *Personenlexikon*, S. 568.

rung von Büttner und Sutter an. Datenerhebungen in Breslau und Saarbrücken schienen dagegen eher für Sutter und Büttner zu sprechen: «So wertvoll die bisherigen Vergleichsmessungen sind, so kommt dadurch doch die Strahlungsschwächung des Grossstadtdunstes eigentlich nicht exakt zum Ausdruck»,²³⁹ fasste ein Wiener Bioklimatologe 1934 den Forschungsstand zusammen. Der Grossstadtdunst wurde zu diesem Zeitpunkt mit Heissluftballons und Flugzeugen erforscht.²⁴⁰ Andere Forschungsgruppen untersuchten – mit oder ohne Kadmiumfotometer – in Strassen, Hinterhöfen und Wohnräumen die Wirkung von Baustoffen und Grünflächen auf die ultraviolette Strahlung und diskutierten über den Sinn des Einbaus ultraviolett-durchlässiger Spezialgläser in Wohnhäuser.²⁴¹ Synthesen dieser Arbeiten führten zur Aussage, dass der Grossstadtdunst alle Wellenlängenbereiche gleichmässig schwäche.²⁴² Der urbane Lichtmangel war jetzt kein spezifisches biologisches Dunkel mehr, behielt aber seine verheerenden Auswirkungen für die menschliche Gesundheit bei. Beispielsweise sprach Linke 1940 an der vierten Frankfurter Konferenz für medizinisch-naturwissenschaftliche Zusammenarbeit von einer «verhängnisvolle[n] Wirkung» der Grossstadt, und zwar an «trüben und windstillen Wintertage[n], an denen die lebensnotwendige Strahlung an sich schon gering ist». Die Verschmutzung der Grossstadtluft habe deshalb «Rachitis und andere Krankheiten» zur Folge.²⁴³ Der urbane Lichtmangel wirkte sich aber nicht nur auf die Gesundheit der Stadtbevölkerung aus, sondern liess zusammen mit anderen Forschungsergebnissen ein «hygienisch und volkswirtschaftlich eminent wichtige[s] Problem» entstehen: «Sind alle diese Personen, die zu wenig Ultraviolett erhalten, in ihrer Arbeitsfähigkeit herabgesetzt bzw. kann man ihre Arbeitsfähigkeit heben, indem man ihnen das fehlende Ultraviolett durch künstliche Massnahmen ersetzt?»²⁴⁴ Diese Frage bearbeiteten seit Anfang der 1930er Jahre Mitarbeiter des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Arbeitsphysiologie bei Dortmund.

Das leistungssteigernde Ultraviolettlicht

Die moderne Arbeitswissenschaft formierte sich in Europa nach der wissenschaftlichen Entdeckung der Ermüdung im letzten Drittel des 19. Jahrhun-

239 Steinhauser: «Grossstadtrübung», S. 182.

240 Ebd., S. 180; Linke: «Das Klima», S. 84. Für eine Beschreibung der dazu verwendeten Fotometer siehe Büttner: «Strahlungsmessungen».

241 Kollath: «Bedeutung», S. 299 und 302.

242 Rudder: «Grundzüge», S. 136.

243 Linke: «Das Klima», S. 85. Ähnlich äussert sich auch Brezina: «Mensch», S. 342.

244 Lehmann und Szakáll: «Einfluss», S. 279.

derts.²⁴⁵ Gemäss Anson Rabinbach trat in der medizinischen Literatur der 1870er Jahre ein neuer Diskurs in Erscheinung, der Ermüdung als «Zusammenbruch des körperlichen und geistigen Systems» und damit als Krankheitszustand beschrieb. Ermüdung war in diesem Diskurs der «Horizont der Kräfte» beziehungsweise die Grenze menschlicher Produktivkraft.²⁴⁶ Diese moderne Auffassung von Ermüdung als Arbeitshindernis ist Rabinbach zufolge von einem älteren Verständnis zu unterscheiden, in dem Ermüdung ein auch positiv konnotiertes Zeichen für das Erneuerungsbedürfnis des Körpers gewesen war. Diese Veränderung ist bedeutsam, weil sie aus der Ermüdung jene Erscheinung machte, die im Zeitalter der Industrialisierung die Möglichkeit unbeschränkter Produktivität in Frage stellte.²⁴⁷ Physiologen machten aus dieser Gefahr für den Fortschritt in kapitalistisch organisierten Gesellschaften einen «Gegenstand der Berechnung und Vermessung».²⁴⁸

Die Ermüdungsforschung wurde durch die thermodynamischen Axiome der Energieerhaltung und der Entropie strukturiert. Mit Hilfe des Energieerhaltungssatzes konzipierten die Ermüdungsforscher Körperkraft als Variante der «universellen Energie oder Kraft»,²⁴⁹ die sämtliche Vorgänge im Universum speiste. Der zweite, 1865 formulierte Hauptsatz der Thermodynamik stand zugleich für das Schreckensszenario und die Daseinsberechtigung der Ermüdungsforschung. Er behauptete ein unvermeidliches Dahinschwinden der tatsächlich nutzbaren Kräfte, weil bei Energieumwandlungsprozessen eine Zerstreung und Entwertung der Kräfte stattfindet.²⁵⁰ Physiologische Expertise sollte deshalb helfen, «Reibungsverluste»²⁵¹ in der Industriegesellschaft zu minimieren. Denn die Ermüdungsforscher sahen in der Ermüdung keine absolute Grenze der Arbeitsfähigkeit. Stattdessen betrachteten sie die Ermüdung als eine relative körperliche Grenze: Die wissenschaftliche Entdeckung der Ermüdung wurde – in den Worten Rabinbachs – «gerade durch die Dehnbarkeit der Norm charakterisiert, durch die Hoffnung, vielleicht sogar durch die Utopie, die Fähigkeit des Körpers zur Arbeitsleistung erweitern zu können».²⁵² Für die Lichtforschung war die Beschäftigung mit der Ermüdung erstens wegen der Erkenntnis wichtig, dass die Arbeitsbedingungen die Arbeitsleistung beeinflussen, und zweitens wegen der Methoden, die zur Messung solcher Einflüsse entwickelt wurden.

245 Rabinbach: *Motor Mensch*, S. 214–228.

246 Ebd., S. 52–53.

247 Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 314–315.

248 Rabinbach: «Ermüdung», S. 286.

249 Ebd., S. 292.

250 Ebd., S. 297. Siehe auch Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 315–316.

251 Felsch: *Laborlandschaften*, S. 9.

252 Rabinbach: «Ermüdung», S. 286–287.

Die oben erwähnte Frage nach einem Zusammenhang zwischen Ultraviolettexposition des Körpers und Arbeitsfähigkeit machte der Gynäkologe Friedrich Lönne, Direktor der Frauenklinik in der Bergarbeiterstadt Gelsenkirchen, zu einem Gegenstand arbeitswissenschaftlicher Forschung. 1930 empfahl Lönne die systematische Bestrahlung von Bergwerksarbeitern, und zwar einerseits aus ökonomischen Gründen zum Zweck gesteigerter Produktivität, andererseits als sozialpolitische Massnahme. Gelsenkirchen war die «grösst[e] Kohlenstadt Deutschlands». In dieser Umgebung will Lönne das ungesunde, «gelblich-grüne, fahle» Aussehen und die Anfälligkeit für Krankheiten aufgefallen sein, die Bergleute im Unterschied zu den «ebenso hart» arbeitenden Hochofenarbeitern aufwiesen. Lönne fasste diese Symptome zu einem neuen Krankheitsbild, der «Lichtmangelkrankheit», zusammen.²⁵³ In der *Deutschen Bergwerks-Zeitung* machte er den Vorschlag, Untertagarbeiter regelmässig mit Künstlicher Höhen-sonne und Solluxlampen zu behandeln: «Geschieht es so, wird der Erfolg für Arbeitnehmer und Arbeitgeber nicht ausbleiben: eine Verhinderung des vorzeitigen Alterns und hierdurch eine Hinausschiebung der Invaliditätsgrenze, dazu eine grössere Arbeitsleistung von gesunderen, arbeitsfreudigeren und zufriedeneren Menschen.»²⁵⁴ Wichtiger Hintergrund für Lönnes Verknüpfung von Lichtmangel und Arbeitsleistung war eine Debatte, die gerade die deutsche Sportwelt spaltete.

Der Historiker John M. Hoberman bezeichnet Ultraviolettbestrahlungen als die umstrittenste Technik zur Steigerung der sportlichen Leistungsfähigkeit der Weimarer Republik.²⁵⁵ Zwar hatten Mediziner schon vor dem Ersten Weltkrieg Sportler für physiologische Experimente rekrutiert und ihnen leistungssteigernde Stimulanzien verabreicht. Während der langen Jahrhundertwende hatten diese Mittel jedoch noch nicht als unfaires Doping gegolten, sondern waren als pharmakologische Ermüdungstherapien verstanden worden.²⁵⁶ Hoberman begründet den im Vergleich zu den 1920er Jahren unproblematischen Status von Prozeduren mit angeblich leistungssteigernder Wirkung vor dem Ersten Weltkrieg mit dem Fehlen von Wissenschaften – einer Sportmedizin und einer eigentlichen «science of doping»²⁵⁷ –, die Hochleistungssportler hervorbringen wollten. Aus Berichten von Physiologen, die Sportler untersuchten, gehe zudem ein Desinteresse der Athleten an einer wissenschaftlichen Analyse ihrer Fähig-

253 HeNo: Quarzlampen GmbH: *Bericht*, S. 22.

254 Lönne: «Vorschlag», S. 15.

255 Hoberman: *Mortal Engines*, S. 137.

256 Hoberman: «Doping», S. 200–201.

257 Hoberman: *Mortal Engines*, S. 133.

keiten oder einer besonderen medizinischen Versorgung hervor.²⁵⁸ Nach dem Ersten Weltkrieg herrschten andere Bedingungen.

In der Weimarer Republik begeisterten der Wettkampfsport und die Rekordjagd ein Massenpublikum.²⁵⁹ Einher mit der Kommerzialisierung des Sports und seiner Aufnahme in die Massenkultur ging die Professionalisierung der Betreuung von Spitzenathletinnen und -athleten. 1924 – zwei Jahre bevor die Debatte über den Doping-Status von Ultraviolettbestrahlungen losbrach – wurde der Deutsche Ärztebund zur Förderung der Leibesübungen gegründet.²⁶⁰ Jetzt gab es organisierte Mediziner, die für sich in Anspruch nahmen, Experten auf dem Feld des Sportes zu sein. Sie begannen sich schon kurz nach der Gründung des Ärztebundes mit den Grenzen der Sportmedizin auseinanderzusetzen. Die Frage, wo die «Grenze zwischen dem Erlaubten und Unerlaubten in Betracht auf die Zuhilfenahme künstlicher Methoden zur Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit»²⁶¹ zu ziehen sei, war jetzt ein Problem. Der Bund kritisierte den Einsatz «künstlicher Reizmittel zur Steigerung der Leistungsfähigkeit bei Wettkämpfen» als «ein unberechtigtes Vorteilsuchen gegenüber den ohne derartige Mittel kämpfenden Sportkameraden».²⁶² Richtete sich diese Aussage ursprünglich gegen die Anwendung «pharmazeutische[r] Präparate», begannen sie einige Sportmediziner auf «die Anwendung von physikalischen Reiz- und Heilmitteln» auszudehnen.²⁶³ Anlass dazu gaben Wortmeldungen von Sportärzten und -funktionären in Fachzeitschriften und in der populären Sportpresse, die zur Verwendung der Künstlichen Höhensonne «für die sportliche Vorbereitung zu Höchstleistungen»²⁶⁴ aufriefen. Sie hofften «neben Stärkung der Ausdauer und Anregung des Stoffwechsels» auf die «belebende und kräftigende Wirkung»²⁶⁵ der ultravioletten Strahlen. Zudem sei das Ultraviolettlicht der Regeneration zuträglich: «[...] ein paar Sitzungen unter der Höhensonne, die Schmerzen sind wie weggeflogen, die alte Leistungsfähigkeit ist wieder da».²⁶⁶ Konkreter Auslöser der Debatte über den Doping-Status von Ultraviolettbestrahlungen war die Meldung, dass die bestrahlten Ruderer der Yale University ihre nicht bestrahlten Rivalen aus Harvard um eine Bootslänge geschlagen und sich nach dem Wettkampf erst noch weniger ermüdet gefühlt hätten als ihre Kontrahen-

258 Ebd., S. 134.

259 F. Becker: «Revolution», S. 98–99.

260 Pfister: «Sports Medicine», S. 278.

261 Hering: «Ultraviolette Strahlen», S. 331.

262 Zitiert nach ebd.

263 Ebd.

264 Dörr: «Ultraviolette Strahlen», S. 29.

265 Ebd.

266 Full: «Künstliche Höhensonne», S. 379.

ten.²⁶⁷ Die Kontroverse begann die Spalten der deutschen Tages-, Sport- und Sportmedizinpresse zu füllen.²⁶⁸ Von Seiten der Sporttreibenden selbst kamen allerdings nicht nur positive Rückmeldungen. Franz Kirchberg, Dozent an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen, berichtete 1930 in einem Artikel über Körperpflege in einem Leichtathletik-Handbuch aus «verschiedenen Sportvereinen, denen künstliche Höhensonnen zur Verfügung stehen», dass «eher eine Erschlaffung als eine Erfrischung» eintrete und viele «überhaupt keine Wirkung» merken würden. Er führte dies auf die Schutzwirkung einer zu starken Bräunung zurück und empfahl «Entpigmentierungspausen».²⁶⁹

Die Dopingdebatte war für Lönne eine argumentative Ressource, um den Lichtmangel der Bergwerksarbeiter mit ihrer Arbeitsleistung zu verbinden. 1930 fehlten ihm aber Daten, mit denen sich ein direkter Zusammenhang zwischen Lichtexposition des Körpers und Arbeitsleistung belegen und ein direkter ökonomischer Nutzen von Bestrahlungen behaupten liess. Bisher hatten der Mediziner Karlheinz Backmund und Otto Huntemüllers Giessener Universitätsinstitut Daten zur Arbeitsleistung von bestrahlten Versuchspersonen hervorzubringen versucht. Backmunds Versuche am Schweizerischen Institut für Hochgebirgsphysiologie in Davos und am Institut für physikalische Therapie und Röntgenologie der Universität München scheiterten jedoch an methodischen Problemen.²⁷⁰ Der Giessener Experimentator empfahl die Künstliche Höhensonne während des Wintertrainings einzusetzen, unter anderem wegen des von seinem Chef gefundenen Einflusses auf den Alexingehalt.²⁷¹ Lönne wendete sich 1930 an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie, wo unter der Leitung von Direktor Edgar Atzler (1887–1938) Experimente zum Einfluss von Alkohol auf die Arbeitsleistung in Gang waren.²⁷² Der Gynäkologe regte die Arbeitswissenschaftler dazu an, «doch endlich einmal eine systematische Untersuchung darüber anzustellen, ob man durch eine derartige Ultraviolettbestrahlung wirklich eine allgemeine Hebung des gesundheitlichen Niveaus und eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit erzielen kann».²⁷³ Atzlers Mitarbeiter begannen nun, mit Hilfe der Instrumente der Ermüdungsforscher neben der Leistungsfähigkeit alkoholisierter Versuchspersonen auch die Leistungsstärke bestrahlter Menschen zu messen. Dieses Experimentalsystem wird für die nächsten dreissig Jahre für die Wissensproduktion am Kaiser-Wilhelm-Institut für

267 Hoberman: *Mortal Engines*, S. 137.

268 Siehe u. a. Worringen: «Doping»; Bach: «Doping»; Worringen: «Entgegnung»; Schnell: «Künstliche Höhensonne».

269 Kirchberg: «Körperpflege», S. 131.

270 Backmund: «Ermüdung», S. 231–232.

271 Heiss: «Sport und Höhensonne», S. 38 und 40.

272 Vgl. Atzler und Meyer: «Schwerarbeit».

273 HeNo: Quarzlampen GmbH: *Bericht*, S. 13.

Arbeitsphysiologie relevant bleiben und Atzlers Nachfolger, Gunther Lehmann, zur wichtigsten Referenz für eine leistungssteigernde Wirkung von Ultraviolettbestrahlungen machen.

Das zentrale technische Ding des Experimentalsystems zur Messung der Leistungsfähigkeit von Versuchspersonen am Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie war ein Fahrradergometer mit elektromagnetischer Bremse. Diese Maschine besass zwei Funktionen. Erstens ermöglichte das Fahrradergometer die Verrichtung von Muskelarbeit, deren Menge der Experimentator frei wählen konnte. Zweitens registrierte ein Zähler die Menge tatsächlich verrichteter Arbeit.²⁷⁴ Lehmann und sein Forschungspartner Alexander Szakáll liessen Probanden – sechs arbeitslose Männern im Alter zwischen 24 und 31 Jahren – auf diesem Gerät eine Standardarbeit leisten. Während der Verrichtung dieser Arbeit und in den Ruhepausen, die die Männer auf Liegestühlen verbrachten, erhoben Lehmann und Szakáll mit weiteren Instrumenten Daten zu Atmung, Puls, Blutdruck, Zusammensetzung des Blutes und Kalorienverbrauch.²⁷⁵ Anhand der Aufzeichnungen zur Atmung beurteilten Lehmann und Szakáll die Leistungsfähigkeit der Versuchspersonen. Denn die Sauerstoff- und Kohlendioxidmengen, die die Versuchspersonen während der Ruhepausen einatmeten beziehungsweise ausschieden, waren für sie das Mass der Anstrengung. Mit Hilfe dieser Zahl konnte dann bei bekannter Arbeitsmenge eine Aussage über die Leistungsfähigkeit gemacht werden.²⁷⁶ Von den übrigen Daten erhofften sich Lehmann und Szakáll Informationen, um auch Aussagen über die Wirkungsweise der Strahlung auf den menschlichen Organismus und über die zweckmässige Dosierung des Lichts machen zu können. Bestrahlt wurden die Probanden durch zwei Jesionek-Strahler und zwei Sollux-Wärmestrahler, die die Quarzlampen GmbH zur Verfügung gestellt hatte.²⁷⁷

Diese Experimente brachten einen erheblichen Einfluss des Ultraviolettlichts auf die Arbeitsleistung hervor. Lehmann und Szakáll verdichteten ihre Daten zu Durchschnittswerten, erstellten Tabellen und Graphen. Dadurch wurde die Wirkung der Ultraviolettbestrahlungen auf das menschliche Arbeitsvermögen sichtbar: «Wir sehen, dass es unter dem Einfluss der Bestrahlung zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit um etwa 60 Prozent kommt»,²⁷⁸ verkündeten die beiden Wissenschaftler in der Zeitschrift *Arbeitsphysiologie*. Die Daten zum Blutbild verglichen Lehmann und Szakáll mit Angaben von Physiologen, die Sportler während des Trainings ohne Bestrahlung untersucht hatten. Dabei stell-

274 Krogh: «Bicycle Ergometer», S. 376 und 379.

275 Lehmann und Szakáll: «Einfluss», S. 281–283.

276 Lehmann und Szakáll: «Weitere Untersuchungen», S. 84.

277 Lehmann und Szakáll: «Einfluss», S. 281.

278 Ebd., S. 332.

ten sie fest, «dass die Verschiebungen des Blutbildes durch sportliches Training und durch Ultraviolettbestrahlungen [...] gleich sind».²⁷⁹ Diese Parallele sprach für Lehmann und Szakáll gegen eine Schädlichkeit der Bestrahlungen. Damit war auch entschieden, ob es sich bei Ultraviolettbestrahlungen um ein Doping handelte.

Nach der damaligen Definition war ein Doping ein leistungssteigerndes Mittel, das den Körper schädigte.²⁸⁰ Weil Lehmann und Szakáll in ihren Datenreihen keine Hinweise auf gefährliche Wirkungen der Bestrahlungen fanden, folgerten sie aus ihren Messungen: «Ein Mittel, das den Stoffwechsel in einer dem normalen Trainingszustand so ähnlichen Weise beeinflusst, darf wohl nicht als Doping bezeichnet werden.»²⁸¹ Eine theoretische Erklärung für die Parallele hatten die Wissenschaftler keine. Sie vermuteten, dass das Gemeinsame des Trainings und der Bestrahlung in einer «Reizwirkung» liege, «die primär den Eiweißstoffwechsel trifft».²⁸² In Hinblick auf eine arbeitswissenschaftliche Verwertung ihres Befundes relativierten Lehmann und Szakáll zwar das zu erwartende Ausmass des Effekts auf die Arbeitsleistung, «weil man einmal mit der Dosierung vorsichtiger sein muss, und weil zweitens einer so hohen Leistungssteigerung des einzelnen Mannes in der Praxis durch Einflüsse verschiedenster Art entgegengewirkt wird.»²⁸³ Allerdings bestehe die Hoffnung, «dass der ‹künstliche Trainingszustand› nicht nur auf die Arbeitsleistung, sondern infolge der geringeren Anfälligkeit gegen Erkältungs- und andere Krankheiten und infolge des Gefühls der Frische und des Wohlbefindens auch auf Krankheits- und Unfallstatistik günstig einwirken wird».²⁸⁴

Die geschilderte Datenerhebung am Fahrradergometer war der Auftakt zu einer Reihe von Untersuchungen, die die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des arbeitsphysiologischen Kaiser-Wilhelm- beziehungsweise Max-Planck-Instituts bis Ende der 1950er Jahre durchführten. Lehmann und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter führten mit immer neuen Variationen des Problems der leistungssteigernden Ultraviolettlichtbestrahlungen das Experimentalsystem fort. Lehmann und Szakáll erforschten zunächst eine mögliche suggestive Wirkung, indem sie einen ihrer Probanden aus der ersten Studie sechs Monate nach deren Ende nochmals bestrahlten, dieses Mal jedoch die wirksamen Strahlen wegfilterten.²⁸⁵ Zusammen mit einer anderen Mitarbeiterin des Instituts, Hedwig Micha-

279 Lehmann und Szakáll: «Einfluss», S. 311.

280 Bach: «Doping», S. 448.

281 Lehmann und Szakáll: «Einfluss», S. 338.

282 Ebd., S. 337.

283 Ebd., S. 339.

284 Ebd.

285 Lehmann und Szakáll: «Weitere Untersuchungen», S. 84–89.

elis, verbesserte Lehmann das Verfahren zur Messung der Leistungsfähigkeit.²⁸⁶ Die neue Messmethode fand als «Amplituden-Frequenz-Produkt-Test»²⁸⁷ Eingang in die wissenschaftliche Literatur. Das Fahrradergometer kam auch ausserhalb des arbeitsphysiologischen Labors zum Einsatz. Lehmann und Michaelis ergänzten die Leistungsmessmaschine um einen Dynamo, der die elektromagnetische Bremse speiste, über welche die Menge der zu verrichteten Muskelarbeit reguliert wurde. Der Apparat bedurfte jetzt keiner externen Stromquelle mehr. Zudem wurde bei der Neuentwicklung auf die Transportfähigkeit geachtet.²⁸⁸ Dieses mobile Gerät kam während des Zweiten Weltkriegs zum Beispiel in einem Dortmunder Bergwerk zum Einsatz, wo Lehmann zusammen mit Szakáll die Abhängigkeit der leistungssteigernden Lichtwirkung vom Auftreten einer Hautentzündung an 23 Grubenarbeitern untersuchte.²⁸⁹

Anfang der 1950er Jahre übernahm Ellen Seidl, wissenschaftliche Assistentin bei Lehmann, das Experimentalsystem. Die neue Experimentatorin strebte zunächst Aussagen über die präzisen Wellenlängen mit leistungssteigernder Wirkung an. Dazu ergänzte sie das Experimentalsystem um ein neues technisches Ding: Rajewskys Max-Planck-Institut für Biophysik hatte einen neuen Monochromator entwickelt, dessen Strahlungskegel genügend gross war, um zwanzig mal zwanzig Zentimeter grosse Felder auf Brust und Rücken einer Versuchsperson zu bestrahlen. Seidl benutzte diesen Apparat zusammen mit einem Mitarbeiter von Rajewskys Institut, um die Wirkung einzelner Wellenlängen auf die Leistungsfähigkeit von Studenten am Fahrradergometer zu testen.²⁹⁰ Dann bearbeitete Seidl Fragen zur Trainierbarkeit der Muskulatur. Zwei andere Mitarbeiter des arbeitsphysiologischen Max-Planck-Instituts hatten eine jahreszeitliche Abhängigkeit des Effekts von Kraftübungen festgestellt. Weil das Minimum der Trainierbarkeit mit dem Winter zusammenfiel, stellte sich nun die Frage, ob der «Mangel an UV-Licht», der «im Tiefland in unseren Breiten» in dieser Zeit herrsche, die Ursache war.²⁹¹ Daran schloss Seidl zusammen mit Theodor Hettinger, ebenfalls wissenschaftlicher Assistent am Institut, eine Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Vitamin-D-Synthese im Körper und Leistungs-

286 Vgl. Lehmann und Michaelis: «Messung».

287 Seidl: «Ultraviolettbestrahlung und Muskeltraining», S. 630; Lehmann: «Die Bedeutung», S. 449.

288 Lehmann und Michaelis: «Messung», S. 384.

289 Lehmann und Szakáll: «Versuche». 1944 arbeiteten 163 000 Kriegsgefangene und ausländische Zivilarbeiter im Ruhrbergbau. Ob es sich bei den Versuchspersonen von Lehmann und Szakáll um Zwangsarbeiter handelte, geht aus der Quelle nicht hervor. Lehmann und Szakáll beschrieben die Probanden lediglich in einem Satz als Personen, «die regelmässig körperliche Schwerarbeit ausführten» (S. 110). Die im Ruhrgebiet abgebaute Steinkohle war für die NS-Kriegswirtschaft als Energiegrundlage und als Rohstoff zur Herstellung synthetischer Stoffe wichtig. Vgl. Seidel: *Ruhrbergbau*, S. 21.

290 Lehmann: «Die Bedeutung», S. 447 und 449–450.

291 Hettinger und Seidl: «Ultraviolettbestrahlung», S. 177.

fähigkeit an.²⁹² Ellen Seidl berichtete im Ressort «Natur und Wissenschaft» der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* der interessierten Öffentlichkeit von diesen Experimenten.²⁹³ Die Erklärung für die leistungssteigernde Wirkung von Ultraviolettbestrahlungen setzte jetzt beim Schilddrüsenhormon Thyroxin an, das nach Bestrahlungen eine bessere Ausnutzung der bei der Atmung gewonnenen Energie ermögliche.²⁹⁴ 1959 erhielt Seidl an der fünften Hanauer Ultraviolett-Tagung den ersten Preis der Preisstiftung für «wertvolle neue Erkenntnisse über die <Wirkungsweise der UV-Bestrahlung beim gesunden Erwachsenen>».²⁹⁵ Die andauernde Datenerhebung am Fahrradergometer hielt die Vorstellung des Ultraviolettlichts als leistungssteigerndes Mittel aufrecht. Ende der 1950er Jahre wandten sich Seidl und ihre Kollegen am Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie nun aber neuen Fragen zu, die sich mit dem alten Experimentalsystem nicht mehr bearbeiten liessen.²⁹⁶ Mit der Aufgabe dieses Experimentalsystems ging eine Neuausrichtung der von der Quarzlampengesellschaft geförderten Ultraviolettforschung einher. Bisher war es darum gegangen, Wissen zum Einfluss des Ultraviolettlichts auf den menschlichen Körper oder mit ihm interagierende Entitäten wie die Luft oder Bakterien zu erzeugen. Die Hanauer Ultravioletttagungen hatten damit immer im Dienste der Medizin gestanden. Das änderte sich in den 1960er Jahren. Nun sollte die Diskussion chemischer und technischer Anwendungen des Ultraviolettlichts mehr Gewicht bekommen.²⁹⁷ Die Quarzlampengesellschaft hatte die Lichttherapeuten an die Pharmaindustrie verloren.

*

Zusammenfassung: Das Ultraviolettlicht besass Anfang der 1930er Jahre jene Gestalt, in der es aus der Perspektive der 1960er Jahre zu einem unverzichtbaren Einflussfaktor der menschlichen Gesundheit geworden war. Entscheidend für diese historisch spezifische Form des Ultraviolettlichts waren die biochemische Modellierung des menschlichen Organismus als Wirkstoffkörper und die arbeitsphysiologische Frage nach den Einflussgrössen des menschlichen Leistungsvermögens. 1919 konnte Ultraviolettlicht die Produktion von Immunstoffen im menschlichen Körper beeinflussen, ab 1925 galt als erwiesen, dass diese Strahlen die Vitamin-D-Bildung in der Haut in Gang setzen. 1932 folgte

292 Vgl. Hettinger und Seidl: «Einfluss».

293 Seidl: «Ultraviolett nicht überdosieren», S. 7.

294 Ebd.

295 K. R.: «Ultraviolett-Fachleute in Hanau», S. 45.

296 Vgl. Seidl: «Frage».

297 SBH LA, I 20 A1466: Rajewsky: «Geleitwort», S. 1.

die Bestätigung für die seit Mitte der 1920er Jahre in der Sportwelt verhandelte leistungsteigernde Wirkung von Ultraviolettbestrahlungen. Dank neuen, von Physikern entwickelten technischen Dingen konnten die Wellenlängen mit biologisch bedeutsamen Wirkungen genau angegeben werden, und dank neuen Einschreibeapparaten liessen sich Daten zum Vorkommen dieser Wellenlängen in unterschiedlichen Räumen erheben. Bioklimatologen sammelten insbesondere Daten zur Wirkung von Rauch und Staub in der Atmosphäre auf die Strahlungsverhältnisse an einem Ort. Die Stadt – die Lebensumgebung von immer mehr Menschen – wurde dadurch zu einem Raum, in dem die biologisch relevanten Wellenlängen des Sonnenlichts nur in verminderter Menge vorkamen. Die lichtbiologische Forschung hatte also bis Anfang der 1930er Jahre eine Konstellation geschaffen, in der Ultraviolettlicht eine ebenso wirkungsmächtige wie knappe Komponente des Sonnenlichts war. Die naturheilkundliche und nacktkulturelle Rede von der Entfremdung des Lichtluftgeschöpfs Mensch liess sich nun auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse neu formulieren.

Die Vitamin-D-Forschung lieferte den Beweis, dass Lichtmangel die Lebensprozesse im menschlichen Organismus stört. Weil die Lichttherapie ihre Wirkung aber auch an Infektionskrankheiten unter Beweis gestellt hatte, blieb der Wirkstoffkörper der Hormon- und Vitaminforschung ein von krankheits-erregenden Mikroorganismen bedrohter Körper. Die Verbindung der beiden unterschiedlichen Konzeptualisierungen von den Ursachen von Krankheit und Gesundheit leistete die Lehre der Esophylaxie. Sie war die Lösung für das Rätsel spontaner Heilungen bei sonnengebräunten Tuberkulosekranken. Die durch die Bakteriologie geprägte lichttherapeutische Behandlung von Haut-, Gelenk- und Knochentuberkulose blieb also für die Gestalt des gesunden Ultraviolettlichts wichtig, obwohl bereits 1905 Zweifel an der therapeutischen Bedeutung der *in vitro* festgestellten bakteriziden Lichtwirkung aufgekommen waren.

Hatte die biologische Strahlenforschung in den 1920er Jahren dank der Kooperation von Physikern, Chemikern, Klimaforschern und Medizinern im Mittelpunkt des deutschen Wissenschaftsbetriebs gestanden, bedrohten Nationalsozialismus und Krieg die Weiterentwicklung der Verbindungen. Hinzu kamen neuen Techniken zur Manipulation kranker Körper: Bis Anfang der 1950er Jahre entstand auf dem Gebiet der Tuberkulosebehandlung durch die Entdeckung der Wirkung von Streptomycin auf den Krankheitserreger eine ähnliche Situation wie bei der Rachitisbehandlung, wo vorbeugende und therapeutische Bestrahlungen bereits in den 1920er Jahren Konkurrenz durch die Produkte der Pharmaindustrie erhalten hatten. Lichtforschung galt in der Medizin jetzt nicht mehr als dynamisches Forschungsfeld, das steile wissenschaftliche Karrieren ermöglichte. Das anhaltende Sponsoring der Quarzlampegesellschaft vermochte daran nichts zu ändern.

Strahlen und Gesellschaft: Lichttechnik für moderne Menschen (1920–1975)

Elektrosonnen gehörten ab den 1920er Jahren für fünf Jahrzehnte zu den elektrischen Konsumgütern, die in Presse, am Rundfunk und später auch im Fernsehen beworben wurden. Die Quarzlampengesellschaft vermarktete zunächst ihren Sollux-Wärmestrahler als Hausmittel. Mitte der 1920er Jahre sollte das warme Licht anstelle warmer Umschläge bei einer Reihe von Entzündungen angewendet werden.¹ Ultraviolettbestrahlungen hingegen blieben in der Werbung des Unternehmens vorerst Ärzten vorbehalten. Dies änderte sich 1927 mit dem Markteintritt der Vitaluxlampe. Sie brachte neue Dynamik in die Kommerzialisierung des Lichtduschens. Die abgeänderte Wolframglühbirne, die gleichzeitig ultraviolettes, sichtbares und warmes Licht ausstrahlte, war eine gemeinsame Entwicklung der Osram GmbH und des Lichtforschungsinstituts des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.² Die Schlüsseltechnologie dieser Allianz bildete ein neues Spezialglas, das billiger hergestellt werden konnte als Quarzglas und im Gegensatz zu früher getesteten Glassorten seine Ultraviolettdurchlässigkeit durch wiederholten Gebrauch des Strahlers nicht verlor. Der Direktor des Hamburger Lichtforschungsinstituts, Ferdinand Dannmeyer (1880–1959), und seine Partner von der Osramgesellschaft erhoben deshalb den Anspruch, erstmals eine Glühlampe entwickelt zu haben, deren Glaskolben genügend Ultraviolettlicht passieren liess, um medizinischen Zwecken dienen zu können.³ Die Vitaluxlampe versprach aber eine derartige Vereinfachung der Ultraviolettlichterzeugung, dass ihr von Beginn an ein viel breiteres Anwendungsfeld zugesprochen wurde. Ein Wissenschaftsredaktor der *Vossischen Zeitung* feierte die Vitaluxlampe 1928 als die erste Ultraviolettlampe, die «unbedenklich

1 Quarzlampen GmbH: «Die Wunderkraft des Lichtes als Verjüngungsmittel!» [Inserat].

2 Zum Hamburger Lichtforschungsinstitut siehe Schwerin: *Strahlen*.

3 Dannmeyer und Skaupy: «Geschichte». Zum «Vitaluxglas» siehe Rüttenauer: *Grundlage*, S. 3.

der Hand des medizinischen Laien überlassen» werden könne. Denn die Strahlung dieser Lampe sei «kräftig genug, um physiologische Wirkungen auszuüben, aber hinreichend schwach, um Schädigungen zu vermeiden, die bei der Benutzung einer Quecksilberquarzlampe unfehlbar eintreten würden». Ihm schwebte vor, mit Vitaluxlampen «lichtdurchflutete Räume» entstehen zu lassen, die «von unsichtbarer ultravioletter Strahlung erfüllt sind».⁴

Ohne Ahnung vom Börsenzusammenbruch an der Wall Street im Oktober 1929 und dessen Folgen für die Weltwirtschaft war 1927 ein günstiger Zeitpunkt, um ein neues Produkt auf den Markt für Haushaltselektronik zu bringen. Die Zahl stromversorgter Haushalte stieg in Deutschland rasant und überschritt in der Elektropolis Berlin gerade die 50-Prozent-Marke.⁵ Die deutsche Wirtschaft befand sich zudem im Aufschwung.⁶ Elektronunternehmen schlugen bereits intensiv die Werbetrommel für elektronische Kleingeräte wie Bügeleisen, Haartrockner oder Kochplatten. Die Branche sah in der Technisierung des Haushalts den Ausweg aus der Absatzkrise, in der sie sich wegen des Wegfalls der Vertriebskanäle und einer erstarkten ausländischen Konkurrenz nach dem Ersten Weltkrieg befunden hatte.⁷ Neue Heimsonnen passten zu dieser Strategie. Mit der Siemens & Halske AG und der AEG, die an der Osram- beziehungsweise an der Osram- und der Quarzlampengesellschaft beteiligt waren, unterstützten zwei grosse Berliner Elektrokonzerne die Lancierung von Heimsonnen.⁸

Die Quarzlampengesellschaft brachte 1928 ihre erste «kleine Heim-Höhensonne zur vorbeugenden Selbstbestrahlung bei Gesunden»⁹ heraus. Mit 140 Reichsmark kostete dieser Strahler die Hälfte der medizinischen Höhensonne. Wie die Vitaluxlampe gab er schwächeres Ultraviolettlicht ab und war einfacher handhabbar. Die Heim-Höhensonne konnte «an jede normale Wanddose» angeschlossen werden, ohne dass eine «Defektgefahr durch Falschpolung» bei Gleichstrom bestanden hätte. Griff und «Tischfuss» machten das Gerät handlicher.¹⁰ Das umständliche Einschalten per Kippbewegung fiel 1933 bei einem als Alpina-Heimsonne angepriesenen Modell weg. Der Brenner bestand neu aus selbstaufheizenden Glühelektroden, die per Schalterdrehung in Betrieb genommen wurden. Zudem besass er eine Leuchtröhre aus Phosphat- statt Quarzglas,

4 W. Bloch: «Ultraviolett im Zimmer».

5 Orland: «Haushalt», S. 279.

6 Faulstich: «Einführung», S. 10.

7 Hessler: «Einführung», S. 301–302; dies.: «Mrs. Modern Woman», S. 136 und 149–190.

8 Die Osram GmbH war 1919 durch die Zusammenführung der Glühlampenfabriken der AEG, der Auergesellschaft und der Siemens & Halske AG entstanden. Vgl. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft: *Geschäftsbericht* 1920, S. 8.

9 Quarzlampen GmbH: «Vorzeitiges Altern durch Mutterschaft?» [Inserat].

10 Löhnert: «Quarzlampe», S. 77–78.



Abb. 15: Werbebild (1953) der Quarzlampen GmbH für eine Höhensonne Alpina mit eingebautem Wärmestrahler. (HeNo: Quarzlampen GmbH: «Höhensonne» Alpina)

was nun Preise unter 100 Reichsmark ermöglichte.¹¹ Damit näherte sich das Preisniveau der Höhensonnen aus Hanau langsam demjenigen der Osram-Lampen an. Die Osramgesellschaft verkaufte ihren «Vitalux-Volksstrahler» 1934 «anschlussfertig für nur RM 44,80».¹² Ende der 1930er Jahre sollten die «breitesten Volksschichten»¹³ dann eine kompakte, zusammenklappbare Höhensonne aus Hanau erwerben. Die Weiterentwicklung dieses Modells verkaufte die Quarzlampengesellschaft auf dem Konsumgütermarkt der 1950er und 1960er Jahre (Abbildung 15). Das Unternehmen baute jetzt zwei separate Brenner für Ultraviolett- und Infrarotlicht vor denselben Reflektor in das Lampengehäuse ein, wodurch die beiden Strahlenarten wahlweise einzeln oder kombiniert eingeschaltet werden konnten.¹⁴

11 Meyer und Seitz: «50 Jahre», S. 2–3; Quarzlampen GmbH: «Diese Sonne strahlt immer ...!» [Inserat]; dies.: «Welche Bedeutung hat die ›Höhensonne‹ für den Menschen?» [Inserat].

12 Osram GmbH: «Schenkt Sonne zu Weihnachten!» [Inserat].

13 MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Quarzlampen GmbH: *Gesundheit*, S. 26. Siehe auch DEPATISnet, DE 00000936529 B: Quarzlampen Gesellschaft m.b.H., Hanau/M.: *Zweiteilige elektrische Tischbestrahlungslampe*.

14 SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: «Soliput»; Quarzlampen GmbH: «Immer auf der Höhe sein ...» [Inserat], 1960, Nr. 42.



Abb. 16: Werbebild (1953) für eine Ultravitaluxlampe der Osram GmbH. (Ullstein Bild, 00905748)

Dank dieser Heimsonnenlinie blieb die Quarzlampengesellschaft im deutschsprachigen Raum die führende Sonnenlampenherstellerin. Ein Ökonom zählte die Bezeichnung «Höhensonne» 1966 neben «Cola» und «Pils» zu den «seltenen Fälle[n]», in denen «der Markenname [...] im Gegensatz zur ursprünglich geplanten Wirkung zum Gattungsbegriff» geworden war.¹⁵ Andere westeuropäische und nordamerikanische Licht- und Medizintechnikfirmen kopierten die Strahler aus Hanau. Beispielsweise verkaufte die Schweizer Beleuchtungs- und Metallindustrie AG (Belmag) eine Ultraviolettlischlampe mit zuschaltbarem Infrarotlicht als «Bergsonne».¹⁶ Derweil entwickelte die Osramgesellschaft die Vitaluxlampe zur Ultravitaluxlampe weiter (Abbildung 16). Diese neue Ultraviolettglühbirne besass neben dem Wolframdrahtglühfaden einen Quarzbrenner. Zudem war der Glaskolben, der diese Lichttechnik umschloss, zur Hälfte verspiegelt, um die Strahlung zu verstärken.¹⁷ Verschiedene Unternehmen produzierten Reflektoren, in die sich die Ultraviolettglühbirnen hineinschrauben liessen.¹⁸ Wie fanden all diese neuen Elektrosonnen Verbreitung in der Gesellschaft?

15 T. Ellinger: «Informationsfunktion», S. 325.

16 Beleuchtungs- und Metallindustrie AG: «Sonne schenken!» [Inserat].

17 Larché: «Gemeinschaftsbestrahlung», S. 143.

18 Rüttenau: *Grundlage*, S. 1.

Bestrahlungen – so will ich im Folgenden anhand der Öffentlichkeitsarbeit für vorbeugende Ultraviolettbestrahlungen zeigen – zielten genauso auf den Genuss und die Verbesserung individueller Lebens- und Konsummöglichkeiten, wie sie eine Anpassung an die Erfordernisse der modernen Arbeitswelt bedeuten konnten. Sie besaßen damit sowohl eine produktivistische wie eine konsumistische Ausprägung.¹⁹ Die zunehmende Bedeutung kosmetischer Bestrahlungen verstärkte diese Mehrdeutigkeit und vergeschlechtlichte gleichzeitig die Ziele der Selbstbehandlung. Daneben stand solches Einwirken auf den eigenen Körper gerade im Deutschland der Zwischenkriegszeit jedoch in zunehmendem Masse im Zeichen von Gesellschaftskörpern.²⁰ Die Stärkung einer sozialen «Klasse», insbesondere aber das Fortbestehen und die Zukunft des «Volkes» oder der «Rasse» gewannen gegenüber individuellen Zielen an Gewicht. Bestrahlungen dienten deshalb nicht nur der Selbstverbesserung, sondern waren auch eine «Funktion biopolitischer Strategien»,²¹ von politischem Handeln also, das durch human- und naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Normen informiert war und Bevölkerungen durch Kontrolle des Lebens selbst zu regulieren versuchte.

Hochtechnisierte Erholungsräume

Ultraviolettstrahler wurden zuerst in den Höhensonnenbädern der 1920er Jahre zum Bestandteil eines materiellen Gefüges, das eine auf die Herstellung von Arbeits- und Leistungsfähigkeit, aber auch von Schönheit und sexueller Attraktivität ausgerichtete Modellierung des Körpers ermöglichte. In kommerziellen Badeanlagen sollten sie mitten in der Stadt Zugang zu jenen Erholungsräumen im Gebirge, auf dem Land oder an der See verleihen, die seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts Destinationen der bürgerlichen Sommerfrische bildeten und durch Klimaexperten als Gegenwelten zur Grossstadt definiert waren.²² «Kурort Berlin» lautete der Titel einer Kolumne, in der Siegfried Kracauer (1889–1966) 1932 als Berlin-Korrespondent der *Frankfurter Zeitung* feststellte, «dass man die Erholung nicht einmal mehr in Wannsee suchen muss, sondern sie in der Stadt selber findet». Denn: «Lauter kleine, ihr dienstbare Oasen sind während der letzten Monate entstanden. Sie liegen mitten in der Krise und dem Wahlkampf und nur einen Schritt von den nächsten Strassenkämpfen

19 Zur Unterscheidung zwischen Produktivismus und Konsumismus siehe Stoff: ««Recht»», S. 106–107; ders.: *Ewige Jugend*, S. 293.

20 Maase: *Vergnügen*, S. 133.

21 Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 259. Zum Begriff Biopolitik siehe Lemke: *Biopolitik*, S. 47–48.

22 Mai: «Touristische Räume», S. 10–11.

entfernt.»²³ Zu diesen von Weltwirtschafts- und Regierungskrise unberührten Erholungsanlagen zählten künstliche Strände, die mit Sand, Palmen, Bassin sowie Wärme- und Ultraviolettstrahlern ausgerüstet waren. Der konservative Kolumnist Adolf Stein (1871–1944) alias Rumpelstilzchen berichtete 1927 aus dem «grössten Lichtinstitut Deutschlands, wahrscheinlich Europas», am Berliner Kurfürstendamm: «Hier gibt es auch einen ›Strand‹, wo eine Unzahl künstlicher Wärmesonnen auf den Kies strahlt, und da liegen in Badeanzügen die enervierten Kurfürstendammer herum. Da spielen auch die Kinder im Sande.»²⁴ Bilder solcher Anlagen zirkulierten in der Presse der Zwischenkriegszeit und zeigten Männer und Frauen in Badeanzügen, die sich auf Liegestühlen unter Strahlern sonnten (Abbildung 17).

Diese Höhensonnenbäder versprachen das Gefühl von Sonne, Wärme und Wasser auf der Haut und damit einen Körpergenuss, der in der Zwischenkriegszeit zu den «elementaren Sehnsüchten»²⁵ der breiten Bevölkerung zählte. Die Anlagen sollten diesen Genuss auch jenen Grossstadtmenschen zugänglich machen, die sich Reisen ans Meer oder Winterurlaub im Gebirge nicht leisten konnten. Dabei ging es immer auch um die Codierung der Haut: Das sonnengebräunte Gesicht war während der langen Jahrhundertwende zum Attribut der Erholten geworden, weil die Sonne die sichtbarste Spur des Klimawechsels der privilegierten Reisenden hinterliess. In bürgerlichen Kreisen war es bereits um 1900 gebräuchlich, «dem zurückkehrenden Sommerfrischler sein Compliment über seine gesunde, braune Gesichtsfarbe zu machen».²⁶ In der Grossstadt war das Statussymbol unerreichbar: «In Berlin selbst verhindert leider die darüber lagernde, über 600 Meter dicke Dunst- und Russchicht das genügende Durchdringen der heilkräftigen ultravioletten Strahlen, man brennt also hier auch nicht so schnell ein, selbst wenn man sich sonntags ein paar Stunden auf dem Balkon statt im Arbeitszimmer beschäftigt»,²⁷ zitierte Kolumnist Stein die Bioklimatologie. Ultraviolettstrahler machten die rare Strahlung verfügbar: «Die daheimgebliebenen Berliner wollen natürlich nicht hintanstehen. Noch vor sechs Jahren erwarben sie zu diesem Zwecke spätestens im Mai die nötige Portion ›Braunolin‹ und färbten sich damit Seeluft oder Gletschersonne an. Heute ist das ganz veraltet. Heute geht man zum Arzt oder in ein Lichtinstitut und setzt sich dort ein paar Wochen lang, zuerst zwei Minuten und dann immer

23 Kracauer: «Kurort Berlin», S. 63–64.

24 Stein: *Funken*, S. 313.

25 Maase: *Vergnügen*, S. 192. Zur Veränderung der Badegewohnheiten im 20. Jahrhundert siehe Spode: «Badende Körper», S. 233–248; Burri: *Bodywear*, S. 239–264. Zur Geschlechterordnung siehe Hunziker Keller: «Badeanstalten». Für regionale Unterschiede vgl. Perler Antille: «Les Bains», S. 221–239.

26 Frankenhäuser: *Licht als Kraft*, S. 61. Ebenso Walden: «Licht», S. 895.

27 Stein: *Nu wenn schon!*, S. 341.



Sitz und wieder trifft man unter den Gästen auch Geschäftleute, die gleich ihre Sekretärin mitgenommen haben, um ihr hier einen Teil der Korrespondenz zu billigen, so die Erfüllung mit der Tagespflicht verbindend.

Wer über den Londoner Winter Bescheid weiß, über keinen vernünftigen Nebel und seine fernröstlichen Dämonen, wird das Kräftigkeitsmittel bleiben lassen, wenn ihm dieser Bildbericht vor Augen kommt. Es wird ihm im Gegenteil durchaus verständlich erscheinen, daß die Leitung eines der ersten Londoner Hotels auf den Gedanken verfallen konnte, für seine Gäste unter der vorberührenden Straße einen künstlichen Lido errichten zu lassen, wo sie unter künstlichen Sonnen und in einer der herrlichsten Niviera angelegenen Atmosphäre ihre Sehnsucht nach Licht und Wärme etwas stillen können. Die Vorkehrung, daß diese Räume nur in Badetüchern aufgeschloßt werden dürfen, soll nach Ansicht der Hotelleitung zudem eine gewisse, den Betrieb auflockernde Lidoatmosphäre bewirken.



Der unterirdische „Lido“ des First Avenue-Hotels. Ähnliche Gänge finden in Seebädern, künstliche Sonnen vorwandeln lassen die Nacht zum Tage. Hier gerne können Skier trainieren will, den besten allerlei Sportgeräte zur Verfügung.



Das First Avenue-Hotel, das „Nivierabad“-Hotel in Londons City.

Der «LIDO» von London

Der Riviera-Erlass unter der Straße. PHOTOS: NVT



Eine gemeinsame Sitzung vor einer Batterie von Höhenjahren.



Ein riesiger Jubel aus imprägniertem Segelstuch bildet das „Maritime Bab“ des First Avenue-Hotels.

Abb. 17: Fotoreportage über ein Londoner Hotel, in dessen Keller ein künstlicher «Lido» Gelegenheit bot, die «Sehnsucht nach Licht und Wärme» während dunkler Wintertage zu stillen. (Schweizer Familien-Wochenblatt, 12.01.1935, Nr. 28, S. 658)

länger bis zu einer halben Stunde, den ultravioletten Strahlen aus, die von dem in einer Quarzlampe verdampfenden Quecksilber im elektrischen Strom erzeugt werden. Höhensonne ist heute die grosse Mode.»²⁸ Weil die neue Technik wiederum nicht allen Bevölkerungsschichten gleichermassen zugänglich war, blieb die künstlich gebräunte Haut ein Statussymbol. Wie die Historikerin Annelie Ramsbrock schreibt, konnte ein sonnengebräuntes Gesicht in der Grossstadt für «eine affine Haltung zur modernen Technik [stehen], die man zumeist mit einem guten Einkommen verband».²⁹

In den technisierten Erholungsräumen ging es aber nicht nur um hedonistisches Streben und soziale Distinktion. Bekanntermassen hatte die Ermüdungsforschung des 19. Jahrhunderts «Erholung» zum Zweck von «Freizeit» gemacht.³⁰ Der Historiker Anson Rabinbach hat das Auftauchen neuer Krankheitszustände wie Überarbeitung und Überanstrengung in der medizinischen Literatur der 1870er Jahre als den Moment beschrieben, in dem ein wissenschaftlicher Diskurs über die Arbeitskraft einen moralischen Diskurs über Widerstände gegen die Arbeit ablöste.³¹ Verkürzung der Arbeitszeit, unproduktive Pausen und Freizeit wurden nun als Massnahmen zur Reproduktion der Arbeitskraft wissenschaftlich begründbar. Damit aber die gewünschte Wirkung auf die Produktivkräfte zustande kam, musste die freie Zeit auch richtig genutzt werden. Der Kulturwissenschaftler Kaspar Maase hat dieses Übergreifen der Rationalisierung des Körpers von der Arbeit auf die Freizeit als das wesentliche Merkmal des Freizeitdiskurses der Zwischenkriegszeit beschrieben: Probleme der moralischen und geistigen Verfassung der Bevölkerung hätten gegenüber der Herstellung von gesunden, arbeits- und leistungsfähigen Körpern an Gewicht verloren.³² Höhensonnenbäder sollten Orte sein, wo der rationale Umgang mit dem Körper praktiziert werden konnte. Zwischen Liegestühlen, Palmen und Elektrosonnen standen Trainingsgeräte wie Ruderapparat oder Sprossenwand. Höhensonnenbäder waren damit auch technisierte Lichtluftbäder, in denen der Körper leicht bekleidet ertüchtigt werden konnte.

Presse und Kino vermittelten die Vorbilder für die «Verbesserung» des eigenen Körpers. Dank der breiten Rezeption nacktkultureller Körperpraktiken in körperkulturellen Heften und Sportzeitschriften fehlte es nicht an Bildern athletischer und sonnengebräunter Menschen, die dank neuer Fototechnik in

28 Stein: *Funken*, S. 313.

29 Ramsbrock: *Korrigierte Körper*, S. 112.

30 Schumacher: *Ferien*, S. 50.

31 Rabinbach: *Motor Mensch*, S. 51.

32 Maase: *Vergnüen*, S. 179.

Bewegung abgebildet werden konnten, was ihrer Energie Nachdruck verlieh.³³ Dasselbe gilt für den Kinofilm *Wege zu Kraft und Schönheit* (1925), in dem sich unter anderem das Muskelspiel des männlichen Idealkörpers beobachten liess.³⁴ In den Höhensonnenbädern sollte jene, auf sozialen Aufstieg und Status bedachte städtische Mittelschicht aus Angestellten, Beamten und Freischaffenden diesen Idealkörper anstreben, die schon die Betreiber der physikalisch-therapeutischen Institute der langen Jahrhundertwende als Kundschaft zu gewinnen versucht hatten. Auf Bildern künstlicher Strände verdeutlichten Requisiten wie Schreibmaschine und Papierbögen, dass hier ehrgeizige Büroangestellte oder Geschäftsleute verkehren sollten.³⁵ Anzeigen für die Höhensonnenbäder erschienen in Damen- und Herrenzeitschriften, aber auch in Nachrichten- und Unterhaltungsblättern oder lebensreformerischen Zeitschriften, die von der Mittelschicht gelesen wurden. Beispielsweise schrieb der Direktor des Höhensonnenbads Aktis in Berlin Kreuzberg, Fritz Kort, in der lebensreformerischen Zeitschrift *Die Freikörperkultur* über den gesundheitlichen Nutzen regelmässiger Bestrahlungen.³⁶ Dieses Höhensonnenbad schaltete aber auch Inserate in der linksliberalen *Vossischen Zeitung* und in der Herrenzeitschrift *Der Junggeselle*.³⁷ Letztere propagierte als männliches Ideal «das Bild eines schlanken, sportlich-aktiven, distinguierten Mannes in den besten Jahren und von Welt, der sich <jeden Samstag Mittag mit der Eisenbahn oder mit dem Auto ins Grüne begibt>, um dort an seinem Wochenende Erholung von den Strapazen der Erwerbstätigkeit zu suchen».³⁸ Nachweislich zur Stammkundschaft des Höhensonnenbads Aktis zählten die Mitglieder der Deutschen Luftbad-Gesellschaft beziehungsweise des Bunds für Volksgesundheit, wie sich die FKK-Gesellschaft später nannte.³⁹ Die Heimsonnenwerbung arbeitete mit denselben Versprechen wie die Höhensonnenbäder. Geschäftsleute bewarben die Vorteile einer privaten Ultraviolettlampe in Modezeitschriften und lebensreformerischen Publikationen, noch bevor die Herstellerfirmen billigere Alternativen zu den medizinischen Strahlern auf den Markt brachten. Beispielsweise stellte der Ingenieur und Elektrosonnenverkäufer Alwin Wolschke 1925 in der nackt-kulturellen Zeitschrift *Leben und Sonne*

33 Wedemeyer-Kolwe: «Mensch», S. 284 und 287; Jensen: *Body*, S. 100–102; Dingel: «Körper», S. 180; Nentwig: «Akt», S. 97–116; Cowan: «Imagining the Nation», S. 74.

34 Vgl. Cowan: «Imagining the Nation», S. 63.

35 [Ohne Namen]: «Der <Lido> von London».

36 Kort: «Frau».

37 Aktis: «Künstliche Höhensonne als Schönheitsmittel» [Inserat]. Kort: «Die Diathermie» [Inserat]. Zur Werbung für Ultraviolettbestrahlungen in der Zeitschrift *Der Junggeselle* siehe auch Dingel: «Körper», S. 180. Für ähnliche Inserate in der Frauenzeitschrift *Die Dame* vgl. Ramsbrock: *Korrigierte Körper*, S. 112.

38 Dingel: «Körper», S. 180.

39 Rubrik «Aus den Bünden», Nr. 7, S. 322; Rubrik «Aus den Bünden», Nr. 8, S. 373.

Bestrahlungsapparate als Möglichkeit vor, Nacktgymnastik auch «an sonnenlosen und kalten Tagen in geschlossenen Räumen» betreiben zu können. Dadurch werde «der Körper in fortlaufender Uebung erhalten und die im Sommer erzielten Erfolge gehen im Winter nicht verloren».⁴⁰ Mit den ersten Heimsonnen entstand dann Ende der 1920er Jahre eine einheitliche Werbesprache für die neuen Geräte. Stilprägend war wiederum die Quarzlampengesellschaft. Während die Osramgesellschaft die Vitaluxlampe wegen des breiten Lichtspektrums als den «sonnenähnlichen Strahler»⁴¹ bewarb, stellte das Hanauer Unternehmen seine Strahler als naturwissenschaftliche Errungenschaft vor, die das unsichtbare, aber biologisch hoch bedeutsame Ultraviolettlicht «in reicher Menge» erzeugte.⁴² Die Quarzlampengesellschaft variierte dabei die Technikvision einer energetischen Unabhängigkeit vom Sonnenlicht unter Bezugnahme auf die bioklimatologische Vermessung urbaner Lichtklimas und auf die lebensreformerische Problematisierung der Industrie- und Büroarbeit in geschlossenen Räumen.⁴³ Erholungsräume waren dabei allgegenwärtig: «Sie können *täglich* «sommerfrischlern»»,⁴⁴ verkündete 1934 ein Inserat, das einen Mann in Badeanzug auf einem Liegestuhl vor den Konturen einer Voralpenlandschaft zeigte. 1938 träumte eine Frau von Badeferien am Meer, während sie auf dem Sofa liegend ihren entblösten Rücken mit einer Kleinen Höhensonne bestrahlte.⁴⁵ Ein anderes Inserat aus demselben Jahr versprach «Urlaubs-Verlängerung»⁴⁶ und zeigte eine Zugskomposition auf einem Viadukt in einer Gebirgslandschaft. Diesem Muster wird die Öffentlichkeitsarbeit von Heimsonnen auch nach dem Zweiten Weltkrieg noch folgen. Die 1960/61 lancierten Höhensonnen 111 und 222 erzeugten nach wie vor «das lebensnotwendige Ultraviolett, wie es in der Hochgebirgssonne wirksam ist».⁴⁷ Als Illustration diente eine dreiköpfige Familie – jetzt jedoch fern der Alpen – im Matrosenkostüm auf einem Segelschiff.

Werbebotschaften explizierten aber auch die Bedeutung der Erholung für die Arbeit. In der Heimsonnenwerbung gehörten neben der Urlauberin und dem

40 Wolschke: «Die Entstehung», S. 356. Siehe auch ders.: «Sonne im Hause» [Inserat].

41 Osram GmbH: «Schenkt die Sonne für's Heim: Osram Vitalux» [Inserat].

42 MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Quarzlampen GmbH: *Gesundheit*, S. 6. Für einen ähnlich aufgebauten Prospekt mit gleichem Inhalt aus den 1950er Jahren vgl. SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: *Sommersonne*.

43 Quarzlampen GmbH: «Die gesunde braune Urlaubshaut» [Inserat]; MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Quarzlampen GmbH: *Gesundheit*, S. 6; Quarzlampen GmbH: «Knippen Sie die «Sonne» an!» [Inserat].

44 Quarzlampen GmbH: «Sie können *täglich* «sommerfrischlern»» [Inserat] [Hervorhebung i. O.].

45 Quarzlampen GmbH: «Ein Sonnenbad, das nur 3 Minuten dauert?» [Inserat]. Ähnlich: Osram GmbH: «Sommersonne auch im Winter!» [Inserat].

46 Quarzlampen GmbH: «Urlaubs-Verlängerung auch Ihr Wunsch?» [Inserat]. Siehe auch Quarzlampen GmbH: «Anbei: Ein Kurort ...» [Inserat].

47 Quarzlampen GmbH: «Immer auf der Höhe sein ...» [Inserat], 1961, Nr. 43.

Sommerfrischler immer auch die «beruflich Angestregten»⁴⁸ zur Auswahl moderner Menschen, die mit den neuartigen Geräten gezeigt wurden. Zudem zirkulierte in den Inseraten ein Teil jener Symptome hoher Arbeitsbelastung, die Mediziner in den 1950er Jahren zur «Managerkrankheit» zusammenfassen werden: Erschöpfung, Herzerkrankungen und Bluthochdruck.⁴⁹ Indem das Lichtduschen diese Zustände – unter anderem wegen der Wirkung des Ultraviolettlichts auf die Blutzirkulation in der Haut – laut den Inseraten beseitigte, ermöglichte es, dauerhaft an der Leistungsgrenze zu funktionieren: «Nervöse Herzbeschwerden verschwinden, der Blutdruck wird herabgesetzt, der Herzmuskel gestärkt.»⁵⁰ Leistungsfähigkeit war das Ergebnis: «Sie werden schon nach wenigen «Höhensonnen»-Bestrahlungen [...] selbst spüren, wieviel besser Sie sich fühlen und wieviel leichter Sie arbeiten können.»⁵¹ Lichtduschen in einem Höhensonnenbad, beim Arzt oder zuhause war in der Werbung deshalb zugleich ein genussvolles Empfinden, ein notwendiger Ausgleich einer ungesunden Umgebung wie auch ein Mittel zur Reproduktion der Arbeitskraft und zur Karrieregestaltung in einer Leistungsgesellschaft.⁵² Wenn in den Inseraten neben rachitischen auch schulisch geforderte Kinder auftauchten, war das Lichtduschen – ähnlich wie der Lebertran oder Stärkungsgetränke wie die Ovomaltine – auch ein Mittel elterlicher Fürsorge.⁵³ Darüber hinaus half Lichtduschen der Kleinfamilie gesellschaftliche Funktionen wahrzunehmen: In Gesundheitsdiskursen der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts war die Herstellung gesunder Männer-, Frauen- und Kinderkörper – ich habe es erwähnt – nicht einfach eine Frage individueller Lebensmöglichkeiten, sondern auch eine Frage der Zukunft gesellschaftlicher Kollektive.⁵⁴ Dieses Spannungsfeld von Selbstreform und Gesellschaftsreform unterscheidet die hochtechnisierten Erholungsräume der Zwischenkriegszeit und das Lichtduschen als kulturelle Praxis von den durch Individualisierung geprägten Wellness- und Fitnessangeboten der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.⁵⁵

48 Quarzlampen GmbH: «Welche Bedeutung hat die «Höhensonne» für den Menschen?» [Inserat].

49 Vgl. Kury: *Mensch*, S. 110.

50 Quarzlampen GmbH: «Sind Sie überarbeitet?» [Inserat].

51 Quarzlampen GmbH: «Gesund bleiben ist wichtig!» [Inserat]. Siehe auch SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: *Sommersonne*, S. 10; Quarzlampen GmbH: «Gegen die Müdigkeit» [Inserat].

52 Zu Körperkultur und Karrieregestaltung siehe Wedemeyer-Kolwe: «Zwischen «Beruf» und «Berufung», S. 40; Graf: «Leistungsfähig», S. 152.

53 Quarzlampen GmbH: «Wird ihr Kind versetzt?» [Inserat]. Zu Lebertran und Ovomaltine vgl. Stoff: ««Lebertran», S. 67; Bächli: *Vitamin C*, S. 122–125.

54 Rose: «Politics», S. 5–6.

55 Wellness ist eine amerikanische Erfindung der 1960er Jahre. Vgl. Fritzen: *Gesünder leben*, S. 329–330.

Im Deutschland der 1920er Jahre galten gesunde, trainierte Körper als Voraussetzung für das Erreichen jener Stufe ökonomischer Produktivität, die zur Bewältigung der Folgen des Ersten Weltkriegs und der in den Versailler Verträgen auferlegten Reparationszahlungen nötig war.⁵⁶ Der athletische Männerkörper wurde zudem – als Reaktion auf die von den Siegermächten aufgezwungene Abschaffung der allgemeinen Wehrpflicht – vermehrt zum Garant für militärische Stärke stilisiert.⁵⁷ Daneben ging es aber auch um den Männerkörper als Gattungskörper. Das heisst, dass die Fortpflanzungsfunktion des Mannes bei der Verbindung individueller Körper mit dem kollektiven «Volkskörper» an Bedeutung gewann. Diese Bezugnahme auf das Überleben der Gattung war im 19. Jahrhundert vornehmlich die Art und Weise gewesen, wie Frauen zu einem gesundheitsfördernden Verhalten angehalten und diszipliniert worden waren.⁵⁸ Die Eugenik hatte diese Sicht auf den Männerkörper ausgedehnt. Gleichzeitig hatten Ärzte und Lebensreformer in populärwissenschaftlichen Schriften und Ratgebern unter dem Schlagwort der «Rassenschönheit» von Frauen Verhaltensweisen aus dem «Arsenal männlich konnotierter Körpertechniken» einzufordern begonnen.⁵⁹ Die Stossrichtung – nicht aber die Motive – dieser Forderung deckte sich mit den Interessen der Frauenbewegung, die «weibliche Bewegungsräume»⁶⁰ auch in körperlicher Hinsicht auszudehnen versuchte. Die Historikerin Maren Möhring spricht deshalb von einer Annäherung der männlichen und weiblichen Körpergeschichten nach 1900.⁶¹ In der Weimarer Republik stand der athletische Frauenkörper ebenso für gesunde Mutterschaft und gesunde Kinder wie für vormals ausschliesslich dem männlichen Geschlecht zugeschriebene Eigenschaften wie Willensstärke und vernünftiges Handeln.⁶² An Frauen adressierte Heimsonnenwerbung versprach nicht nur die Erreichung dieses modernen Äusseren, sondern auch dessen Erhaltung während der Wechseljahre, insbesondere aber während der Schwangerschaft.⁶³ «Jedes Kind kostet der Mutter einen

56 Hau: *Cult*, S. 136.

57 Möhring: *Marmorleiber*, S. 76; Krüger: «Breeding», S. 46.

58 Möhring: *Marmorleiber*, S. 136–137. Ute Planert grenzt den von Foucault benutzten Begriff des Gattungskörpers vom Begriff des Gesellschaftskörpers durch das «Hinzutreten der reproduktiven Dimension» ab. Vgl. Planert: «Körper», S. 546.

59 Planert: «Körper», S. 547.

60 Möhring: *Marmorleiber*, S. 139. Michael Hau hat gezeigt, wie unterschiedliche Gruppierungen aus oft unvereinbaren Beweggründen dieselben Körpernormen für Frauen (und Männer) vertraten. Siehe Hau: «Gender».

61 Möhring: *Marmorleiber*, S. 140–141. Siehe auch Planert: «Körper», S. 574.

62 Ramsbrock: *Korrigierte Körper*, S. 182; Jensen: *Body*, S. 101; Nentwig: «Akt», S. 97–98.

63 Ein Inserat versprach 1931: «Die Wechseljahre verlieren ihre Beschwerden, junge Mütter blühen schnell wieder auf, und Backfische werden nicht bleichsüchtig und blutarm». Siehe Quarzlampen GmbH: «Gesundheit ist Schönheit» [Inserat]. Vgl. auch dies.: «Verlust der Frauenschönheit durch Mutterschaft» [Inserat]. Für eine Schilderung der Folgen von «Geburtsakt» und «Ehe» vgl. Mensendieck: *Körperkultur der Frau*, S. 7–8.

Zahn»), zitierte die Quarzlampengesellschaft den «Volksmund». ⁶⁴ Die moderne Frau war in der Heimsonnenwerbung der Zwischenkriegszeit kein «Girl» – Prototyp des sexuellen Konsumismus ⁶⁵ –, sondern war der Reproduktion verpflichtet und hatte die Rolle der Ehefrau und Mutter inne. Als solche durfte sie sich von Ultraviolettbestrahlungen dasselbe erhoffen wie von hormontherapeutischen Verjüngungseingriffen und Schönheitsoperationen: Lichtduschen sollte ein wegen der Gebärfunktion des Frauenkörpers «von der Biologie und der Gesellschaft verwehrttes Recht auf einen jugendlichen und schönen Körper» ⁶⁶ gewähren. Kosmetikerinnen und Kosmetiker waren die Fachleute, die das Lichtduschen auf diese Funktion hin anpassten, während lebensreformerische Gesundheitsratgeber Bestrahlungen als Technik zur Herstellung wehrfähiger Männerkörper vorstellten – auf beides werde ich noch eingehen.

Infrastruktur zur Verbesserung der Bevölkerung

Das gesellschaftliche Interesse an gesunden, trainierten Körpern beförderte die Planung neuer städtischer Infrastruktur, die die Transformation von Mangel- in Leistungskörper der ganzen Bevölkerung ermöglichen sollte. So schlugen 1928 zwei Berliner Städteplaner, der Ingenieur J. Goldmerstein und der Architekt Karl Stodieck, den Bau einer Freizeitanlage vor, die das Angebot kommerzieller Höhensonnenbäder für die breite Masse zugänglich gemacht hätte. Unter Bezugnahme auf die in hygienischer Hinsicht als vorbildlich geltende antike römische Badekultur sprachen Stodieck und Goldmerstein vom «Thermenpalast». Die Anlage (Abbildung 18) war zum Bau «in allen Kulturländern und unter allen klimatischen Verhältnissen» gedacht und sollte täglich 17 800 Erwachsenen und 15 000 Kindern während «etwa vier Stunden [...] Erholung nach der täglichen anstrengenden Arbeit» bieten. Quarzlampen sollten ihnen dabei die «Wohltat der Gebirgssonne» vermitteln und zum Körpererlebnis eines Tages am Strand beitragen. ⁶⁷ Sie gehörten zu den technischen Mitteln, mit denen Goldmerstein und Stodieck einen heterotopischen Raum erschaffen wollten, der verschiedene Freizeit- und Erholungsangebote an einem Ort versammelte. ⁶⁸ Auf den Plänen sind ein ringförmiges Schwimmbecken, mehrere Promenaden sowie ein Strand

64 MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Quarzlampen GmbH: *Gesundheit*, S. 18.

65 Stoff: *Ewige Jugend*, S. 295.

66 Ebd., S. 102.

67 Goldmerstein und Stodieck: «Erläuterung», S. 5, 6 und 10.

68 Die Eigenschaft, «mehrere reale Räume, mehrere Orte, die eigentlich nicht miteinander verträglich sind, an einem einzigen Ort nebeneinander zu stellen», gehört nach Foucault zu den Definitionsmerkmalen einer Heterotopie. Siehe Foucault: «Von anderen Räumen», S. 938.

mit geheiztem Sand in konzentrischen Kreisen unter einer Glaskuppel angeordnet.⁶⁹ Die Raummitte nimmt ein Hügel ein, der ein zweistöckiges Restaurant mit integriertem Orchesterraum und eine «Trinkhalle für Brunnenkuren» beherbergt. Neue Licht-, Heizungs-, Be- und Entlüftungstechniken dienten der Regulierung des Klimas im künstlichen Naturraum. An der Dachkonstruktion befestigte Lampen sollten dafür sorgen, dass in der Halle unabhängig von der tatsächlichen Wetterlage «immer Sonnenschein, immer blauer, lachender Himmel» herrsche. Wandmalereien, die «freundliche, sonnige Landschaften» zeigten, sollten diesen Eindruck verstärken.⁷⁰ Mittels eines «Wolkenapparat[s]» hätten sich «langsam ziehend[e] Wolken» von der Raummitte her auf das Panorama projizieren lassen, und mittels zusätzlichen Lampen und Farbfiltren hätten «neben einem schönen Tageslichthimmel ein Sonnenuntergang oder Alpenglüh-chen usw. vorgetäuscht werden» können.⁷¹

Dieser Raum war wie die Höhensonnenbäder kein Ort reinen Vergnügens. Durch die Sichtbarkeit jeglichen Geschehens wollten Goldmerstein und Stodieck die Kundschaft des Thermenpalasts gleichzeitig animieren und disziplinieren.⁷² Glaswände in der Eingangshalle und in Wartesälen sollten «sofort einen Blick in die gewaltige Haupthalle» und auf das «fröhliche Leben und Treiben» gestatten, beziehungsweise «nochmals Gelegenheit [bieten], als Zuschauer dem Leben und Treiben in der grossen Halle beizuwohnen».⁷³ Auch im Innern der Halle musste die ständige Sichtbarkeit jeglichen Geschehens gewährleistet sein. Das Hallendach musste «frei gespannt werden, so dass der Blick durch keinen Pfeiler beeinträchtigt wird».⁷⁴ Vom Hauptrestaurant und Café aus liess sich «dem fröhlichen Leben und Treiben im Wasser und auf dem Sande zuschauen». Wettkampfveranstaltungen im Schwimmbassin und auf den Promenaden sollten «nicht den Zweck haben, den Zuschauern ein schönes Bild zu bieten, als vielmehr, ihre Lust und Freude daran zu wecken, selbst am Turnen und am Sport teilzunehmen. Jeder soll zur Körperpflege mit herangezogen werden. Lust und Liebe dazu soll die Sporthalle vermitteln». In Gymnastiksälen, die an die Haupthalle angebaut waren, sollte durch gegenseitiges Vergleichen «einer den anderen zu immer schöneren, grösseren Leistungen anspornen».⁷⁵ Subversion dieser Körpernationalisierung war ausgeschlossen. Um die Ästhetik vollkommener Leiber und deren animierende Wirkung nicht zu stören, sollte der

69 Franz: «Thermenpalast», S. 5.

70 Goldmerstein und Stodieck: «Erläuterung», S. 7.

71 Schwabe & Co. AG: «Beleuchtung», S. 70.

72 Zur Erzeugung bewusster Sichtbarkeit als Disziplinartechnik siehe Foucault: *Überwachen und Strafen*, S. 258.

73 Goldmerstein und Stodieck: «Erläuterung», S. 9–10.

74 Ebd., S. 6 [Hervorhebung i. O.].

75 Ebd., S. 8.



Abb. 18: Skizze des künstlichen Strands im Thermenpalast. Aus dem Projektbescrieb, 1928. (Goldmerstein und Stodieck (Hg.): *Thermenpalast*, S. [1])

Zugang zum Hauptraum einem «System von Öffnung und Abschiessung»⁷⁶ unterliegen: «Nur gesunde Menschen sollen die Halle benutzen, damit niemand, sei es durch einen hässlichen Anblick, sei es durch Ansteckungsgefahr, gestört wird.»⁷⁷ Über diese Trennung der Gesunden und Kranken hätten die «Wärter des Brausenraums»⁷⁸ gewacht, den zwangsläufig durchschreiten musste, wer die Halle betreten wollte. Kranke Menschen hatten in der Anlage von Goldmerstein und Stodieck ihren Platz in einem dreigeschossigen Ring, der die Haupthalle umschloss und Platz für Massagen und therapeutische Bestrahlungen bot.⁷⁹

Indem der Thermenpalast die für Freizeitanlagen des 20. Jahrhunderts prägende «Einheit von Wasser-, Luft- und Sonnenbädern»⁸⁰ der breiten Bevölkerung zugänglich machen sollte, war er mehr als ein utopisches Bauvorhaben. In den Worten des Direktors des Berliner Gesundheitsamtes, Erich Seligmann (1880–1954), hatten Goldmerstein und Stodieck das «Idealprojekt» einer neuen Generation von Hallenschwimmbädern entworfen, die nicht mehr nur als Übungsstätten für den Schwimmunterricht, Reinigungs- und Heilbäder gedacht

76 Foucault: «Von anderen Räumen», S. 940.

77 Goldmerstein und Stodieck: «Erläuterung», S. 10.

78 Ebd.

79 Electricitätsgesellschaft Sanitas: «Elektrische Bäder», S. 75–76.

80 Kätterer: «Schwimm- und Badeanlagen», S. 116.

waren, sondern als «mit den letzten Mitteln der Gesundheitstechnik»⁸¹ ausgestattete Freizeitanlagen. Sichtbarkeit des Geschehens und verhaltenssteuernde Einrichtungen sind prägende Elemente moderner Hallenbadarchitektur.⁸² Gutachten zufolge unterstützte eine breite Allianz aus Hygienikern, Städtebauern und Vertretern der Naturheilkunde die Errichtung solcher Infrastruktur, während Unternehmen wie die Quarzlampengesellschaft die Machbarkeit künstlicher Klimas bestätigten.⁸³ Dass die Künstliche Höhensonne zum Angebot eines modernen Schwimmbads zu gehören hatte, wusste die deutsche Öffentlichkeit spätestens seit 1926, als im «Planschetarium» der Ausstellung für Gesundheit, soziale Fürsorge und Leibesübungen Ultraviolettbestrahlungen angeboten wurden.⁸⁴ Noch zählten Ultraviolettbestrahlungsanlagen allerdings nicht zur Standardausstattung. Architekten übersetzten die Forderung nach Bewegungsmöglichkeiten ausserhalb des Wassers in Gymnastikräume, Parkanlagen und Dachterrassen, die von den Schwimmhallen aus zugänglich waren.⁸⁵

Diese neuen Freizeitanlagen passten zum sozialhygienischen Projekt, das gesunde Verhalten zu dem «für alle verbindlichen, nicht mehr anzweifelbaren, weil wissenschaftlich bewiesenen Verhalten in der industriellen Welt»⁸⁶ zu machen. Wie der Historiker Alfons Labisch schreibt, kreierte die Sozialhygieniker – sie hatten nach dem Ersten Weltkrieg die Bakteriologen als Politikberater abgelöst – einen neuen Katalog von Bürgerrechten und -pflichten: «Zwar investierte die Gesellschaft in die Gesundheit, gleichzeitig wurde aber Gesundheit zu einer für alle verbindlichen Pflicht [...]»⁸⁷ Zur «gutbürgerlichen Manier der Körper- und Gesundheitspflege»⁸⁸ stiess nun die Neigung, kranke Menschen als Last für die Allgemeinheit zu stigmatisieren. Regelmässige körperliche Ertüchtigung in gesunder Umgebung war eine Möglichkeit, die Bürgerpflicht zur Gesundheitspflege zu erfüllen. Mit der Deutschen Hochschule für Leibesübungen (DHfL)

81 Zitiert nach Goldmerstein und Stodieck: «Erläuterung», S. 16. Zu Seligmann siehe Stürzbecher: «Berliner Ärzte».

82 Vgl. Schulz: «Aquarium».

83 Zu den Gutachtern zählten Hygieniker Martin Hahn (1865–1934), 1928 Direktor des Hygienischen Instituts der Universität Berlin, Franz Schönenberger (1865–1933), Leiter der Hydrotherapeutischen Universitätsanstalt Berlin und bekannter Vertreter der Naturheilkunde, und Joseph Brix (1859–1943), der 1904 auf den ersten Lehrstuhl für Städtebau und städtischen Tiefbau in Deutschland berufen worden war. Siehe Goldmerstein und Stodieck: «Erläuterung», S. 12–19. Für die Stellungnahme der Quarzlampengesellschaft siehe Quarzlampen GmbH: «Quarzlampen», S. 73–74.

84 Ramke: «Die technischen Anlagen», S. 226. Den Einsatz von Bestrahlungsanlagen in künftigen Hallenbädern empfiehlt auch Haertl: «Gesundheit durch Sonne», S. 719.

85 Bezirksamt Berlin-Mitte (Hg.): *Stadtbad*, S. 7.

86 Labisch: *Homo hygienicus*, S. 168.

87 Ebd., S. 169. Zur Neuausrichtung der Gesundheitspolitik nach dem Ersten Weltkrieg siehe auch Berger: «Jagd», S. 98.

88 Planert: «Körper», S. 571.

bestand seit 1920 eine Institution, die an der Verbreitung dieses Freizeitprogramms in der Bevölkerung arbeitete. Der Lehrgang der privaten Ausbildungsstätte für Sportlehrerinnen und -lehrer war durch die Lebensreformbewegung geprägt: An der Hochschule wurde «nackt» trainiert, das heisst, dass «die Üben- den [...], unseren heutigen Anschauungen entsprechend, lediglich einen leichten Lendenschurz an[haben]»,⁸⁹ wie der erste Rektor der DHfL, August Bier, 1921 an einer Ärztagung erklärte. Das Ziel der DHfL bestand darin, die körperliche Erziehung der geistigen Bildung gleichzusetzen. Nochmals Bier: «Ich hoffe, dass die Studenten dieser Hochschule, wenn sie einst hinausziehen in das Land, um die Lehrer unserer Jugend zu werden, dieser Auffassung zum Sieg verhelfen und vor allen Dingen eine straffe körperliche Zucht wieder einführen werden, die die Jugend aus Kinos und Kneipen in Luft und Licht führen und zu kräftigen und gesunden Menschen machen soll.»⁹⁰ Bewegung an Licht und Luft war damit nicht nur ein hygienisches Programm, sondern auch ein moralisches, das die Jugend von den schädlichen Einflüssen einer neuen Unterhaltungsindustrie und von den Tanzcafés fernhalten sollte.⁹¹

DHfL-Abgänger leiteten auch während der nationalsozialistischen Diktatur zum richtigen Umgang mit dem Körper an. Bewegung und Bestrahlung sollten nun jene Körper verbessern, die vor Verfolgung und Vernichtung verschont blieben, weil sie zur rassistisch definierten Gemeinschaft dazugehörten. Nach der Verdrehung des bürgerlich-kapitalistischen Leistungsbegriffs und der damit verbundenen Umwandlung der *Leistungsgesellschaft* in eine *Leistungsgemeinschaft* hatte die individuelle Herstellung eines gesunden, arbeits- und leistungsfähigen Körpers immer kollektiven Zielen zu dienen: «Der Wert des Menschen für die soziale Gemeinschaft drückt sich in seiner Leistung aus»,⁹² begann der DHfL-Abgänger und Arzt Hans Hoske (1900–1970) 1936 am Dritten Internationalen Kongress für Lichtforschung einen Vortrag über «Das Licht im Dienste der Erholung». Hoske hatte im Januar 1933, kurz vor der Ernennung Adolf Hitlers (1889–1945) zum Reichskanzler durch Reichspräsident Paul von Hindenburg (1847–1934), einen für die DHfL programmatischen Gesundheitsratgeber veröffentlicht.⁹³ Nach 1933 war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Hauptamt für Volksgesundheit der NSDAP und am Hygienischen Institut der Berliner Friedrich-Wilhelms-Universität tätig, das Heinz Zeiss (1888–1949)

89 Bier: «Behandlung», S. 20.

90 Ebd.

91 Zum Zusammenhang zwischen der Angst vor «moralischer Degeneration» insbesondere von Knaben und Freizeitaktivitäten im Freien siehe auch Carter: *Rise*, S. 27 und 34.

92 Hoske: «Licht», S. 638 [Hervorhebung i. O.].

93 Vgl. Hoske: *Gesund*.

gerade zum Zentrum der Geomedizin umbaute.⁹⁴ Die Quintessenz seines Referats am Lichtforschungskongress von 1936 war, dass in den Ultraviolettbestrahlungen eine Technik zur Verfügung stand, die zur Steigerung der Produktivität des nationalsozialistischen Staates geeignet war, ohne aber die Gesundheit der Mitglieder der «Volksgemeinschaft» zu gefährden. Allerdings konkurrierten Ultraviolettbestrahlungen auch als Gesundheitstechnik für Erwachsene wie bei der Rachitisprophylaxe mit einfacher verabreichbaren Produkten der chemischen Industrie: Der Mitte der 1930er Jahre ausgearbeitete Kriegsernährungsplan sah vor, die «Volksgemeinschaft» mit Vitaminen auf einem optimalen Leistungsniveau zu halten.⁹⁵ Ging es nicht um Gesundheit, sondern um Höchstleistungen und das Übertreffen persönlicher Leistungsoptima, kam das Metamphetamin Pervitin zum Einsatz. Wehrmacht und Luftwaffe verwendeten es am Anfang des Kriegs. Soldaten und Zivilisten nahmen das Aufputzmittel aber nicht nur auf Befehl ein, sondern nutzten es auch zur Erreichung persönlicher Ziele.⁹⁶

Das heisst nun nicht, dass sich nationalsozialistische Funktionäre gar nicht für Ultraviolettlicht interessiert hätten. 1938 trat Adolf Wagner (1890–1944), NSDAP-Gauleiter in München, als Schirmherr der Ausstellung «Strahlen und Heilkunde» auf, die «aus dem akademischen Wissen und aus engeren Grenzen die Strahlenforschung zum *Allgemeingut*» machen wollte.⁹⁷ Lichttechnikfirmen stellten an dieser Ausstellung neben den therapeutischen Anwendungen auch den hygienischen Einsatz von Ultraviolettstrahlern vor.⁹⁸ Die Quarzlampengesellschaft erinnerte zudem nationalsozialistische Funktionäre in Inseraten an die Nützlichkeit von Bestrahlungen als Instrument staatlicher Sorge um einen gesunden Nachwuchs: «Ihre Mithilfe kann darin bestehen, dass Sie anregen, allen Mütter- und Säuglingsberatungsstellen, den Fürsorgestellen, Entbindungsheimen, Wohlfahrtsämtern und Schulen ärztlich geleitete Bestrahlungsanlagen anzugliedern. Die geringen Mittel dafür kann jede Gemeinde aufbringen.»⁹⁹ Das Regime machte dann aber nicht bei Kindern, sondern bei Bergbauarbeitern und Soldaten Bedarf an neuen Bestrahlungseinrichtungen aus.

94 Zu Hoske vgl. Beck: *Leistung*, insb. S. 7–9, 12, 14, 37 und 63. Zu Zeiss siehe Schleiermacher: «Heinz Zeiss», insb. S. 17, 20, 26 und 33. Ausführlich zur Geomedizin vgl. Schwerin: *Strahlen*.

95 Stoff: *Wirkstoffe*, S. 257–258. Zum Vitaminhandel während des Zweiten Weltkriegs siehe auch Bächli: *Vitamin C*, S. 159–221, insb. S. 195–201.

96 Steinkamp: «Pervitin»; Snelders und Pieters: «Speed».

97 Th. Becker: «Einführung», S. 12 [Hervorhebung i. O.].

98 [Ohne Namen]: «Führung durch die Ausstellung», S. 18–19. Siehe auch Quarzlampen GmbH: «Kennen Sie die Entstehung der ›Höhensonne‹ - Original Hanau -?» [Inserat]; A. W. Steinmann Quarzschmelze und Quarzlampenfabrik: «Die Original-›ASTA‹-Quarzlampe / Die ›ASTA‹-Therm-Farblichtlampe» [Inserat].

99 Quarzlampen GmbH: «Die Gesundheitsfürsorge» [Inserat].

1930 hatte Friedrich Lönne in Aussicht gestellt, dass die Einrichtung von Bestrahlungsanlagen in Bergwerken gleichzeitig die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit der Arbeiter steigern würde. Dieses Versprechen gewann in den drei Jahren nach der Machtübergabe an die Nationalsozialisten an Bedeutung.¹⁰⁰ Die von Hitler befohlene Aufrüstung konnte ohne ausreichende Rohstoffmengen aus dem Untertagbau nicht in gewünschtem Ausmass voranschreiten. Die unzureichenden Produktionskapazitäten gefährdeten die Rüstungsplanung. Die Ankurbelung der Bergbauindustrie war deshalb ab 1936 ein zentrales Anliegen nationalsozialistischer Autarkiepolitik.¹⁰¹ Von Lönne als Mittel zur Produktionssteigerung eingeführt, entsprach die Einrichtung von Ultraviolettbestrahlungsanlagen den Interessen des Regimes und der Zechenbetreiber. Als gesundheitsfördernde Massnahme passten solche Anlagen aber auch zu einer neuen Auffassung von Berufskrankheiten, die vom Reichswirtschaftsministerium und von der Deutschen Arbeitsfront (DAF) vertreten wurde. Dieser Auffassung zufolge musste auch ohne klare medizinische Evidenz der Arbeitsplatz als Ursache für manche Krankheiten angenommen werden. Das Reichswirtschaftsministerium und die DAF arbeiteten deshalb gleichermassen auf eine umfassende «Gesundheitsführung» hin.¹⁰² Der Bergbau war die Branche, wo dieses Anliegen zuerst angegangen wurde. Bilder bestrahlter Untertagarbeiter gehörten zur Propaganda, mit der sich das Regime als gute, sozialpolitisch engagierte Regierung inszenierte.¹⁰³

Die erste Grossbestrahlungsanlage für Bergbauarbeiter richtete die Firma Krupp mit Unterstützung des Amtes für Volksgesundheit der NSDAP, des Fachamtes Bergbau und des Amtes «Schönheit der Arbeit» 1936 auf der Zeche Sälzer-Amalie in Essen ein (Abbildung 19). Anders als die kommerziellen Höhensonnenbäder oder Schwimmhallen nach dem Vorbild des Thermenpalasts sollte die Anlage kein eigentlicher Freizeitraum sein. Stattdessen sollte die Bestrahlung möglichst effizient ablaufen, weil sie – selbstverständlich – auf Kosten der Freizeit der Arbeiter ging.¹⁰⁴ Die Anlage befand sich bei den Waschkauen und bestand aus einem schmalen Korridor, in dessen Wände Jesionek-Strahler und Solluxlampen eingelassen waren. Beim Schichtwechsel hatten die Arbeiter diesen Korridor entkleidet zu passieren. Damit sie keine Schutzbrillen aufsetzen mussten, wurde das Augentzündungen verursachende UVC-Licht weggefiltert. Metallgeländer verhinderten, dass sich die Arbeiter zu nahe an den Strahlern

100 Zur Unterscheidung zwischen Machtübernahme, Machtübergabe und Machtergreifung in der historischen Forschung siehe Bauer: *Nationalsozialismus*, S. 190–197.

101 Trischler: «Arbeitsunfälle», S. 139.

102 Ebd., S. 147.

103 Amt «Schönheit der Arbeit» (Hg.): *Schönheit*, S. 112.

104 Henschke: «Erfahrungen», S. 376.

aufhielten. Ein Förderband zog die Männer langsam durch den Gang und sorgte für die richtige Dosierung der Strahlung.¹⁰⁵ In weiteren solchen Anlagen wurde die Geschwindigkeit des Durchschreitens mit einem akustischen Ton oder mit Drehkreuzen geregelt.¹⁰⁶ Bis 1942 richteten sicher fünf deutsche Bergwerke solche Bestrahlungsgänge ein.¹⁰⁷ Wissenschaftlich begleitet wurde dieser Aufbau von Bestrahlungsinfrastruktur unter anderem vom weiter oben erwähnten Berliner Strahlenforscher Ulrich Henschke. Ab 1940 stellte er sein Wissen auch in den Dienst der Luftwaffe. Er erhielt den Auftrag, die Luftwaffenstützpunkte im besetzten Norwegen mit Bestrahlungsanlagen auszurüsten, die «die Überwinterung grösserer Truppenmassen in der *Polarnacht*»¹⁰⁸ ermöglichen sollten. Henschke entwickelte zu diesem Zweck eine «Gesundheitsbaracke», in der er drei «Stationen» unterbrachte: einen Sportraum, einen Raum für Sauna und Dusche sowie einen Bestrahlungsraum.¹⁰⁹

Henschke sah in der Polarnacht eine ideale Umgebung, um der Frage nachzugehen, ob es lohnenswert war, in Bestrahlungsräumen durch Zusatz von sichtbaren und warmen Strahlen möglichst sonnenähnliches Licht anzustreben, oder ob ein solcher Zusatz einen ökonomischen Mehraufwand bedeuten würde, der sich durch keine zusätzlichen gesundheitsfördernden Wirkungen auszahlte.¹¹⁰ Im Winter 1940/41 testete er in Zusammenarbeit mit Truppenärzten und seinen früheren Kollegen am Berliner Institut für Strahlenforschung die Wirkung unterschiedlicher Lichtgeber auf die Soldaten. In der *Strahlentherapie* berichtete er, dass der Zusatz von sichtbarer und «ultraroter» Strahlung zum fahlen Ultraviolettlicht von den Soldaten geschätzt worden sei, weil das Körpererlebnis so demjenigen eines Sonnenbades ähnlicher war, was «einen nicht zu unterschätzenden Faktor für die Beeinflussung der Psyche»¹¹¹ darstelle. Eine Beeinflussung der Psyche durch Lichtstrahlen hatten lichtforschende Ärzte zwar stets behauptet, eine systematische Erforschung des Zusammenhangs löste jedoch erst die Chronobiologie aus. Sie postulierte ab Ende der 1950 Jahre einen Einfluss des sichtbaren Lichts auf den Rhythmus der Lebensprozesse im menschlichen Körper: Helles Licht wurde zu einer Einflussgrösse des zirkadianen Systems.¹¹² Auf dieses Wissen baut seit den 1980er Jahren die Lichttherapie psychischer Störungen.¹¹³ In den 1940er Jahren verfolgte Henschke die Wirkung von Lichtstrahlen

105 Amt «Schönheit der Arbeit» (Hg.): *Schönheit*, S. 108, 110 und 112.

106 Lauster: «Künstliche Sonnenstrahlung», S. 298–300.

107 Pelargus: «Leistungssteigerung», S. 647–648.

108 Henschke: «Künstliche Sonnenbäder», S. 436 [Hervorhebung i. O.].

109 Henschke: «Erfahrungen», S. 409.

110 Ebd., S. 385.

111 Ebd.

112 Als Standardwerk gilt Bünning: *Die physiologische Uhr*.

113 Hobday: *Light*, S. 10–11 und 28–30.



Abb. 19: Darstellung des Bestrahlungsgangs der Zeche Sälzer-Amalie. Propagandabild, 1936. (Amt «Schönheit der Arbeit» (Hg.): *Schönheit*, S. 112)

auf die Psyche nicht weiter. Der Weltkrieg veränderte seine Karriere: Aus dem Strahlenforscher wurde ein Luftfahrtmediziner. Seine Forschung zur Polarnacht und zur Bedeutung der Zufuhr von sichtbarem Licht in einer dunklen Umgebung machte vorerst lediglich die Vitaluxlampen von Osram auch auf dem Gebiet der Grossbestrahlungsanlagen zu einer Konkurrenz der Quarzlampen. Die Kollegen am Institut für Strahlenforschung der Charité empfahlen den Zusatz sichtbaren Lichts und von Wärmestrahlen überall da, «wo Menschen unter ausgesprochen ungünstigen Umweltbedingungen und Mangel an natürlicher Sonnenstrahlung ihre Arbeit verrichten müssen, z. B. im Untertagebergbau, im Schiffsinnern oder im hohen Norden».¹¹⁴ Die Luftwaffe setzte derart ausgerüstete Bestrahlungsanlagen nicht nur in Henschkes Gesundheitsbaracke, sondern auch in einem Skiheim mit Schwimmhalle ein.¹¹⁵

Die Entwicklung von Grossbestrahlungsanlagen zur vorbeugenden Behandlung der Bevölkerung fand nach dem Zweiten Weltkrieg im Stammland der Quarzlampengesellschaft eine Fortsetzung. Als die Quarzlampengesellschaft 1949 ihre Bemühungen zur Neuorganisation der deutschen Lichtforschung startete, begann sie in Zusammenarbeit mit kommunalen Einrichtungen auch neue prä-

114 Larché: «Gemeinschaftsbestrahlung», S. 143.

115 Vgl. Henschke: *Erfahrungen*, S. 405.

ventivmedizinische Infrastruktur aufzubauen. Ultraviolettbestrahlungen sollten auch im neuen Staat ein Fürsorgeinstrument sein. 1949 richtete die Quarzlampegesellschaft in Hanau einen Bestrahlungsgang ein, den die Stadt zu «systematische[n] Reihenbestrahlungen»¹¹⁶ von Schülerinnen und Schülern, aber auch der Belegschaft ortsansässiger Betriebe nutzen sollte. Im Oktober 1950 begann das Unternehmen im Auftrag des Kreisgesundheitsamtes mit einer neuen Zentralhöhenlampe durch den Landkreis Hanau zu touren und Schulzimmer in Bestrahlungsräume zu verwandeln. Die Zentralhöhenlampe war eine Leuchtsäule, die in der Mitte eines etwa sechs auf sechs Meter grossen, quadratischen Raumes aufzustellen war. Drei Ultraviolettstrahler sendeten dann auf alle Seiten Lichtstrahlen aus (Abbildung 20).¹¹⁷

In diesem Projekt zur Massenbestrahlung von Schulkindern dienten Ultraviolettbestrahlungen weiterhin der biopolitischen Einflussnahme auf die Bevölkerung. Am Projekt lässt sich jedoch eine Verschiebung in den Zielen der Eingriffe veranschaulichen: Die Stärkung biologistisch definierter Kollektive trat gegenüber ökonomischen Überlegungen zu den Kosten schlechter Gesundheit für Wirtschaft und Gesellschaft und gegenüber dem moralischen Ruf nach einer Verminderung gesundheitlicher Ungleichheiten in den Hintergrund.¹¹⁸ Die Grundlage der Massenbestrahlungen des Hanauer Kreisgesundheitsamtes bildete eine produktivistische Interpretation des neuen, umfassenden Gesundheitsbegriffs der Weltgesundheitsorganisation, demzufolge sich Gesundheit nicht einfach durch die Abwesenheit von Krankheit, sondern durch physisches, psychisches und soziales Wohlbefinden auszeichnet.¹¹⁹ 1952 führte der Direktor des Kreisgesundheitsamtes Hanau, Ernst Klein, an einer Hanauer Arbeitstagung diesen Gesundheitsbegriff ein, um dann zu schliessen: «Das Grundproblem ist also die Hebung von Gesundheit, Arbeitskraft und Leistungsvermögen des einzelnen.»¹²⁰ Die Massenbestrahlungen sollten verhindern, dass eine «geschwächte und in ihrer Konstitution geschädigte Jugend» in naher Zukunft jene Arbeitsplätze einnehmen wird, «die die heutige Wirtschaft plant». Darüber hinaus versprach Klein seinem Publikum «die Einsparung von Ausgaben für Krankheit, Wohlfahrt und Fürsorge».¹²¹ Weshalb gerade Ultraviolettbestrahlungen das richtige Mittel waren, um die Konstitution der künftigen Arbeitskräfte zu verbessern, erklärte Klein mit einem chronischen Lichtmangel im Landkreis Hanau.

116 HeNo: Quarzlampen GmbH: *Bericht*, S. 1.

117 Klein: «Erfahrungen», S. 558–559; No: «Künstliches Sonnenlicht», S. 6; Meyer und Seitz: *Strahlen*, S. 284.

118 Rose: «Politics», S. 5–6.

119 Klein: «Erfahrungen», S. 557. Zum Gesundheitsbegriff der Weltgesundheitsorganisation siehe auch Jütte: «Gesundheitsverständnis», S. 53.

120 Klein: «Erfahrungen», S. 557.

121 Ebd.



Abb. 20: Bestrahlung mit Zentralhöhensonne. Werbebild der Quarzlampen GmbH, 1954. (HeNo: Quarzlampen GmbH: Bestrahlung)

Diese Gegend müsse «in klimatischer Hinsicht als sehr ungünstig» betrachtet werden, «denn die Ebene ist mit einer Dunstschicht überlagert, was sich besonders in den sonnenarmen Wintermonaten bemerkbar macht, bedingt durch die Aufzehrung der besonders wertvollen Sonnenstrahlen des UV-Gebiets». ¹²² Diese Begründung folgte der in Gesundheitsratgebern der Zwischenkriegszeit erstmals auftauchenden Beschreibung von Ultraviolettstrahlern als Stärkungsmittel, das aus Mangelkörpern Leistungskörper macht.

Das Stärkungsmittel Höhensonne

Die Promotoren von Freiluftgymnastik und kompensatorischen Ultraviolettbestrahlungen hatten sich in den 1920er und 1930er Jahren auf strahlenbiologisches Wissen gestützt, um Lichtluftbaden und Lichtduschen einerseits in Gesundheitsratgebern als vernünftiges und notwendiges Verhalten darzustellen, andererseits aber auch, um gesellschaftlichen Widerständen gegen ihr Freizeitprogramm entgegenzutreten. Die Agitation der Freikörperkulturbewegung für Nacktgymnastik und -sport im Freien mündete in eine anhaltende Debatte über

¹²² Ebd., S. 558.

eine funktionale und zugleich sittliche Sport- und Badebekleidung.¹²³ Nudist und Gymnastikpromotor Hans Surén (1885–1972), der zirka 1920 Nacktgymnastik an der Heeresportschule Wünsdorf bei Berlin eingeführt hatte, mokierte sich 1928, dass «Nuditäten» [...] selbst kriegserprobte Nerven zu erschüttern vermögen».¹²⁴ Daneben stellte aber auch neues wissenschaftliches Wissen aus der Genetik den Sinn von Gymnastik und Bestrahlungen in Frage, weil die Vererbungslehre die körperliche Entwicklung von Umwelteinflüssen entkoppelte. DHfL-Rektor August Bier schimpfte 1926 in der *Münchener medizinischen Wochenschrift* über «Vererbungsforscher», «die uns jetzt klar zu machen suchen, dass es ein vergebliches Beginnen sei, die «Konstitution» des Menschen wesentlich verändern zu wollen, da sie durch eiserne und unabhängige Vererbungsgesetze festgelegt sei».¹²⁵ Dass das Erbgut die körperliche Entwicklung vorwegnahm, galt in der Zwischenkriegszeit zwar als wissenschaftliche Tatsache. Promotoren regelmässiger Bestrahlungen argumentierten aber, dass die Umgebungsreize die Ausprägung der im Erbgut angelegten Fähigkeiten beeinflussen würden und deshalb zu deren optimalen Ausbildung äussere Reize im richtigen Mass zu konsumieren seien.¹²⁶ Derweil zweifelten Skeptiker, ob Ultraviolettlicht überhaupt ein dermassen wichtiger Einflussfaktor auf die Gesundheit darstelle, wie das von den Betreibern kommerzieller Höhensonnenbädern und weiteren Promotoren des Lichtduschens behauptet wurde. In Thomas Manns *Zauberberg* diene das Lichtduschen allein der Herstellung attraktiver Männer- und Frauenkörper, die sich sexuellem Konsum hingaben.¹²⁷ Zeitgenosse Adolf Stein sprach mit antiamerikanischem Ressentiment von einer eigentlichen Täuschung: «Wer Hokuspokus haben will, der bestellt sich «Lebensstrahlen»; unsere Intelligenz sinkt nachgerade wirklich auf die Stufe jener Intelligenz hinab, die für den wundermittelhungrigen amerikanischen Mann aus dem Volke typisch ist. Die Höhensonne, ja, das ist wirklich etwas gutes. Wenn man sieht, wie matte, verkümmerte, apathische Kinder allmählich unter ihr aufleben, zweifelt man nicht mehr. Aber im «Licht im Zoo» ist sie für die Grossen meist nur Kosmetikum. Und die erwarten dort mehr oder weniger vergeblich noch manches andere [...]»¹²⁸ Mit welchem lichtbiologischen Wissen traten Fürsprecher hygienischer Ultraviolettbestrahlungen also diesen Einwänden entgegen?

123 Möhring: *Marmorleiber*, S. 319–320; Wedemeyer-Kolwe: «*Mensch*», S. 283–288; Burri: *Bodywear*, S. 253–256.

124 Surén: *Selbstmassage*, S. 131.

125 Bier: «Gedanken», Nr. 34, S. 1404.

126 Hoske: *Gesund*, S. 5 und 9.

127 Mann: *Zauberberg*, S. 642.

128 Stein: *Funken*, S. 313–314.

Sozialhygieniker und lebensreformerische Publizisten reiheten in den 1920er und 1930er Jahren alte und neue Vorstellungen vom gesundheitlichen Nutzen regelmässiger Lichtaussetzung des Körpers aneinander. Während die ab Mitte der 1920er Jahre in der Sportpresse vieldiskutierte leistungssteigernde Lichtwirkung von der Quarzlampengesellschaft und ihren Nachahmern für Werbezwecke aufgegriffen wurde,¹²⁹ bezogen sich Mediziner und lebensreformerische Gesundheitsexperten eher auf das neue Wissen über Lichtwirkungen auf den Wirkstoffkörper. Dabei interessierten sie sich zumindest ebenso stark für die eher spekulative Wirkung des Ultraviolettlichts auf die Produktion von Immunstoffen im Körper wie für die experimentell immer besser abgestützte Vitamin-D-Synthese in der Haut. Neben dem Hinweis auf die Bildung von «Lebensstoffen» erklärten Ärzte und Lebensreformer der Leserschaft ihrer Ratgeber immer wieder die Esophylaxie und teilweise auch Otto Huntemüllers Theorie der immunisierenden Wirkung von Ultraviolettbestrahlungen über den Alexingehalt des Blutes.¹³⁰ Die Vitaminforschung wurde also keineswegs zur wichtigsten Informantin populärwissenschaftlicher Beschreibungen des Lichts als mächtiger Manipulator des menschlichen Wirkstoffkörpers im deutschen Sprachraum. In den Ratgebern blieb die Infektion die vorwiegende Bedrohung menschlicher Gesundheit: Mit jedem Atemzug, mit jedem Bissen und durch jede kleinste Verletzung der Haut drangen pathogene Mikroorganismen in den menschlichen Körper ein.¹³¹ Zusammenleben mit Mikroorganismen war in den Gesundheitsratgebern undenkbar. Während in der Forschungsliteratur das Infektionskonzept durch komplexe Theorien abgelöst wurde, die die Wirt-Parasiten-Interaktion mit Begriffen wie «Gleichgewicht», «Anpassungs» und «Symbiose» zu fassen versuchten,¹³² erlaubte die Esophylaxie das Beibehalten der alten Kriegsmetaphorik der Bakteriologie ohne Klärung von Unstimmigkeiten im bakteriologischen Paradigma. Zu diesen Unstimmigkeiten zählte zum Beispiel die Frage, weshalb nicht jeder, mit pathogenen Mikroorganismen infizierte Körper tatsächlich erkrankte. Die Esophylaxie lieferte eine Antwort: Wie ein Arzt in der Zeitschrift *Volksgesundheit*, dem Organ der Schweizer Naturheilkundebewegung, erklärte, besass die richtig gepflegte und damit «straffe, glänzende und gutdurchblutete Haut» die Fähigkeit, «Stoffe zu bilden, die für die eingedrungenen Keime schädlich sind und sie abtöten».¹³³ Die Haut war in

129 HeNo: Quarzlampen GmbH: *Höhere sportliche Leistungen*; SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: *Sommersonne*, S. 10; PNI: Beleuchtungs- und Metallindustrie AG: *Bergsommen Fibel*, S. 12.

130 Vgl. Eintrag «Sonnenstrahlung», in: *Das Lexikon der Gesundheit*, S. 353. Zu den Herausgebern dieses Lexikons siehe Klee: *Personenlexikon*, S. 232 und 623.

131 Boegeli: «Sonnenbad», S. 55.

132 Berger: *Bakterien*, S. 331–332.

133 Boegeli: «Sonnenbad», S. 55. Ebenso Graaz: «Freikörperkultur», S. 28.

hygienischen und lebensreformerischen Texten der 1920er und 1930er Jahren immer der Ort, wo «Waffen» oder «Abwehr»-, «Immun»-, «Schutz»- und «Heilstoffe» entstanden oder sie war selbst aktives «Kampfmittel». ¹³⁴ Ultraviolettbestrahlungen galten als die beste Methode, um die Haut so zu pflegen, dass sie diese Funktion erfüllen konnte. ¹³⁵

Mit dieser Rezeption der Esophylaxie formatierte die bakteriologische Kriegsmetaphorik in den 1920er und 1930er Jahren im deutschen Sprachraum das Stärkungsmittel Höhensonne und prägte die populäre Vorstellung des gesunden, körperliche Widerstandskräfte verbessernden Ultraviolettlights. Bedarf am Stärkungsmittel Höhensonne bestand in der Grosstadt und während der Wintermonate, und zwar für Erwachsene wie Kinder. Ratgeberautoren verdeutlichten die gesundheitliche Relevanz der verminderten Strahlenmenge durch Informationen über jahreszeitliche Schwankungen im Auftreten akuter Krankheiten bei Erwachsenen und von Rachitis bei Kindern. ¹³⁶ Während kommerzielle Höhensonnenbäder in den Inseratespalten um Kundschaft warben, doppelten die Ratgeberautoren nach und erhoben die Einrichtung «künstlicher Sonnenbäder, welche gegen mässiges Entgelt jedermann die Zufuhr der ultravioletten Energie ermöglichen», zu einer «dringenden Forderung unserer Zeit»: «Wie im Sommer die Ferien, so gehören zur Erhaltung der Gesundheit im Winter Bestrahlungen mit künstlicher Höhensonne.» ¹³⁷ Diese Konfiguration des Lichtduschens als winterliches Stärkungsmittel für die ganze Familie blieb über den Zweiten Weltkrieg hinweg bestehen. Die Redaktion des immer wieder neu aufgelegten Gesundheitshandbuchs *Die Frau als Hausärztin* beschrieb in den 1950er und 1960er Jahren Ultraviolettbestrahlungen als Alternative zu Winterferien: «Nicht jedermann ist imstande, sich einen schönen Winterluftkurort zum Ferienaufenthalt auszusuchen; die künstliche Höhensonne kann hier einen gewissen Ausgleich schaffen.» ¹³⁸ Die Esophylaxie war in diesem Ratgeber zur Grundlage der Naturheilkunde aufgestiegen. ¹³⁹

Die populärwissenschaftliche Rezeption der Esophylaxie veränderte das Streben nach Gesundheit durch Bestrahlungspraktiken auf spezifische Weise. Solange die alte Vorstellung der Stoffwechselschlacke dieses Streben angeleitet hatte, ging es um die Ausscheidung eines Fremden, «das aus dem eigenen Innern kam, das zum eigenen Gewebe gehört hatte und gerade erst fremd geworden war». ¹⁴⁰

134 Boegeli: «Sonnenbad», S. 55; Graaz: «Nacktgymnastik», S. 52; Hoske: *Gesund*, S. 9.

135 Boegeli: «Sonnenbad», S. 56; Graaz: «Freikörperkultur», S. 31.

136 Boegeli: «Sonnenbad», S. 58.

137 Ebd. Ebenso Hube: «Gesundheitsfürsorge», S. 4; Wüscher: «Akute Krankheiten», S. 10–11; Keller-Hoerschelmann: «Künstliche Lichtquellen», S. 106–107.

138 Fischer-Dückelmann: *Die Frau als Hausärztin*, 1958, S. 722.

139 Fischer-Dückelmann: *Die Frau als Hausärztin*, 1950, S. 34.

140 Möhring: *Marmorleiber*, S. 330.

Die Lehre der Esophylaxie dagegen stellte die Grenzen zwischen Aussen und Innen sowie Eigenem und Fremden wieder her. Schuld an der Krankheit waren keine im Körper entstandenen Giftstoffe mehr, sondern immer schon fremd gewesene Feinde. An die Stelle der Angst vor der Selbstvergiftung trat das Phantasma bakteriologischer «Reinheit». In der Weimarer Republik besass diese Vorstellung eine politische Dimension. Die bakteriologische «Reinheit» war hier zu einem politischen Kampfbegriff geworden, der «als besonders symbolträchtiger Attraktor für die Ausgrenzungsdiskurse im Weltkrieg fungierte und die Durchsetzung antisemitischer Positionen auf politischer Ebene beförderte».¹⁴¹ Hatten Vertreter völkisch-antisemitischer Positionen ihre politischen Forderungen schon vor dem Ersten Weltkrieg mit bakteriologischen Sprachbildern formuliert, gewann diese Rhetorik in den Kriegsjahren an Bedeutung, um «fremd[e], abweichend[e] Körpe[r] und Bevölkerungsgruppen als Gefährdung für das Deutsche Reich und den deutschen «Volkskörper»»¹⁴² zu beschreiben. Unter diesen Bedingungen konnten immunisierende Bestrahlungen eine individuelle Antwort auf die Bedrohung des imaginären «Volkskörpers» durch äussere Feinde sein. Gegenüber dem stets umstrittenen Impfen, das ebenfalls zur Immunisierung des «Volkskörpers» zur Anwendung kam, besaßen Bestrahlungen in der zeitgenössischen Wahrnehmung den Vorteil, dass sie keine lebensbedrohlichen Nebenwirkungen hatten. Anders als das Impfen stellten Bestrahlungen zudem sozialdarwinistische und später nationalsozialistische Gesundheitstheoretiker nicht vor das Problem, dass die natürliche Auslese gestoppt und damit das Ziel einer erbbiologischen Vervollkommnung unterwandert würde.¹⁴³ Der prominenteste Vertreter einer Immunisierung des «Volkskörpers» durch Bestrahlungen war der Nudist Hans Surén, dessen Gymnastikanleitungen in den 1920er Jahren in FKK-Vereinigungen jeglicher politischen Färbung beliebt waren, dann aber insbesondere die Körperkultur des Nationalsozialismus prägten. Surén hatte zwischen 1919 und 1924 die Heeressportschule Wünsdorf bei Berlin geleitet, bevor er als Autor von Gymnastikanleitungen Karriere machte. In den 1930er Jahren ernannte ihn das NS-Regime zum Reichsinspektor für Durchführung und Inspektion der Leibeserziehung in der Landbevölkerung. In diversen Gesundheitsratgebern übersetzte Surén Gymnastik mit kompensatorischen Bestrahlungen in einen nordisch-arischen Körperkult.¹⁴⁴

¹⁴¹ Berger: *Bakterien*, S. 250.

¹⁴² Ebd.

¹⁴³ Zu Impfdebatten in der Weimarer Republik und im Dritten Reich siehe Thiessen: «Volkskörper», S. 43–47.

¹⁴⁴ Surén stützte sein Programm mitunter mit Aussagen von DHfL-Rektor Bier. Vgl. Surén: *Mensch*, 63. Aufl., S. 31. Zu seiner Biografie siehe Möhring: *Marmorleiber*, S. 66–69; Fritzen: *Gesünder leben*, S. 242–243.

Surén leitete zur Erarbeitung einer «körperlichen und sittlichen Rüstung» im «Stahlbad der Gymnastik» an,¹⁴⁵ von der er behauptete, dass sie für die Zukunft des Volkes wichtiger sei als die Bewaffnung. Angesichts der in den Versailler Verträgen festgelegten Abschaffung der allgemeinen Wehrpflicht besass sein Gymnastikprogramm deshalb auch vom «völkischen Standpunkt»¹⁴⁶ her Wert. Surén betrachtete seine 1920 erstmals aufgelegte Gymnastikanleitung anfänglich als Pflichtlektüre für Wehrmänner. Ab 1922 sollte die Broschüre dann unter dem Titel *Deutsche Gymnastik* «den gymnastischen Gedanken ins Volk tragen».¹⁴⁷ Spätestens jetzt gehörten auch Frauen zu Suréns Zielpublikum.¹⁴⁸ Das Aussehen des anzustrebenden Idealkörpers vermittelte Surén in Anlehnung an antike Kunstwerke. Wie andere Wortführer der Nacktkulturbewegung folgte Surén einer in der Altertumswissenschaft des 19. Jahrhunderts gültigen Position, derzufolge die griechische Hochkultur eine «arische» Errungenschaft war.¹⁴⁹ Antike Kunstwerke galten deshalb sowohl als schön als auch als rassistisch vorbildlich. Surén tauschte aber das klassische Vorbild nacktkultureller Körpernormalisierung – die blasse antike Marmorstatue – durch die metallene, dunkle Bronzestatue aus. Maren Möhring hat diesen Wunsch nach einem Metallkörper mit Sabrina Kienitz einem «Prozess der symbolischen ‹Wiedervermännlichung›»¹⁵⁰ zugeordnet, der angesichts der deutschen Kriegsniederlage und zahlreicher Kriegsversehrter zu neuen, wehrfähigen Körpern führen sollte. Mit der Lehre der Esophylaxie und der bakteriologischen Kriegsmetaphorik liess sich Anfang der 1920er Jahre am besten erklären, weshalb Nacktgymnastik solche Körper hervorbrachte. Surén konzipierte die Funktion der Haut analog zur Funktion der Sanierungsfilter, die während des Weltkriegs an den Reichsgrenzen das Einschleppen von Seuchen durch Saisonarbeiter in den «Volkskörper» verhindern sollten. In seinen Schriften war die Haut ein «Filter des Blutes», der den ganzen Körper gegen «eingedrungene Krankheitserreger» «immun oder giftfest» machte.¹⁵¹

Ab 1925 zählte Surén in seinen Gymnastikanleitungen neben Sonnen- und Lichtluftbaden auch das Lichtduschen zu den Praktiken, mit denen Menschen unabhängig von Geschlecht, Beruf und Alter ihre Haut in eine Rüstung verwan-

145 Surén: *Mensch*, 64. Aufl., S. 195 und 192. Zitiert nach Möhring: *Marmorleiber*, S. 346. Zum Bild des «Stahlbads» siehe Kienitz: «Körper», S. 188; Hofer: «Nerven-Korrekturen».

146 Surén: *Deutsche Gymnastik*, 3. Aufl., S. 16.

147 Ebd., S. 7.

148 Ebd., S. 11.

149 Möhring: «Nacktheit», S. 285; dies.: *Marmorleiber*, S. 243–245 und 257.

150 Kienitz: «Körper», S. 200. Zitiert nach Möhring: *Marmorleiber*, S. 345.

151 Surén: *Selbstmassage*, S. 57; ders.: *Deutsche Gymnastik*, 4. Aufl., S. 88–89. Zu den Sanierungsfiltern siehe Berger: *Bakterien*, S. 242–251.

deln sollten.¹⁵² Anders als beim medizinischen Original musste die Lichtwirkung auf der Haut – die Bronzestatue als Vorbild der Körpernationalisierung lässt es erahnen – deutlich erkennbar sein. Der sonnengebräunte Teint war bei Surén die natürliche Hautfarbe der «Germanen». Der Bronzeanzug signalisierte die Zugehörigkeit zum imaginären «Volkkörper»: «Die schöne braune Hautfarbe muss der brennende Wunsch eines jeden Menschen werden, und die Zukunft muss von unserem Volke als von der sonnenbraunen Kultur nation sprechen»,¹⁵³ schrieb Surén 1928. Zur Unterstützung des Bräunungsvorgangs empfahl Surén den Körper mit Ölen einzureiben. Seiner Darstellung zufolge war diese Praktik ein Transfer aus afrikanischen Kolonien. Surén war während des Ersten Weltkriegs in West- und Zentralafrika stationiert gewesen und will dort beobachtet haben, dass sich die Einheimischen mit pflanzlichen Ölen vor dem Sonnenlicht schützten.¹⁵⁴ Diese Empfehlung brachte Surén den Vorwurf ein, «künstlich ein negerähnliches Aussehen bei den nordischen Völkern herbeizuführen».¹⁵⁵ Surén konterte solche Einwände gegen die Hautbräunung mit dem Hinweis, dass die Pflege «eigentliche[r] rassische[r] Werte»¹⁵⁶ genau in dem Verhalten bestehe, das die angeprangerte Hautfärbung hervorbrachte. Unterstützung bekam Surén in dieser Frage von Hans Graaz, dem ärztlichen Experten der Körperkulturschule von Adolf Koch. Er führte die Esophylaxie auf, um festhalten zu können, dass die helle Hautfarbe kein «Rassen-», sondern nur ein «Degenerationszeichen» sein könne.¹⁵⁷

Unvereinbare Zustände der Vollkommenheit

Der Übergang von der Marmor- zur Bronzestatue als Medium der Körpernationalisierung kann mit Maren Möhring noch auf eine zweite Art gelesen werden. Schützten winterliche Lichtduschen vor akuten Erkrankungen, hiess das mit Blick auf die zeitgenössischen Körpermodelle zugleich, dass der «menschliche Motor» nicht ins Stocken geriet und der Organismus produktiv blieb. Ohne den Perspektivenwechsel von der exokrinen zur endokrinen Funktion der Haut ging es um das «Generalreinemachen des inneren Organismus», durch das «die übrigen inneren Organe, vor allem Lunge und Herz[,] entlastet [werden] und die Motorkraft des lebenden Organismus [...] sich nun einmal nicht der Verdau-

152 Surén: *Mensch*, 63. Aufl., S. 50; ders.: *Selbstmassage*, S. 119–120.

153 Surén: *Selbstmassage*, S. 60.

154 Surén: *Mensch*, 1936, S. 24–25.

155 Rudolph: «Massage», S. 492. Ebenso Jürgis: *Kopf*, S. 47.

156 Surén: *Mensch*, 1936, S. 78.

157 Graaz: «Freikörperkultur», S. 29.

ungsarbeit hinzugeben [braucht], sondern [...] sich teils der Ruhe hingeben, teils anderen wichtigen Funktionen widmen [kann].»¹⁵⁸ Mit dem Perspektivenwechsel vom Ausscheidungsorgan hin zum Organ mit innerer Sekretion ging es um die Beeinflussung der Hormone als jener «höhere[n] Gewalt», der die Menschen ab Geburt ausgeliefert waren, oder um die Erhöhung von «Lebensspannung und Widerstandsfähigkeit».¹⁵⁹ Aufgrund solcher Aussagen zur Bedeutung des Besonnens des Körpers für den reibungslosen Ablauf der Lebensprozesse kann der Wechsel von der Marmorstatue zur Bronzestatue auch als Ausdruck einer fortlaufenden Technisierung des Körpers gesehen werden, die durch die Verwendung technologischer Metaphern zur Erklärung der Lebensprozesse im menschlichen Organismus vorangetrieben wurde.¹⁶⁰ In dieser Sichtweise ahmten die Fotografien geölter Körper, mit denen Surén seine Gymnastikanleitungen illustrierte, auch «gefettete, reibungslos funktionierende Maschine[n]»¹⁶¹ nach. Durch die Zirkulation der physiologischen Mensch-Maschinen-Analogien wie der Beschreibung des Herzens als Wasserpumpwerk oder der Spannkraft der Adern als Dampfdruck einer Lokomotive wurde der Mensch in diesen Texten zu einem «anthropomorph-technoide[n] Mischwesen».¹⁶² Konstruierten Ingenieure zweckförmige Maschinen ohne Zierden, so sollten auch schöne Menschen von angeblich überflüssigen Polstern und Körperbestandteilen befreit werden. Gymnastische Übungen sorgten für eine schlanke Gestalt, während Rasur der Körperhaare und die Bräunung der Haut inklusive Einölen der Herstellung des metallischen Äusseren dienten.¹⁶³

Den Fluchtpunkt dieser Technisierung des Körpers sahen Zeitgenossen in Cyborgs und humanoiden Robotern. Diese imaginären Maschinenmenschen lösten zwar zwiespältige Reaktionen aus – Regisseur Fritz Lang (1890–1976) brachte sie im Film *Metropolis* (1927) mit der Figur der «diabolisch-erotische[n] Maschinen-Maria»¹⁶⁴ zum Ausdruck. Der Kunsthistoriker Michael Mackenzie warnt allerdings davor, die künstlerische Thematisierung von Maschinenmenschen allein als (ironische) Kritik einer entmenschlichenden Kultur zu verstehen. Er argumentiert an Kunstwerken, die Sportlerinnen und Sportler als Maschinen zeigen, dass derartige Darstellungen «a genuine embrace of the engineer's objective style of representation» seien und unter anderem «the mechanization of the body» zelebrieren würden.¹⁶⁵ Diesen Aufstieg des Sportlers zum Prototypen

158 Pudor: «Rassenverjüngung», S. 259. Siehe auch Möhring: *Marmorleiber*, S. 329.

159 Graaz: «Freikörperkultur», S. 27. Siehe auch ders.: «Gesundheit», S. 15.

160 Möhring: *Marmorleiber*, S. 345.

161 Möhring: «Leib», S. 212.

162 Möhring: *Marmorleiber*, S. 345. Siehe auch dies.: «Leib», S. 211.

163 Siehe Möhring: «Leib», S. 212; Scheller: *No sports!*, S. 140.

164 Cowan und Sicks: «Technik», S. 16.

165 Mackenzie: «Athlete», S. 50.

moderner Menschen war aus Sicht der Promotoren regelmässiger Lichtaussetzung des Körpers nicht unproblematisch. Denn der Sportler verkörperte andere Werte als jene, die dem Freizeitprogramm von Bewegung und kompensatorischen Bestrahlungen zugrunde lagen. Dieses Zusammentreffen unvereinbarer Idealkörper war wichtig für die Kontroverse um den Dopingstatus des Ultraviolettlichts. Das Lichtduschen geriet sozusagen zwischen die Fronten von Gymnastik- und Sportpromotoren, die denselben Eingriff in den eigenen Körper als Bestandteil unterschiedlich ausgerichteter Selbsttechniken propagierten.¹⁶⁶

Mit der Metapher des menschlichen Motors gewannen Kategorien wie Energie, Leistung, Effizienz und Wachheit zur Beschreibung funktionierender Organismen an Bedeutung.¹⁶⁷ Diese Kategorien bezogen sich auf jene Grösse, um die sich die Metapher des menschlichen Motors, aber auch das ganze Tun der als Maschinenmenschen dargestellten Sportlerinnen und Sportlern drehte: Arbeitskraft. Während des Trainings gesteigert, liess sie sich an Wettkämpfen unter anderem in Sekunden, Zentimetern und Gramm messen.¹⁶⁸ Energie, Leistung, Effizienz und Wachheit waren auch ausserhalb der Sportarenen gefragt. Stenotypistinnen, Kontoristinnen und Fabrikarbeiterinnen – Frauen stellten 1925 knapp 36 Prozent der Erwerbstätigen – waren genauso wie männliche Arbeiter, Buchhalter und Sachbearbeiter dem Rhythmus der Maschinen unterworfen und hatten selbst wie Maschinen zu arbeiten, um mithalten zu können.¹⁶⁹ Als die am besten an diese ökonomischen Bedingungen angepassten Menschen galten die hochspezialisierten Leichtathletinnen und -athleten. Damit sie in den publikumswirksam inszenierten Rekordjagden des Wettkampf- und Schausports zu punkten vermochten, richtete die Sportmedizin ihre Körper nach denselben Prinzipien her, wie Arbeitswissenschaft und Taylorismus die Bewegungsabläufe der Werkstätigen rationalisierten.¹⁷⁰ Diese auf Höchstleistungen in ganz bestimmten Disziplinen trainierten Körper waren jedoch unvereinbar mit dem Idealkörper, den die Mediziner und Nudisten aus dem Umfeld der Deutschen Hochschule für Leibesübungen zum Ziel der Arbeit am Körper erhoben hatten.

166 Nach Foucault ermöglichen Selbsttechniken dem Individuum, «aus eigener Kraft oder mit Hilfe anderer eine Reihe von Operationen an seinem Körper oder seiner Seele, seinem Denken, seinem Verhalten und seiner Existenzweise vorzunehmen, mit dem Ziel, sich so zu verändern, dass er einen gewissen Zustand des Glücks, der Reinheit, der Weisheit, der Vollkommenheit oder der Unsterblichkeit erlangt». Siehe Foucault: «Technologien des Selbst», S. 289.

167 Cowan und Sicks: «Technik», S. 15.

168 Maase: *Vergnügen*, S. 95.

169 Jensen: *Body*, S. 100; Planert: «Körper», S. 547. Zur Erwerbstätigkeit der Frauen in der Weimarer Republik siehe Grossmann: ««Girllkultur»», S. 65; Ramsbrock: *Korrigierte Körper*, S. 162–163.

170 Jensen: *Body*, S. 100. Zu Taylorismus und Arbeitswissenschaft siehe auch Sarasin: «Rationalisierung». Zur Anziehungskraft des Sports siehe Maase: *Vergnügen*, S. 95.

John M. Hoberman hat die Gesundheitsexperten, Nudisten, Sportärzte und -funktionäre, die über den Dopingstatus von Ultraviolettbestrahlungen und von anderen angeblich leistungssteigernden Methoden debattierten, in zwei Lager unterteilt: «antidoping purists and their «modern» opponents».¹⁷¹ Erstere hätten Ultraviolettbestrahlungen als Betrug an den Sportkameraden bezeichnet und vor einer Schädigung des Körpers gewarnt, während Letztere Ultraviolettbestrahlungen mit Massagen verglichen hätten und sagten, dass Bestrahlungen lediglich die Lebensprozesse befördern würden. Als Hardliner in der Dopingfrage hat Hoberman DHfL-Rektor August Bier und andere Repräsentanten einer konservativ eingestellten deutschen Ärzteschaft bezeichnet.¹⁷² Die Kritik der Puristen richtete sich sowohl gegen leistungssteigernde Mittel als auch gegen Hilfsmittel im weiteren Sinne wie Ausrüstung oder Infrastruktur. Beispielsweise beschrieb ein Psychologiedozent der DHfL die Professionalisierung des Sports in der *Vossischen Zeitung* als Hybridisierung des Rekordhalters: «100 Meter Weltrekord gleich 10,3 Sekunden, Inhaber *Körnig* (Läufer), *Schulze* (Sportplatzarchitekt), *Meyer* (Rennschuhfabrikant), *Müller* (Quarzlampen-AG) – ja, denn vielleicht hat eine Bestrahlung durch diese Quarzlampe die letzte entscheidende Durchblutung der Haut und der Gefäße herbeigeführt, die für den Rekord entscheidend war. Und der Hersteller eines Salböls meldet sich sofort ebenfalls zur Eintragung in die Rekordliste – zusammen mit einem Masseur, der mit der Weisheit seiner Hände das geheimnisvolle Last-Kraft-Verhältnis schuf, das für die Physik des denkwürdigen Laufes am günstigsten war; ja, und die Gerechtigkeit fordert es, dass ein Stück der goldenen Olympiamedaille auch jene selbstlose Fee erhalten muss, die dem göttlichen Läufer die letzten geheimnisvoll zusammengesetzten, besonders stärkenden Mahlzeiten kochte.»¹⁷³ Ultraviolettbestrahlungen zählten zu den Symbolen eines «hyperzivilisierten Sport[s]», der im Gegensatz zu «ehrliche[m] Kämpfen mit den Mitteln, die die Natur uns bietet» stand.¹⁷⁴ Aufgrund derartigen Voten hat Hoberman die Polemik über den Doping-Status von Ultraviolettbestrahlungen auf «deeply rooted German feelings about the importance of separating what is «natural» from its «artificial» (and therefore degenerate) forms»¹⁷⁵ zurückgeführt. Die spezialisierten Körper der Sportler waren künstlich – was aber zeichnete den natürlichen Körper aus?

Die oben erwähnten Exponenten der Nacktkulturbewegung und die Sozialhygieniker aus dem Umfeld der DHfL forderten eine Selbstsorge, die «Körper

171 Hoberman: *Mortal Engines*, S. 139.

172 Ebd., S. 140.

173 Sippel: «Rekord».

174 Hering: «Ultraviolette Strahlen», S. 331.

175 Hoberman: *Mortal Engines*, S. 138.

und Verstand» sowie «Geist und Seele» ausgeglichen pflegte. Ihr Schlagwort war die «harmonisch[e] Durchbildung des Menschen»; ihr Ziel der Arbeit am Körper bestand in der griechischen *kalokagathia*, in der «Schönheit und Güte oder [der] Harmonie des Körpers und darüber hinaus der Seele». ¹⁷⁶ Damit stand ein auf die Antike bezogenes Gleichgewichtsdenken der neuen Hoffnung auf Überwindung der Ermüdung gegenüber. Dieser Konflikt hatte eigentlich schon die Hygieniker des 19. Jahrhunderts beschäftigt und eine widersprüchliche Position dieser «aufs Gleichgewicht von vorhandenen Kräften und Tätigkeiten» ¹⁷⁷ bedachten Gesundheitsexperten gegenüber der Verbesserung der menschlichen Leistungsfähigkeit zur Folge gehabt: «Regelmässige körperliche Übungen, aber nicht über die Schwelle der Ermüdung hinaus, das heisst ohne wirklich ausser Atem zu geraten und in Schweiss auszubrechen, auf der einen Seite – und andererseits das Wissen, dass systematisches Training die Schwelle der Ermüdung hinauszuschieben vermag.» ¹⁷⁸ Wie der Historiker Philipp Sarasin schreibt, war das Phantasma des Motors Mensch zwar ein Fluchtpunkt des hygienischen Diskurses, «aber ein Fluchtpunkt ausserhalb der Hygiene». ¹⁷⁹ Denn das hygienische Programm des 19. Jahrhunderts sei keine produktivistische Ideologie gewesen. Anfang des 20. Jahrhunderts schätzten Hygieniker – gleich wie die Thermenpalast-Erfinder Goldmerstein und Stodieck – zwar die Rekordjagd des Hochleistungssports wegen der angeblich animierenden Wirkung auf das immer zahlreicher werdende Publikum, fürchteten aber zugleich – in der Formulierung des Sozialhygienikers Ferdinand Hueppe – «Übertreibung, zu häufige Wiederholung, mangelhafte Berücksichtigung des ganzen Körpers, ungenügende Erholung». ¹⁸⁰

Es war diese Angst vor der Übertreibung, vor einseitiger Körperbildung und vor ungenügender Erholung, die den Einsatz von Ultraviolettbestrahlungen im Training in den Augen der Kritiker problematisch erscheinen liess: «Wenn jemand durch intensiven Trainingsbetrieb seinen Körper auf die höchstmögliche Leistungsfähigkeit eingestellt hat und dann mit Höhensonnenbestrahlung noch einen erneuten Reiz auf den Körper ausübt, so können meines Erachtens Schäden nicht ausbleiben», ¹⁸¹ führte 1926 der Sportmediziner Karl Anton Worringen in der von der DHfL gemeinsam mit dem Deutschen Turnlehrerverein und dem Deutschen Ärztebund zur Förderung der Leibesübungen herausgegebenen Fachzeitschrift *Die Leibesübungen* aus. Wegen des ständigen Trainings war der

176 Surén: *Deutsche Gymnastik*, 3. Aufl., S. 12–13; Bier: «Gedanken», Nr. 34, S. 1404.

177 Sarasin: *Reizbare Maschinen*, S. 333.

178 Ebd., S. 335.

179 Ebd., S. 336.

180 Hueppe: *Hygiene*, S. 15 und 153.

181 Worringen: «Entgegnung», S. 448.

«Sportsmann»¹⁸² gewissermassen ein Spezialfall. Die Organe seines Körpers waren «morphologisch und funktionell [...] an die hohe Beanspruchung angepasst».¹⁸³ In anderen Worten: Sein Körper befand sich eben auf jenem schmalen Grat zwischen Leistungsoptimum und Überreizung. Untrainierte Personen hingegen befanden sich – zum Beispiel wegen der Vernachlässigung des Körpers im Büroalltag – unterhalb des Leistungsoptimums. Deshalb konnte Hans Surén in seinen Gesundheitsratgebern verbreiten, dass Bestrahlung «auf den Ungewöhnten wie ein Training»¹⁸⁴ wirke, ohne mit dieser Aussage sein hygienisches Programm der Ausgewogenheit zu hintertreiben.

Die Bildelemente der Zeitungsinserate zeigten der Leserschaft deutlich, wie der lichtduschende, leistungsstarke Erwerbstätige aussah: Er war männlich und besass den modernen, schlanken und athletischen Körper.¹⁸⁵ Obwohl regelmässiges Lichtduschen «Gross und Klein gesund und munter»¹⁸⁶ hielt, also grundsätzlich gleich auf Frauen, Männer und Kinder wirkte, gab die Werbung auch die vorherrschende Vorstellung von der richtigen Arbeitsteilung zwischen den Geschlechtern wieder. Der Mann sicherte mit seinem leistungsfähigen Körper die Existenzgrundlage der Kleinfamilie und – ab den 1950er Jahren – die Teilhabe am wachsenden Wohlstand,¹⁸⁷ während die Frau Mutter war und den Haushalt besorgte. Dass Frauen wie Männer Lohnarbeit verrichten konnten, sprach die Quarzlampengesellschaft in der hier verwendeten Stichprobe erst aus, als die Zahl der erwerbstätigen Frauen in den 1950er Jahren weiter stieg:¹⁸⁸ «Den Anforderungen in Haushalt und Beruf jederzeit gewachsen sein, sich wohlfühlen und gepflegt aussehen – das ist der Wunsch jeder Frau!»¹⁸⁹ Anders als der überarbeitete Mann oder das schulisch herausgeforderte Kind bedurfte die erwerbstätige Frau jedoch nicht eines leistungssteigernden Mittels, um in der Leistungsgesellschaft zu reüssieren, sondern eines schnellen und effektiven

182 Ebd.

183 Lehmann und Szakáll: «Einfluss», S. 279.

184 Surén: *Selbstmassage*, S. 113.

185 Vgl. MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Quarzlampen GmbH: *Gesundheit*, S. 14–15; SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: *Sommersonne*, S. 11; Quarzlampen GmbH: «Nicht verzagen!» [Inserat]; dies.: «Die «Höhensonne» im eignen Heim» [Inserat].

186 Quarzlampen GmbH: «Immer auf der Höhe sein ...» [Inserat], 1961, Nr. 43.

187 Tanner: «Lebensstandard», S. 105.

188 In den 1950er Jahren stieg der Prozentsatz der erwerbstätigen Frauen unter allen Müttern mit Kindern unter fünfzehn Jahren in Westdeutschland von einem Fünftel auf einen Drittel. Die Hochkonjunktur, die Zunahme der Teilzeitstellen und emanzipatorische Aspekte weiblicher Erwerbstätigkeit verstärkten den Trend zum «Doppelverdienerhaushalt». Siehe Schildt: «Modernisierung», S. 13. Auch in der Schweiz stieg der Frauenerwerbsanteil kontinuierlich an, blieb aber noch unter vierzig Prozent. Siehe Joris: «Dezenter Sexappeal», S. 111 und 113–114.

189 Quarzlampen GmbH: «Immer auf der Höhe sein ...» [Inserat], 1960, Nr. 46. Siehe auch PNI: Beleuchtungs- und Metallindustrie AG: *Bergsonnen Fibel*, S. 11; PNI: Osram GmbH: *Gesund und sonnengebräunt*.

Schönheitsmittels: «Männer gewinnen neue Vitalität – und Frauen freuen sich über ihren jugendfrischen, natürlich gebräunten Teint.»¹⁹⁰ Anfang der 1920er Jahre hatte es diese Zuteilung hygienischer und kosmetischer Bestrahlungen auf die Geschlechter noch nicht gegeben.

Die Herstellung schöner Körper

Verjüngungsexperten sprachen als Erste über verschönernde Lichtbehandlungen. Das Lichtduschen gehörte ab Ende der 1910er Jahre zu den Techniken, mit denen sie den Wirkstoffkörper gegen «frühzeitiges Altern» behandelten. Bestseller-Autor Arnold Lorand riet zunächst dazu, Hautrötungen im Gesicht und erweiterte Blutgefäße mit Ultraviolettlicht behandeln zu lassen. Ab Anfang der 1920er Jahre erschienen Ultraviolettbestrahlungen in seinen Schriften dann als das Mittel der Wahl zur Behandlung von Haarausfall und des Ergrauens der Haare.¹⁹¹ Diese Indikationen fanden auch Eingang in Heimsonnen-Broschüren.¹⁹² War beim Mann frühzeitiges Altern die Folge einer falschen Lebensweise, kamen bei der Frau Schwangerschaft und Klimakterium hinzu. In diesem Reden über frühzeitiges Altern und Verjüngung schwankte das Lichtduschen noch zwischen hygienischen und kosmetischen Zielen. In der Werbung des Höhensonnenbades Aktis taucht das Lichtduschen aber bereits 1920 auch als einfaches «Schönheitsmittel zur modernen Bräunung der Haut in jeder Nuance»¹⁹³ ohne Wirkung auf die Lebensprozesse im menschlichen Körper auf. In dieser Funktion fanden Ultraviolettbestrahlungen Eingang in eine neue, auf Frauen ausgerichtete kosmetische Konsumkultur.

Merkmale dieser kosmetischen Konsumkultur waren die Standardisierung und industrielle Herstellung von Schönheitsmitteln, der Verkauf dieser Mittel in Warenhäusern und über den Versandhandel und eine von Zeitschriften und Werbung geförderte öffentliche Debatte über die Herstellung schöner Frauengesichter und -figuren.¹⁹⁴ Die Historikerin Annelie Ramsbrock hat argumentiert, dass diese Veränderung im Zusammenhang mit der sozialen Bedeutung von weiblicher Schönheit im neuen demokratischen Staat betrachtet werden muss. Kosmetikindustrie und Verlage hätten sich als die Helfer präsentiert, die die deutschen Frauen bei der Durchsetzung des in der Weimarer Verfassung festgeschriebenen

190 Quarzlampen GmbH: «Ein wohlüberlegtes Geschenk» [Inserat].

191 Lorand: *Das Altern*, 5. Aufl., S. 261; ders.: *Haarausfall*, S. 156–171 und 190–195.

192 Siehe z.B. MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie [...]»: Quarzlampen GmbH: *Gesundheit*, S. 12.

193 Aktis: «Künstliche Höhensonne als Schönheitsmittel» [Inserat].

194 Ramsbrock: *Korrigierte Körper*, S. 160.

Gleichberechtigungsgrundsatzes unterstützten. Ramsbrock zufolge versprachen sie Mittel und Ratschläge, um Frauenkörper wirksam in der Öffentlichkeit zu inszenieren, und erhoben das schöne Äußere zu einem Wirtschaftsfaktor, der über den Erfolg der berufstätigen Frau entscheide.¹⁹⁵ Dasselbe Muster lässt sich auch im Reden über Schönheitsoperationen und Verjüngungspraktiken beobachten.¹⁹⁶ Die Kosmetikindustrie erschuf dadurch einerseits einen «Zwang zur Schönheit»,¹⁹⁷ andererseits vervielfältigte sie ständig das Bild der Neuen Frau, die mit schlanker Figur und einem kosmetisch verschönerten Gesicht selbstbewusst in der Öffentlichkeit auftrat. Dieses Ideal war für die meisten Frauen in der Zwischenkriegszeit allerdings höchstens in Ansätzen erreichbar. Denn die Gleichberechtigung wurde weder im Familien- noch im Berufsalltag Realität. Die Erwerbstätigkeit blieb für viele Frauen eine zeitlich klar begrenzte Lebensphase zwischen Schulentlassung und Eheschliessung, nach der sie zu Müttern und Hausfrauen wurden.¹⁹⁸

Zu den Akteuren auf dem neuen Kosmetikmarkt zählten auch Kosmetikerinnen und Kosmetiker, die um eine neue professionelle Identität bemüht waren und Kosmetiksalons betrieben. Letztere besaßen idealerweise eine «klinische, aber angenehme Atmosphäre»,¹⁹⁹ die wissenschaftliche Expertise und Sauberkeit zum Ausdruck brachte. 1929 organisierten sich die Verschönerungsfachleute in einem Berufsverband, dessen Hauptziel in der Einführung einer staatlich anerkannten Ausbildung bestand.²⁰⁰ Die Kosmetikerinnen und Kosmetiker sollten nach Ansicht des Verbandes pharmakologische und dermatologische Grundkenntnisse besitzen. Denn wie die *Vossische Zeitung* wusste, war die Verschönerungskunst zu einer eigentlichen «Schönheitstechnik» geworden. «Höhensonnenbestrahlungen» waren neben der Zufuhr von «Hormone[n] und Vitamine[n]» zur Haut und ihrer Behandlung mit «Massagen» oder «Blaulicht[bestrahlungen]» eine Ursache dieser Technisierung.²⁰¹ Das Ultraviolettlicht diente ebenso dem Beseitigen von «Nasenröte», «Pickel[n] und Mitesser[n]» oder «Teintfehler[n]» wie dem Bräunen der Gesichtshaut.²⁰²

195 Ebd., S. 202.

196 Stoff: «Recht», S. 108.

197 Ramsbrock: *Korrigierte Körper*, S. 211.

198 Für eine kritische Auseinandersetzung mit der Figur der Neuen Frau siehe Flemming: «Neue Frau?», S. 62 und 65.

199 Ramsbrock: *Korrigierte Körper*, S. 218.

200 Ebd., S. 222.

201 E.: «Künste».

202 Quarzlampen GmbH: «Strahlende Schönheit durch Bestrahlung» [Inserat].

Als Bräunungsmittel konkurrierten Bestrahlungen Cremes, die auf dem Kosmetikmarkt zum selben Zweck feilgeboten wurden.²⁰³ Der Gebrauch solcher Cremes wurde kontrovers diskutiert. Denn um die dekorative Kosmetik der 1920er Jahre von alten Schminkepraktiken abzugrenzen, warb die Kosmetikindustrie mit der Aussage, dass neue Cremes und Puder Natur simulieren könnten und ein Gesicht deshalb nicht künstlich erscheinen lassen würden.²⁰⁴ Gegen solche Aussagen wandten sich Exponenten der Lebensreformbewegung, nach deren Verständnis Schönheit ausschliesslich durch die Erarbeitung eines gesunden Körpers und nicht durch Kosmetika und modische Kleidung erreichbar war.²⁰⁵ Schönheitspflege war nach Ansicht der Lebensreformerinnen und -reformer eigentlich überflüssig, denn Gesundheit bewirkte Schönheit.²⁰⁶ Die Quarzlampengesellschaft versuchte aus dieser Kontroverse Kapital zu schlagen: «Die Bestrahlung ist nicht teuer, weit billiger als das Vortäuschen der Jugend durch Schönheitsmittel [...]»²⁰⁷ Die lebensreformerische Kritik, dass «ein braunes Gesicht über einem blassen Körper» «in jedem Falle» von «beinahe lügenhafter Wirkung» sei,²⁰⁸ traf jedoch auch auf kosmetische Höhensonnenbestrahlungen zu, weil nur Bestrahlungen des Oberkörpers einen gesundheitsfördernden Effekt haben konnten. Im Alltag sichtbar war aber das Gesicht.

Damit die Gesichtshaut bei häufigen kosmetischen Ultraviolettbehandlungen ihre «Frische» behielt, war eine Anpassung des medizinischen Lichtduschens notwendig. Sonnenlicht verursachte nach dem Erfahrungswissen der Kosmetikerinnen – Kosmetiker kommen in der hier verwendeten Textauswahl nicht vor – die Bildung von Furchen und Runzeln im Gesicht und führte zur «Verhärtung und Verlederung der Haut»,²⁰⁹ was bei Frauen als Alterszeichen galt: «Es ist schon aus diesem Grunde nicht verwunderlich, dass man von mancher Frau im Herbst erzählen hört, sie sei wohl glänzend erholt, aber unverkennbar «älter» vom Sommerurlaub zurückgekehrt.»²¹⁰ Die in naturheilkundlich oder nacktkulturell geprägten Gesundheitsratgebern empfohlene Abhärtung gegen Witterungseinflüsse beschrieben Schönheitsratgeber deshalb als Tabu. Wie anfällig die Haut auf Sonnenlicht war, hing in der Kosmetik – anders als in der Lichttherapie – von der Talgproduktion oder der Dicke der Haut und nicht von der Hautfarbe ab. Neben der «normalen Haut» gab es die «fette» und die

203 Für ein Beispiel zur Vermarktung von Bräunungscremes siehe zum Beispiel Lehmann&Bohne: «Frisches Aussehen erzielen Sie durch Lebona Sonnenbraun» [Inserat].

204 Ramsbrock: *Korrigierte Körper*, S. 177–178 und 180.

205 Stoff: «Ewige Jugend», S. 54–55.

206 Graaz: «Freikörperkultur», S. 25.

207 Quarzlampen GmbH: «Vorzeitiges Altern durch Mutterschaft?» [Inserat].

208 Wendenburg: *Gesunde Schönheitspflege*, S. 66.

209 Jürgis: *Kopf*, S. 33.

210 Ebd. Ebenso Saxer: «Sonne und Schatten», S. 18.

«trockene Haut» oder die «zarte» und die «dicke Haut».²¹¹ Diese Haut galt es mit kosmetischen Mitteln sowohl an die geplanten Aktivitäten als auch an die Umgebung anzupassen: «Was in der *Stadt* gefällig und notwendig ist, kann auf dem *Lande*, im Gebirge, beim Sport lächerlich und überflüssig sein, denn in der Stadt ist die Haut vor dem Staub und Schmutz der Grosstadtluft zu schützen, im Freien dagegen droht sie oft mit Schmerzen, Blasenbildung und Zerplatzen und verlangt nach schützender Creme gegen die Einwirkung der *Sonnenstrahlen*.»²¹² Zu diesen Cremes griffen die Kosmetikerinnen auch, um das Gesicht mit Ultraviolettstrahlern zu bräunen ohne die Haut zu beschädigen.

Die Kosmetikindustrie produzierte in der Zwischenkriegszeit eine Vielzahl sogenannter «Lichtschutzsalben», deren hauptsächliches Ziel in der Vermeidung von Hautentzündungen bei längerem Aufenthalt im Freien bestand.²¹³ Das heisst, dass diese Cremes die UVB-Strahlen wegfilterten und damit eine Wirkung jener Strahlen verhinderten, die für die Lebensprozesse im menschlichen Körper dem medizinischen Wissen zufolge am bedeutsamsten waren.²¹⁴ Der Einsatz einer Lichtschutzsalbe machte in der Praxis deshalb die Unterscheidung von hygienischen und kosmetischen Bestrahlungen aus (Abbildung 21). Deutlich wird dies in den Gebrauchsanleitungen für Heimsonnen, in denen bei kosmetischen Bestrahlungen der Einsatz von Sonnencreme empfohlen wurde, bei hygienischen Bestrahlungen das Eincremen hingegen keine Erwähnung fand oder explizit verboten wurde.²¹⁵ Welche Sonnenschutzsalben für kosmetische Bestrahlungen geeignet waren, liess sich ab Ende der 1930er Jahre genau sagen. 1939 galt die direkte Bräunung durch das UVA-Licht als bewiesene wissenschaftliche Tatsache.²¹⁶ Kosmetikfirmen lieferten ab Mitte der 1930er Jahre Lichtschutzsalben, die die entzündungserregenden UVB-Strahlen wegfilterten und die direkt bräunenden UVA-Strahlen passieren liessen.²¹⁷ Beispielsweise besass die von der Quarzlampengesellschaft für kosmetische Bestrahlungen empfohlene «Engadina-Creme» 1940 diese Eigenschaften.²¹⁸ Die «Teintcreme» war vor

211 Jürgis: *Kopf*, S. 50–54; Tschechowa: *Frau ohne Alter*, S. 72–74.

212 E.: «Künste», [S. 5] [Hervorhebung i. O.].

213 HeNo: Quarzlampen GmbH: *Alpina Heimsonne*, S. 8.

214 Henschke: «Untersuchungen», S. 659–661.

215 HeNo: Quarzlampen GmbH: *Alpina Heimsonne*, S. 5; PNI: Beleuchtungs- und Metallindustrie AG: *Bergsonnen Fibel*, S. 21; PNI: Solis Apparatefabriken AG: *Gebrauchsanweisung*, S. [3].

216 Henschke und Schulze: «Pigmentierung», S. 40.

217 Als erste Sonnencremes mit wirksamen UVB-Filter, der die Bräunung der Haut zulies, gelten heute die Delial-Creme (1934) der IG Farbenindustrie AG und die französische Ambre Solaire (1935) von L'Oréal. Siehe Tavenrath: *Sommengebräunt*, S. 80–82; Jones: *Beauty*, S. 118; Carter: *Rise*, S. 102.

218 Quarzlampen GmbH: «... und zur natürlichen Teintverbesserung» [Insertat]. Zu den Eigenschaften dieser Creme als Lichtfilter siehe Henschke: «Untersuchungen», S. 663.



Abb. 21: Werbebild (1970) der Quarzlampen GmbH für kosmetische Bestrahlungen, bei denen Sonnencreme zur Wegfilterung der UVB-Strahlen einzusetzen war. (Ullstein Bild, 00905721)

und nach Bestrahlungen einzureiben: «Man erzielt dadurch eine bronzeartige Gesichtsfarbe und samtweiche Haut.»²¹⁹

Anstatt Cremes aufzutragen, konnte auch die Strahlung des Brenners mit Filtern manipuliert werden. Das war bei kosmetischen Strahlern der Fall, die die Quarzlampengesellschaft in den 1960er Jahren unter dem Modellnamen «Evelyn» an Frauen vermarktete. Bei diesen Ultraviolettstrahlern liess sich ein UVB-Filter ein- und ausschalten: «Nur wenige Minuten täglich ein Sonnenbad mit *Evelyn* – das ist naturgemässe Kosmetik! Und je nach Einstellung des Filters wirkt *Evelyn* gesundheitsfördernd wie jede andere *Höhensonne*.»²²⁰ Mit dem neuen Sortiment kosmetischer Strahler traten in den 1950er Jahren Frauen ohne Anspielung auf Mutterschaft und biologische Umstellungsprozesse in der Heimsonnenwerbung auf. Nach wie vor zogen zwar alle Mitglieder der Kleinfamilie einen Nutzen aus

219 Quarzlampen GmbH: «Strahlende Schönheit durch Bestrahlung» [Inserat].

220 Quarzlampen GmbH: «Charmant und bezaubernd» [Inserat] [Hervorhebung i. O.].

der Anschaffung einer Heimsonne.²²¹ Illustrationen zeigten jetzt aber auch die junge, unverheiratete Frau, die den Männern auf der Strasse durch jugendliche Attraktivität den Kopf verdreht. «Gepflegtes Aussehen wird bewundert»,²²² lautete die Botschaft. Bei verheirateten Frauen stand der sonnengebräunte Teint für Eleganz und half, die im Frauenbild der neuen Konsumgesellschaft wichtige Rolle der «gepflegten Ehefrau» auszufüllen.²²³ Die von «Evelyn» gebräunte Frau war auch «[c]harmant und bezaubernd»²²⁴ und bewegte sich im Abendkleid durch Empfangshallen mit Kronleuchtern.

Kosmetikerinnen und Autorinnen von Schönheitsratgebern wurden um die Jahrhundertmitte nicht zu bedingungslosen Promotorinnen von kosmetischen Ultraviolettbestrahlungen. Eine unter dem Pseudonym «Graciella» publizierende Autorin hätte Höhensonnenbestrahlungen wegen verschiedener Nachteile 1954 «eigentlich nur zur Behandlung krankhafter Hauterscheinungen zulassen» wollen.²²⁵ Aus kosmetischer Sicht zählten neben der Lederhaut «Eulenaugen», die wegen des Tragens der Schutzbrille entstanden, zu den Nachteilen. Der Trick zur Umgehung dieses Schönheitsfehlers lag im Auflegen von Wattebäuschen anstelle des Brillentragens. Viel Lob für Heimsonnen äusserte hingegen die Schauspielerin, Hitler-Vertraute, mutmassliche Sowjet-Agentin und diplomierte Kosmetikerin Olga Tschechowa (1897–1980).²²⁶ Im 1952 publizierten Schönheitsratgeber *Frau ohne Alter* bewarb Tschechowa die Künstliche Höhensonne als «Sonne aus der Steckdose»: «Ein bequemerer Schönheitsmittel als die Höhensonne gibt es nicht. Sie steht Ihnen immer zur Verfügung, und wenn Sie sich einmal nicht wohlfühlen, können Sie gleich vom Bett aus auf Ihren <Sonnenbadeplatz> gehen.»²²⁷ In der Schweizer Frauenzeitschrift *Annabelle* war die Höhensonne 1966 ein Mittel für Frauen mit hellem Hauttyp, um sich im Winter auf den Sommer vorzubereiten und um Sonnenbrand vorzubeugen. Denn das Schönheitsideal war gesetzt: «Das 66-girl hingegen ist schlank, sportlich und braungebrannt.»²²⁸ Um einen differenzierten Blick war die französische Journalistin und Ratgeberautorin Marcelle Auclair in ihrem auch in deutscher Sprache erscheinenden *Schönheits-ABC* bemüht: «Steht Ihnen ein braunes Gesicht eigentlich? Voraussetzung[u]ng dazu ist, dass der braune Teint mit Ihrem Schönheits-Typ harmonisiert. Das ist der Fall, wenn Ihre Haut sich an der

221 Quarzlampen GmbH: «Wir alle brauchen Höhensonne» [Inserat].

222 Quarzlampen GmbH: «Gepflegtes Aussehen wird bewundert» [Inserat].

223 Zum Bild der «gepflegten Ehefrau» vgl. Wildt: *Vom kleinen Wohlstand*, S. 223; Mühlestein: *Hausfrau*, S. 143.

224 Quarzlampen GmbH: «Charmant und bezaubernd» [Inserat].

225 Graciella: *Schön sein*, S. 54. Vgl. Tavenrath: *Sonnengebräunt*, S. 57–58.

226 Siehe Beevor: *Die Akte Olga Tschechowa*.

227 Tschechowa: *Frau ohne Alter*, S. 115. Vgl. Tavenrath: *Sonnengebräunt*, S. 57.

228 Schärer: «Sonne und Haut».

Sonne ganz natürlich färbt, so dass Sie kaum etwas davon merken. Eine Frau aber, die pralle Sonne scheut, die nur ungern [...] Sport treibt, die eine Siesta einer Tennisparty vorzieht – eine solche Frau hat weder die Haut noch den Typ, zu denen Sonnenbräune passt.»²²⁹ Bemerkenswert an dieser Aussage ist, dass der sonnengebräunte Teint gerade nicht als die natürliche, gesunde Hautfarbe erschien. Stattdessen wurde der «Typ» betont. Kosmetikerinnen und Kosmetiker leiteten anders als naturheilkundliche oder nacktkulturelle Promotoren des Lichtduschens nicht zur Herstellung eines natürlichen Körpers an. In Schönheitsratgebern konnte der sonnengebräunte Teint deshalb eine Konvention sein. 1979 werden Warentester die Leserschaft einer Konsumentenschutzzeitschrift anlässlich eines Heimsonnen- und Solariumtests in mehreren europäischen Ländern genau daran erinnern: «Intensiv gebräunte Haut ist mehr Modesache als Gesundheitszeichen.»²³⁰

Wenn das kosmetische Lichtduschen allein auf die soziale Codierung der Haut ausgelegt war, diente es jenem Zweck, den Promotoren hygienischer Bestrahlungen im 20. Jahrhundert immer abgelehnt hatten. Lebensreformerische wie ärztliche Fürsprecher des Lichtluft- und Sonnenbadens hatten schon in den 1910er Jahren die Leserschaft ihrer Gesundheitsratgeber ständig ermahnt, dass es beim Besonnen des Körpers nicht in erster Linie um den sonnengebräunten Teint selbst und dessen schnelles Erreichen gehe.²³¹ 1910 beklagte Sozialhygieniker Ferdinand Hueppe das «Trainieren auf Braunwerden», das in «ruhige[m] Liegen und Gebratenwerden im Sonnenlicht» bestand. Er forderte stattdessen zu einem «Wechsel von Ruhe und Bewegung» sowie «von Licht und Schatten» auf.²³² Ein anderer Hygieniker kritisierte den «Renommierzweck» des sonnengebräunten Teints.²³³ In der Zwischenkriegszeit sprachen Mediziner von «Pigmentprotzerei».²³⁴ Die Vertreter hygienischer Bestrahlungen gingen ausdrücklich auf Distanz: «Es war und ist nie meine Absicht gewesen, «Pigmentprotzen» heranzubilden, sondern eine gewissermassen physiologische Lichtheilwirkung zu erzielen, die sich im Gesamtorganismus günstig auswirken muss»,²³⁵ stellte Friedrich Lönne klar, als er in der *Deutschen Bergwerks-Zeitung* seine Forderung nach regelmässigen Ultraviolettbestrahlungen von Untertagarbeitern wiederholte.

229 Auclair: *Schönheits-ABC*, S. 192. Auclair schrieb für die französische Frauenzeitschrift *Marie-Claire*. Siehe Pulju: *Women*, S. 103–106.

230 Schweizer Stiftung für Konsumentenschutz: «Heimsonnen/Solarien», S. 7.

231 Möhring spricht ab den 1920er Jahren von einem eigentlichen Trend, «sonnengebräunte Haut verstärkt als «Schönheitszeichen» und Statussymbol aufzufassen». Siehe Möhring: *Marmorleiber*, S. 387.

232 Hueppe: *Hygiene*, S. 151.

233 Peters: *Heilkraft*, S. 80. Vgl. Tavenrath: *Sonnengebräunt*, S. 44.

234 Hoske: *Gesund*, S. 14.

235 Lönne: «Licht», S. 19.

Ultraviolettstrahler standen jedoch nicht im Zentrum der Debatte über die Pigmentprotzerei: Einige Ärzte beklagten zwar den «Unfug», den «Laien» – angestiftet durch die «grandiose Geschäftsreklame in allen Tages- und Wochenblättern» – mit Ultraviolettstrahlern treiben würden.²³⁶ Dass diese Apparate grundsätzlich die «Pigmentprotzerei» befördern würden, erschien aber nicht als das grosse Problem. Wortreich beklagt wurde stattdessen das übereilte Vorgehen der sonnenhungrigen Gäste von Badeanstalten und Lichtluftbädern.

Die Kritik an der «Sonnenbrand-Mode» wurde auf zwei unterschiedliche Arten vorgetragen. Die beiden Argumentationsweisen hingen mit der weiter oben beschriebenen medizinischen Kontroverse über die therapeutische Relevanz des Pigments zusammen. Während Nudisten wie Hans Graaz und Hans Surén die sonnengebräunte Haut als die natürliche und damit gesunde Haut beschrieben, wandte sich zum Beispiel Hans Hoske gegen die Relevanz des Pigments und damit auch gegen stark gebräunte Körper. Mit Verweis auf die Schutzfunktion des Pigments wies er die Formel «braun=gesund»²³⁷ zurück. 1933 erklärte er der Leserschaft seines Ratgebers *Gesund durch Luft, Sonne, Bewegung*, dass es in gesundheitlicher Hinsicht nicht darauf ankomme, «dass jemand braun wird». Viel wichtiger sei, Sonnenbadezyklen – wie beim Lichtduschen – durch Depigmentierungspausen von einigen Tagen zu unterbrechen, um die Bräunung «etwas abklingen zu lassen» und die Wirkung des Sonnenreizes wieder zu erhöhen.²³⁸ Die Schönheitsratgeber griffen nicht dieses, an das Lichtduschen angelehnte Verfahren auf, sondern verwandelten die mitunter von Auguste Rollier praktizierte langsame Lichtgewöhnung in die aussichtsreichste Technik zur erfolgreichen Anpassung des Äusseren an die geltenden Schönheitsnormen: «Soll das Sonnenbad eine schöne gleichmässige Bräune erzielen, so beginnen Sie mit fünf Minuten. [...] Im Frühjahr beginnen Sie zuerst mit der Bräunung der Beine. Sie bräunen sowieso langsamer als der übrige Körper und ausserdem stellt sich der Organismus allmählich auf das spätere Sonnenganzbad ein. Wenn Sie dann im Sommer ohne Strümpfe gehen, wirken die braunen Beine besonders pikant.»²³⁹

Auch wenn die Bräunung in Schönheitsratgebern der eigentliche Zweck des Sonnenbadens war, fehlte die hygienische Rechtfertigung nicht gänzlich. Beispielsweise zählte Kosmetikerin Olga Tschechowa 1952 sieben Funktionen auf, die die Haut für den gesamten menschlichen Organismus wichtig machen. Naturheilkundliche und medizinische Vorstellungen der Funktionen der Haut kamen dabei nebeneinander vor: Sie nannte die «Funktion des Schutzes,

236 Kowarschik: «Geleitwort», S. III.

237 Hoske: *Gesund*, S. 14. Siehe auch [Ohne Namen]: «Bräunung – nicht Verbrennung», S. 213.

238 Hoske: *Gesund*, S. 14.

239 Tschechowa: *Frau ohne Alter*, S. 114.

der Temperaturregelung, der Ausscheidung, des Stoffwechsels, der Atmung, der Bildung von Abwehrstoffen und [ihre] Wirkung als Sinnesorgan».²⁴⁰ Nach dem Architekturhistoriker Sigfried Giedion (1888–1968) – Förderer des «befreiten Wohnens» – gaben solche Listen den hygienischen Aspekten jedoch längst nicht das Gewicht, das ihnen seiner Meinung nach zukommen müsste. In seiner 1948 publizierten Darstellung *Mechanization Takes Command* schloss er sich den Kritikern der «Sonnenbrand-Mode» an und beklagte einerseits die dilettantische Aneignung der avantgardistischen Praktik des Sonnenbadens durch die breite Bevölkerung. Andererseits kritisierte er aber auch die Arbeit der Vermittlerinnen und Vermittler, die es nicht verstehen würden, Lichtbadepraktiken richtig zu begründen: «The rules of sun bathing are often given as beauty hints in women's magazines.»²⁴¹ Giedion machte keine Aussage darüber, ob sich diese Kritik auf die Nachkriegszeit richtete oder in seinen Augen ein grundsätzliches Problem darstellte. Abgesehen von der Öffentlichkeitsarbeit der Heimsonnenhersteller verstummten aber in der Nachkriegszeit jene Stimmen, die die hygienischen Aspekte der Lichtaussetzung des Körpers in den Vordergrund stellten.

Risikofaktor Ultraviolettlicht

Lebensreformerinnen und Lebensreformer verschoben ihren Fokus von dem menschlichen Körper zur Umwelt und zu ihrer Bedrohung durch Industrie und Technik. Kernenergie und Motorisierung, aber auch Konsumkritik waren wichtige Themen in der Lebensreformbewegung der 1950er Jahre.²⁴² Auch medizinische Gesundheitsexperten verloren das Interesse an gesundheitsfördernden Wirkungen des Sonnenlichts. Anfang der 1960er Jahre umhüllten zwar immer noch Dunstglocken die Ballungsräume, auch wenn Massnahmen zur Luftreinhaltung Wirkung zeigten.²⁴³ Dennoch verschwand der chronische Lichtmangel aus dem Gesundheitsdiskurs. Dies hing nicht nur mit dem Massentourismus in sonnenreiche Gegenden und dem Bedeutungsverlust der Lichttherapie infolge der Einführung von Vitaminpräparaten und Antibiotika zusammen. Im Gesundheitsdiskurs der 1960er Jahre überlagerten neue gesellschaftsspezifische Gefährdungen die alte Angst vor zu wenig Licht. In den Krankheitsstatistiken westlicher Staaten gewannen chronische Krankheiten gegenüber den Infektionskrankheiten an Bedeutung. Das hatte eine Neuausrichtung der vorbeugenden

240 Ebd., S. 72.

241 Giedion: *Mechanization*, S. 675.

242 Fritzen: *Gesünder leben*, S. 253–254 und 261–262.

243 Uekötter: *Rauchplage*, S. 471.

Medizin zur Folge. Mediziner begannen mit statistischen Mitteln «Risikofaktoren» zu ermitteln, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zur Entstehung einer chronischen Krankheit beitrugen. Diese Risikofaktorenmedizin steuerte zuerst im angelsächsischen Raum und dann auch im deutschen Sprachgebiet die Wahrnehmung des gesellschaftlichen Wandels. Die Folgen von Massenkonsum sowie fortschreitender Automatisierung und Rationalisierung erschienen als die grossen präventivmedizinischen Herausforderungen: Hohe oder einseitige Arbeitsbelastung, Bewegungsmangel, Fehlernährung und schädlicher Genussmittelkonsum wurden zu spezifischen Gefährdungen guter Gesundheit in westlichen Konsum- und Leistungsgesellschaften.²⁴⁴ Vorbeugungsstrategien setzten in der Tendenz eher beim individuellen Verhalten und bei einer Veränderung des individuellen Lebensstils an, während sozialhygienische Reformen der gesellschaftlichen Verhältnisse in den Hintergrund traten.²⁴⁵ Gesundheitsratgeber propagierten deshalb weiterhin Bewegung im Freien, um den Bewegungsmangel auszugleichen oder der Managerkrankheit vorzubeugen beziehungsweise, ab den 1970er Jahren, mit dem angelsächsischen «Stress» umzugehen.²⁴⁶ Chronischer Lichtmangel war aber für dieses Freizeitprogramm nicht mehr relevant. Als in den 1960er Jahren Heimsonnen für eine Bevölkerungsmehrheit erschwingliche Konsumgüter waren, gab es damit keine Gesundheitsexperten mehr, die Wissen über gesundheitsfördernde Lichtwirkungen zur Problematisierung von Modernisierungsprozessen eingesetzt hätten. Stattdessen begannen nun Dermatologen wie Helmut Ippen Ultraviolettlicht als Risikofaktor zu beschreiben.²⁴⁷

Eine eigentliche Neugewichtung der bekannten Fähigkeiten des kurzwelligen Spektralbereichs setzte Mitte der 1970er Jahre ein. Spekulationen über «Veränderungen in der Höhenstrahlung der Atmosphäre»²⁴⁸ verschärfen in den Augen von Gesundheitsexperten das Problem der «Sonnenbrand-Mode». 1974 veröffentlichten die Chemiker Mario Molina (geb. 1943) und Sherwood Rowland (1927–2012) in der englischen Fachzeitschrift *Nature* die These, dass vom Menschen freigesetzte Fluorchlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW) die Ozonschicht vermindern könnten. Solche Gase kamen zum Beispiel als Kühlmittel in den in westlichen Gesellschaften mittlerweile zur Standardausstattung von Küchen zählenden Kühlschränken zum Einsatz. An einer Pressekonferenz warnten

244 Madarász: «Debatten», S. 188–189; Timmermann: «Risikofaktoren», S. 253–254; Lengwiler und Beck: «Historizität», S. 514–515. Zur Entwicklung eines Konzepts chronischer Krankheiten im 20. Jahrhundert vgl. Weisz: *Chronic Disease*.

245 Lengwiler und Beck: «Historizität», S. 520–521.

246 Kury: *Mensch*, S. 256.

247 Vgl. Kapitel *Apparate und Körper* im vorliegenden Buch. Siehe auch Stiftung Warentest: «Kein eitel Sonnenschein», S. 36.

248 Deutsche Presse-Agentur: «Dermatologen», S. 7.

Molina und Rowland, dass die Veränderungen in der Atmosphäre die Intensität ultravioletter Strahlung steigern würden, und prophezeiten einen Anstieg der Hautkreberkrankungen. 1985 beendeten meteorologische Messungen die Spekulationen über die neue Gefahr: Ab jetzt machte das «Ozonloch» Schlagzeilen.²⁴⁹ Diese Entwicklung verstärkte die Kritik an zu viel Sonnenbaden und am regelmässigen Gebrauch von Ultraviolettstrahlern. Das Gesundheitsamt der Bundesrepublik Deutschland warnte 1979 gemäss der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung*: «Die ultravioletten Strahlen können auch bei sachgemässen Anwendungen über Monate oder Jahre zu schweren Veränderungen, etwa zu vorzeitiger Alterung der Haut, zu Verhornungen sowie zu Hautkrebs führen.»²⁵⁰ Das Bundesamt empfahl deshalb, nur noch solche Bestrahlungsapparate an Privatpersonen zu verkaufen, deren Brenner ausschliesslich UVA-Licht erzeugten.²⁵¹ In dermatologischen Zeitschriften waren Mediziner jedoch bereits dabei, das Problem der Langzeitschäden komplexer zu formulieren. Die UVA-Strahlen werden zu gefährlichen Strahlen, weil sie die Haut zwar Bräunen, dieser Teint dann aber kein Schutz vor UVB-Licht ist. Denn UVA-Strahlen bewirken keine Verdickung der Hautschichten. Genau in dieser Verdickung sahen Lichtforscher seit Ende der 1930er Jahre aber den eigentlichen Schutzmechanismus des Körpers gegen starke Strahlung.²⁵²

Die lauter vorgetragenen Warnungen machten Ultraviolettlicht zunächst zu einer ambivalenten Einflussgrösse menschlicher Gesundheit. Dermatologen begannen in den 1970er Jahren zwar zu Vorsorgeuntersuchungen bei Hautveränderungen zu raten, sie riefen aber noch nicht zu einem vollkommenen Verzicht auf Bestrahlungen auf.²⁵³ Gemäss der Deutschen Presse-Agentur betrachteten Dermatologen 1979 nur die tägliche Anwendung der Künstlichen Höhensonne als gefährlich. Hingegen konnte «die Höhensonnenbestrahlung einmal in der Woche [...] vielleicht noch hingenommen werden».²⁵⁴ In den 1980er Jahren entstand dann eine neue Allianz aus staatlichen Einrichtungen, Stiftungen, wissenschaftlichen Vereinigungen, Krankenkassen und Sonnenschutzmittelproduzenten, die dieses ambivalente Ultraviolettlicht zu etwas eindeutig Gefährlichem machte.²⁵⁵ Das Bräunen der Haut war jetzt nur noch mit einem rationalen Umgang mit dem Körper vereinbar, wenn die Strahlung gefiltert wurde. Diese Intervention wird allerdings neue «Ketzer» auf den Plan

249 Dauvergne: *Shadows*, S. 103–104; Tavenrath: *Sommengebräunt*, S. 77.

250 [Ohne Namen]: «Auch Solarien haben Nebenwirkungen».

251 Stiftung Warentest: «Kein eitel Sonnenschein», S. 36.

252 Henschke: *Untersuchungen*, S. 645. Siehe auch Kölln: *Fall-Kontroll-Studie*, S. 62.

253 Zu den Vorsorgeuntersuchungen vgl. Tavenrath: *Sommengebräunt*, S. 100.

254 Deutsche Presse-Agentur: «Dermatologen», S. 7.

255 Tavenrath: *Sommengebräunt*, S. 100.

rufen, die die neue Lehrmeinung anzweifelten: Der vorsichtige Umgang mit dem Sonnenlicht senke zwar das Hautkrebsrisiko, erhöhe insgesamt aber die Wahrscheinlichkeit von Krankheit.²⁵⁶

Angesichts der neuen Aufmerksamkeit für gefährliche Wirkungen des Ultraviolettlichts in den 1970er Jahren vermittelte das Umprogrammieren der Ultraviolettbestrahlungsapparate von Heimsonnen mit kleinen Lichtkegeln, die biologisch äusserst wirksame Strahlen enthielten, zu elektrischen Sonnenbänken mit biologisch weniger wirkungsmächtigem Licht zwischen dem Wunsch sonnenhungriger Konsumentinnen und Konsumenten nach einem gebräunten Körper und der Angst vor Langzeitschäden. Vertreter der Heimsonnenindustrie dachten seit Ende der 1960er Jahre über neue, biologisch weniger wirkungsmächtige Bestrahlungstechnik nach. Die Quarzlampen- und die Osramgesellschaft – die beiden Beteiligungsgesellschaften der AEG arbeiteten unterdessen zusammen – verwarfen jedoch die Entwicklung ausschliesslich durch UVA-Licht bräunender Leuchtröhren aus technischen Gründen.²⁵⁷ In ersten Ganzkörperbestrahlern kam deshalb die alte Lichttechnik zum Einsatz: Herstellerfirmen kombinierten Anfang der 1970er Jahre mehrere herkömmliche Ultraviolettstrahler zu Apparaten, die an einer Wand festgeschraubt oder an der Decke aufgehängt wurden und die Bestrahlung einer Körperseite erlaubten. Aus Sicht der Hersteller sprach gegen die Beschränkung auf UVA-Strahlung der Umstand, dass sich durch Zugabe von UVB- und UVC-Licht die Bräunungsprozedur beschleunigen liess.²⁵⁸ Eine andere Lösung entwickelte der Ingenieur und Unternehmer Friedrich Wolff (geb. 1938), der im Zusammenhang mit der Entwicklung von Laufbändern für das Fitnessstraining auf die Nachfrage nach Lichttechnik stiess, die ohne Nebenwirkungen bräunte.²⁵⁹ 1975 patentierte Wolff für die Wolff System Service GmbH eine Bestrahlungstechnik, die durch Wegfiltern der UVB- und UVC-Strahlung und dank starker UVA-Strahlung erstmals Bräunung ohne Sonnenbrandgefahr versprach.²⁶⁰ Wolff tat, was die Osram- und die Quarzlampengesellschaft Ende der 1960er Jahre noch verworfen hatten: Er ersetzte Quecksilberhochdrucklampen durch -niederdrucklampen mit milderer Strahlung.²⁶¹ Mit diesen Leuchtröhren liessen sich Sonnenliegen bauen, bei denen der Körper in unmittelbare Nähe zur Strahlungsquelle gebracht wurde. Solche Sonnenliegen gab es auch als «Sonnenhimmel» oder in Kombination.

256 Carter: *Rise*, S. 5.

257 Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 286.

258 Schweizer Stiftung für Konsumentenschutz: «Heimsonnen/Solarien», S. 2.

259 Zumsteg: «Erfinder». Siehe auch Kachel: *Markt*, S. 41.

260 Vgl. DEPATISnet, DE 000002537855 A1: Wolff: *Gerät*; DEPATISnet, DE 000002559610 A1: Wolff: *Gerät*; DEPATISnet, DE 000002559610 C2: Wolff: *Bräunungsgerät*.

261 Vgl. Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 286.

Schweizer Konsumentenschützer stellten 1979 fest: «[...] man braucht sich dann nicht einmal zu drehen. Bequemer geht's nimmer!»²⁶²

Auf Wolffs Entwicklung basierende Solarien dienten definitiv nicht mehr der Sorge um einen gesunden Nachwuchs oder der Reproduktion der Arbeitskraft, sondern allein der Codierung attraktiver Körper, die durch Fitnesstraining, Ernährungsregime und moderaten Genussmittelkonsum geformt wurden. Die Historikerin Dorothy Porter spricht vom «designer body»,²⁶³ der durch sexuelle Attraktivität sozialen Status und gute Gesundheit zum Ausdruck bringt. «Trimm-Dich-Räume, Kellersaunen und Schlafzimmer»²⁶⁴ wurden mit den neuen Solarien ausgerüstet. Die schnelle Ganzkörperbräune war zur Ware geworden. Sie konnte am Münzautomaten im Sonnenstudio, beim Bademeister oder an der Hotelrezeption gekauft werden.²⁶⁵ Heimsonnen, wie sie in der Weimarer Republik erstmals verkauft worden waren, vermochten mit der neuen Bestrahlungstechnik nicht zu konkurrieren. In den Tests der Konsumentenschutzorganisationen erhielt die alte Lichttechnik wegen ihrer potenziellen Gefährlichkeit Ende der 1970er Jahre durchgehend schlechte Noten.²⁶⁶ Das wirkte sich auf die Verkaufszahlen aus. Hatten laut den Technikhistorikern Walter Kaiser und Norbert Gilson Anfang der 1970er Jahre täglich tausend Höhensonnen die Produktionshallen der Quarzlampengesellschaft verlassen, verkündete die *Frankfurter Allgemeine Zeitung* zehn Jahre später anlässlich eines Stellenabbaus in Hanau das Ende für Ultraviolettlampen «herkömmlicher Art».²⁶⁷

*

Zusammenfassung: Lichttechnikunternehmen wie die Quarzlampen GmbH und die Osram GmbH entwickelten ab Ende der 1920er Jahre Heimsonnen, die sie in der Massenpresse intensiv bewarben und zu tieferen Preisen als die medizinischen Strahler anboten. Als Prototypen moderner Menschen dienten in der Werbung Urlauberinnen und Urlauber, beruflich geforderte Männer, Mütter und Frauen in den Wechseljahren sowie fürsorgliche Eltern und Sportler. Bevor die Heimsonnen auf den Markt kamen, verschafften Geschäftsleute sonnenhungrigen Männern und Frauen in Höhensonnenbädern und Kosmetik-

262 Stiftung für Konsumentenschutz: «Heimsonnen/Solarien», S. 3.

263 D. Porter: *Health*, S. 312.

264 Stiftung Warentest: «Kein eitel Sonnenschein», S. 35–36. Zum Angebot der Sonnenstudios siehe Tavenrath: *Sonnengebräunt*, S. 59–61.

265 Graenz, Mücke und Schmidburg: *Hotelhallenbäder*, S. 50.

266 Vgl. Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 287.

267 Dell: «Kein Markt mehr». Siehe auch Schnorbus: «Höhensonnen mit Strahlenschäden». Zu den Verkaufszahlen siehe Kaiser und Gilson: *Heraeus*, S. 286.

salons Zugang zu den Speziallampen. Auch zeitgemässe Schwimmbäder hätten idealerweise Bestrahlungen mitten im «biologischen Dunkel» ermöglicht. Eine breite Allianz aus Unternehmern, Hygienikern, Städteplanern und Lebensreformern handhabte Ultraviolettstrahler als geeignetes Mittel, um in Städten Erholung von der Arbeit und den Ausgleich ungünstiger Umweltbedingungen zu ermöglichen. Ultraviolettbestrahlungen fanden dabei auf zwei unterschiedliche Arten Eingang in die Gesellschaft: als hygienische und als kosmetische Bestrahlungen.

Hygienische Bestrahlungen sollten insbesondere in den Wintermonaten vor akuten Erkrankungen schützen. Diese Formatierung als Stärkungsmittel beruhte sowohl auf der experimentell immer besser abgestützten Beeinflussung der Vitamin-Bildung in der Haut wie auf der Esophylaxie. Deshalb gehörte die Kriegsrhetorik der Bakteriologie immer zum Sprechen über das Stärkungsmittel Höhensonne. Ein deutliches Beispiel dafür sind die Gymnastikanleitungen des prominenten Nudisten Hans Surén. Unter Bezugnahme auf die Esophylaxie stellte er Lichtluftbaden und dann auch das Lichtduschen nach dem Ersten Weltkrieg als Praktiken vor, die sich zur Herstellung von wehrfähigen und gesunden Männer- und Frauenkörpern eignen würden. Hygienisches Lichtduschen war bei Surén nicht einfach eine Technik, durch die Einzelne ihre eigenen Lebenschancen oder die Lebenschancen ihrer Angehörigen verbessern konnten, sondern stand immer im Dienst eines biopolitischen Ziels: Sonnengebräunte Männer und Frauen, die gesunden Nachwuchs zu zeugen und äussere Feinde abzuwehren vermögen, waren für ihn die Garanten für den Fortbestand des «Volkskörpers». Während der nationalsozialistischen Diktatur entwickelten Strahlenforscher Anlagen für Massenbestrahlungen weiter, um zwei, für die Ziele des Regimes wichtige Gruppen zu bestrahlen: Bergbauarbeiter und Soldaten. Anfang der 1950er Jahre machte die Quarzlampengesellschaft dann wieder Kinder zur Vorzeigzielgruppe solcher Massenbestrahlungen. Anders als in der Weimarer Republik sollte Ultraviolettlicht jetzt aber nicht mehr Kleinkinder vor Rachitis schützen, sondern Schulkinder stärken und für den Berufsalltag rüsten.

Die Unterscheidung von hygienischen und kosmetischen Bestrahlungen setzte nach dem Ersten Weltkrieg ein, war aber am Anfang noch fließend: Als Verjüngungsmittel machten Bestrahlungen schön, sie manipulierten aber auch Lebensprozesse. Zudem blieb die dem Lichtduschen zugrunde liegende Ansicht, dass das Pigment gesundheitsfördernde Wirkungen von Bestrahlungen behindere, immer umstritten. Deshalb konnte die Bräunung der Haut auch zum hygienischen Lichtduschen gehören. Die kosmetische Beschäftigung der 1920er Jahre mit dem schönen Frauenkörper hatte dann aber eine klare Abgrenzung zur Folge: Um die unschöne Verlederung der Gesichtshaut – noch nicht den Haut-

krebs – zu verhindern, waren bei kosmetischen Bestrahlungen die biologisch wirksamen UVB-Strahlen mit Cremes oder Scheiben abzufiltern. Die elektrischen Solarien brachten diese Neuausrichtung von Ultraviolettbestrahlungen auf die Verschönerung des Körpers zur Vollendung. Wegen der zunehmenden Thematisierung der Langzeitfolgen regelmässiger Ultraviolettbestrahlungen waren Ende der 1970er Jahre keine Sonnenlampen mit möglichst weitgehenden Wirkungen auf den Körper mehr gefragt, sondern Bräunungsmaschinen, die schnell ohne Nebenwirkungen den gewünschten Teint erzeugten.

Bestrahlungsräume

Die Geschichte des Lichtduschens ist ein historisches Beispiel dafür, wie Technik in modernen Gesellschaften Teil des menschlichen Lebens wird, Handeln gestaltet, Tätigkeiten verursacht und den Menschen verändert.¹ Elektrisches Licht zeigte in den letzten Dekaden des 19. Jahrhunderts mächtige Effekte auf biologische Substanzen. Es beeinflusste das Wachstum von Pflanzen, tötete Bakterienkulturen ab, führte zu überraschenden Augen- und Hautentzündungen, bräunte die Haut und gewährte neue Einsichten in menschliche Gewebe. Diese Eigenschaften lösten in westlichen Gesellschaften Handlungen aus. Mediziner und Techniker übersetzten die Beleuchtungstechnik in Medizintechnik, die an entstellten Tuberkulosekranken und an den deformierten Skeletten rachitischer Kinder ihre Wirksamkeit bewies. Diese Technisierung veränderte das Heilmittel Licht und stellte naturheilkundlichen Wärmeapplikationen neue medizinische Ultraviolettbehandlungen zur Seite. Eine Verwissenschaftlichung des Redens über die Bedeutung des Lichts für das Leben fand statt. Eine lichtbiologische Forschung entstand, deren Erkenntnisinteresse infolge der therapeutischen Leistungen der Lichtmediziner gänzlich auf die biologische Bedeutung des kurzwelligen Spektralabschnitts fokussierte. Mit der Lehre der Esophylaxie (1919), der Beschreibung der Vitamin-D-Synthese in der Haut (1925) und dem experimentellen Nachweis einer leistungssteigernden Wirkung (1932) brachten Forscher und Forscherinnen neue Aussagen darüber hervor, was sich der Mensch vernünftigerweise vom Ultraviolettlicht erhoffen darf; mit dem Nachweis einer krebserregenden Wirkung regelmässiger Bestrahlung (1928/31) aber auch darüber, was er fürchten muss.

1 Vgl. Belliger und Krieger: «Einführung», S. 14–15.

Diese Entwicklung verwob Menschen und Dinge.² Ultraviolettlicht fand Eingang in die Gesellschaft und wurde in einer historisch spezifischen Form zu einer Bedingung menschlicher Existenz. In den hier betrachteten Quellen war dies über mehrere Jahrzehnte hinweg ein positiv konnotierter Vorgang: Experten vermögen eine unsichtbare, biologisch aber hochwirksame Naturkraft zu zähmen und kontrolliert einzusetzen. Ultraviolettbestrahlungen stiegen zu einem Symbol für das Versprechen auf, durch Technisierung und Verwissenschaftlichung Gesundheit zu verbreiten und die Lebensmöglichkeiten in der modernen Welt zu verbessern. «Bei den Kindern beginnen! Krankheiten im Keime ersticken! So wird die Szene zum Symbol der Hygiene von Morgen.»³ Mit dieser Legende war 1949 ein Bild (Abbildung 22) beschriftet, das in einem Sonderheft des Schweizerischen Arbeiterhilfswerks (SAH) Kinder im Innern eines Bestrahlungsraums zeigte. Die Aufnahme erinnert an die Berichterstattung zur Rachitisprophylaxe in Presse und Film der Weimarer Republik: Noch einmal dienten bestrahlte Kinder als Emblem eines modernen Präventionsregimes, in dem sich Wissenschaft und Staat gemeinsam um eine gesunde Bevölkerung sorgen. In die Zukunft wies das Bild aber nicht. Die gute Gesundheit wird in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eher zu einer Frage individuellen Verhaltens als gesamtgesellschaftlicher Anstrengungen. Dazu passten keine Bilder von Massenbestrahlungen. Treffender waren die Werbesujets der Heimsonnenhersteller, die Individuen oder die Kleinfamilie vor dem privaten Ultraviolettstrahler in den eigenen vier Wänden zeigten. Mit dieser Öffentlichkeitsarbeit konkretisierten die Unternehmen das individuelle Streben nach Gesundheit und kommerzialisierten zugleich den gesunden Lebensstil. Ohne den Notstand eines chronischen Lichtmangels eignete sich das Lichtduschen aber nicht mehr als gesundheitsfördernde Vorzeigetechnik.

Die Geschichte des gesunden Ultraviolettlichts ist nicht nur deshalb eine moderne Geschichte, weil sie ein Beispiel für die gesteigerte Interaktion von Menschen und Dingen gibt. Sie ist es auch deshalb, weil es immer auch um die Wahrnehmung und die Beeinflussung der Folgen dieser Veränderung ging. Die Verwissenschaftlichung der Beziehung zwischen Mensch und Strahlen wurde während des 20. Jahrhunderts widerspruchsvoll, weil dieser Prozess selbst neue Probleme verursachte.⁴ Die Elektrosonnen konnten als Spitzentechnologie, die zur Verbreitung von Gesundheit gedacht war, auch einen gefährlichen Überfluss an Ultraviolettlicht erzeugen. In den 1970er Jahren war zu viel Lichtduschen und Bräunen in den neuen Solarien schädlich. Diese Praktiken waren aber nicht

2 Carter spricht deshalb von der Entstehung einer neuen hybriden Entität, dem «helio-human». Siehe Carter: *Rise*, S. 105.

3 Gonzenbach: «Hygiene», S. [11].

4 Vgl. Beck: *Risikogesellschaft*, S. 254.



Abb. 22: Bestrahlung von Kindern aus einem Londoner Arbeiterviertel, 1938. Die Aufnahme bebilderte 1949 einen Artikel des Hygienikers Willi von Gonzenbach (1880–1955) zur «Hygiene von morgen» in einem Sonderheft des Schweizerischen Arbeiterhilfswerks. (Ullstein Bild, 00331537)

schädlich, weil auf einmal Evidenz für gefährliche Langzeitfolgen bestanden hätte – den «Höhensonnenkrebs» gab es auch schon in den 1930er Jahren. Stattdessen hatte sich das soziotechnische Gefüge verändert, das das gesunde Ultraviolettlicht definiert hatte.

In westlichen Gesellschaften waren aus Mangelkörpern, die in dunklen Städten lebten und mit Ultraviolettlicht sichtbar verändert werden konnten, Wohlstandskörper geworden, die die «Sonnenbrand-Mode» in sonnenreiche Gegenden exportierten und sich dabei möglicherweise krankmachende Langzeitschäden holten. Solche chronischen Krankheiten hatten im Westen akute Infektionskrankheiten als grosse medizinische Herausforderungen abgelöst. Statistische Berechnungen dienten nun anstelle der bakteriologischen «Mikrobenjagd» der Identifizierung der Ursachen von Krankheiten. Therapeuten waren mit der Pharmaindustrie eine neue Allianz eingegangen, durch die sie die Mikroorga-

nismen unter Kontrolle zu haben glaubten.⁵ Bakterienkulturen, die durch Antibiotika – und nicht durch Lichtstrahlen – abgetötet worden waren, erregten jetzt Aufsehen. Mit der Chronobiologie begann eine neue Wissenschaft Vorstellungen davon zu stiften, welche Lichtstrahlen mächtige Einflussgrößen menschlicher Gesundheit sind. Der «Grossstadtdunst», ein Mischwesen aus Rauch, Staub und Atmosphäre, verlor für das Vorkommen ultravioletten Lichts an Bedeutung. Dafür trat ein neuer Hybrid mit entgegengesetzter Wirkung zunächst un bemerkt in die Gesellschaft ein: Das «Ozonloch» machte die Welt zu einem riesigen Bestrahlungsraum, in dem Ultraviolettlcht eine nie dagewesene Intensität zu erlangen drohte. Experten sahen eine Hautkrebsepidemie nahen, sollte es nicht gelingen, die durch den Ausstoss von Chemikalien in der Stratosphäre in Gang gesetzten Vorgänge unter Kontrolle zu bringen. 1992 begannen Gesundheitsbehörden mit Meteorologinnen und Meteorologen unter dem Dach der Weltgesundheitsorganisation zu kooperieren, um täglich Informationen über das richtige Verhalten im künstlichen Weltklima bereitzustellen.⁶

Angesichts solch einschneidender Veränderungen wäre es erstaunlich, würden die Antworten auf die moderne Frage nach dem gesunden Verhalten immer gleich ausfallen. Zumindest eine Konstante tritt dennoch hervor: Seit Johann Wilhelm Ritter 1801 von einer Spur auf einem speziell präparierten Papier auf die Existenz einer bis dahin unbekanntenen Komponente des Sonnenlichts geschlossen hatte, sind diese unsichtbaren Strahlen immer wieder geprüft und getestet und immer wieder als etwas sehr Aktives beschrieben worden. Aussagen zu ihrer Verknappung in den Grossstädten des beginnenden 20. Jahrhunderts stifteten deshalb genauso wie Warnungen vor ihrer Verstärkung am Jahrhundertende ein kritisches Potenzial, um die Reichweite der Kräfte zum Thema zu machen, die durch Modernisierungsprozesse, durch Industrialisierung und Urbanisierung, durch Technisierung und Verwissenschaftlichung hervorgebracht werden.

5 Probleme der Antibiotika-Resistenz sorgten allerdings bereits in den 1950er Jahren für Schlagzeilen. Siehe zum Beispiel Hillier: *Babies*, S. 745.

6 Carter: *Rise*, S. 4; Tavenrath: *Sommengebräunt*, S. 97.

Bibliografie

Archive

Bundesarchiv Schweiz (BAR)

BAR, E3340 (A), 1000/777, 171: Eidgenössische Krankenversicherungskommission, 1926, Sitzung vom 20./21. Mai 1926. Bundesamt für Sozialversicherung an Eidgenössische Krankenversicherungskommission: Traktandum 3., Allfällige Neuregelung der Kassenleistungen bei der Röntgenbestrahlung.

BAR, E3340 (A), 1000/777, 171: Eidgenössische Krankenversicherungskommission, 1926, Sitzung vom 20./21. Mai 1926. Protokoll.

Datenbank des Deutschen Patent- und Markenamtes (DEPATISnet),

URL: <https://depatisnet.dpma.de> [19.07.2013]

DEPATISnet, CH 000000016848 A: Otto, Robert und Karl Otto: *Apparat zur Behandlung von Kranken mittelst Lichttherapie*, Patentschrift Nr. 16848, Eidgenössisches Amt für Geistiges Eigentum, 11. Mai 1898 [Anmeldedatum].

DEPATISnet, CH 000000022225 A: Otto, Robert und Karl Otto: *Lichtschwitzapparat*, Patent Nr. 22225, Eidgenössisches Amt für Geistiges Eigentum, 24. Juli 1900 [Anmeldedatum].

DEPATISnet, DE 000000936529 B: Quarzlampen Gesellschaft m.b.H., Hanau/M.: *Zweiteilige elektrische Tischbestrahlungslampe*, Patentschrift Nr. 936529, Reichspatentamt, 8. Juli 1938 [Anmeldedatum].

DEPATISnet, DE 000002537855 A1: Wolff, Friedrich: *Gerät zur flächenhaften UV-Bestrahlung*, Patentschrift Nr. 2537855, Bundesrepublik Deutschland, Deutsches Patentamt, 26. Aug. 1975 [Anmeldedatum].

DEPATISnet, DE 000002559610 A1: Wolff, Friedrich: *Gerät zur flächenhaften UV-Bestrahlung*, Patentschrift Nr. 2559610, Bundesrepublik Deutschland, Deutsches Patentamt, 26. Aug. 1975 [Anmeldedatum].

DEPATISnet, DE 000002559610 C2: Wolff, Friedrich: *Bräunungsgerät zur flächenhaften UV-Bestrahlung*, Patentschrift Nr. 2559610, Bundesrepublik Deutschland, Deutsches Patentamt, 26. Aug. 1975 [Anmeldedatum].

Frauenkulturarchiv Graubünden (FKA)

FKA, 53, Archiv Passugger Heilquellen AG: *Jahresbericht Passugger Heilquellen AG* 1903.

Heraeus Noblelight GmbH (HeNo)

HeNo: Quarzlampen GmbH: *Alpina Heimsonne* [Werbebroschüre], Hanau: [s.n.] ~1937 (Drucks. 854. 6. 37.).

HeNo: Quarzlampen GmbH: *Bericht über die Einweihung des modernsten Bestrahlungsganges in Hanau am 9. Dezember 1949*, Hanau: [s.n.] 1949.

HeNo: Quarzlampen GmbH: *Bestrahlung mit der Zentral-Höhensonne*, [Werbebild] 396, 1954.

HeNo: Quarzlampen GmbH: «Höhensonne» *Alpina mit eingebautem Wärmestrahler*, [Werbebild] 371, 1953.

HeNo: Quarzlampen GmbH: *Höhere sportliche Leistungen durch UV-Bestrahlung mit der Quarzlampe «Künstliche Höhensonne» - Original Hanau -*, Hanau: [s.n.] ~1937 (Druckschr. 722. 10. 37.).

Landesarchiv Berlin (LAB)

LAB, APr. Br. Rep. 030, Nr.: 10310, Königliches Polizei-Präsidium zu Berlin: *Acta des Polizei-Präsidii zu Berlin, betreffend dem Privatgelehrten Dr. phil. Carl August Willibald Gebhardt. 1895-1913.*

Medizinhistorische Sammlung der Universität Zürich (MHSZ)

MHSZ, EA2852: Quarzlampen GmbH: *Anleitung für Bestrahlungen mit den Modellen S300, S500, S700 der «Höhensonne» - Original Hanau*, Hanau: [s.n.] ~1940 (Drucks. Nr. 776 8. 41.).

MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie exkl. Elektrotherapie»: Electricitätsgesellschaft Sanitas: *Die Notwendigkeit der Einführung von Lichtbädern. Ein Hand- und Hilfsbuch für die Einrichtung von Lichtheilanstalten mit Abbildungen von Lichtheilapparaten*, Berlin: Patz und Garleb ~1903.

MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie exkl. Elektrotherapie»: Quarzlampen GmbH: *Gesundheit - Schönheit - Lebensfreude durch die «Höhensonne» - Original Hanau -* [Werbebroschüre], [s.l.]: [s.n.] ~1940 (Drucks. Nr. 843. 3. 42.).

MHSZ, Schachtel «Physikalische Therapie exkl. Elektrotherapie»: Walser, Max: *Zwei moderne Heilfaktoren. Elektrische Lichtbehandlung und Vibrationsmassage, deren Erfolge in Krankheiten, Gemeinverständlich dargestellt*, 2. Aufl., Leipzig: Edmund Demme 1902.

Privatarchiv Niklaus Ingold (PNI)

PNI: Beleuchtungs- und Metallindustrie AG (Belmag): *Belmag Bergsonnen Fibel* [Gebrauchsanleitung], Dielsdorf: [s.n.] 1958.

PNI: Osram GmbH: *Gesund und sonnengebräunt* [Werbebroschüre], [s.l.]: [s.n.] ~ 1950.

PNI: Solis Apparatfabriken AG: *Gebrauchsanweisung für die SOLIS-Sonne Nr. 142*, Zürich: [s.n.] [s.a.] (IKS Nr. 30399, 1155-2.64).

Stadtbibliothek Hanau, Landeskundliche Abteilung (SBH LA)

- SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: «*Soliput*» - *Original Hanau* -. *Die kleine Höbensonne mit der grossen Leistung!*, Hanau: [s.n.] ~1950 (D 31048).
- SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: *Sommersonne ... und Wintersonne in Ihrem Heim durch «Höbensonne»* - *Original Hanau* -, [s.l.]: [s.n.] ~1950 (D 31072).
- SBH LA, I 20 A1226: Quarzlampen GmbH: *Therapeutische Leistungen der Künstlichen Höbensonne - Original Hanau* -, [s.l.]: [s.n.] ~1951 (D 31079).
- SBH LA, I 20 A1466: Rajewsky, Boris: «Geleitwort zur neuen Zeitschrift «Berichte der Original Hanau Quarzlampen GmbH», in: *Berichte der Original Hanau Quarzlampen GmbH* I (1967), Nr. 1, S. 1–2.

Schweizerisches Wirtschaftsarchiv (SWA)

- SWA, Versicherungen C II 10: Betriebskrankenkasse der Arbeiter und Angestellten Oetiker und Co., Motorwagenfabrik Zürich-Albisrieden: *Statuten der Betriebskrankenkasse der Arbeiter und Angestellten Oetiker & Co. Motorwagenfabrik Zürich-Albisrieden*, 01.07.1934.
- SWA, Versicherungen C III 328: Industrie-Krankenkasse Zürich: *Statuten für die freiwillige Versicherung der Industrie-Krankenkasse Zürich*, 1947.

Gedruckte Quellen

- A. W. Steinmann Quarzschmelze und Quarzlampenfabrik: «Die Original-«ASTA»-Quarzlampe/Die «ASTA»-Therm-Farblichtlampe» [Inserat], in: Wörle (Hg.): *Ausstellung*, S. [134].
- Aengenendt, Josef: «Nochmals die Rachitisprophylaxe, Grundsätzliches und Erprobtes», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 76 (1929), Nr. 34, S. 1417–1419.
- Aengenendt, Josef: «Rachitisbekämpfung im Grossen durch Vigantol», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 75 (1928), Nr. 26, S. 1112–1113.
- Aengenendt, Josef: «Rachitisprophylaxe in der Säuglingsfürsorge», in: *Gesundheitsfürsorge für das Kindesalter* 3 (1928), Nr. 1, S. 38–45.
- Aengenendt, Josef: «Zur Praxis der Vigantolprophylaxe der Rachitis», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 75 (1928), Nr. 44, S. 1882–1883.
- Aggebo, Anker: *Niels Finsen. Die Lebensgeschichte eines grossen Arztes und Forschers*, Übers. von Maria Bachmann-Isler, Zürich: Rascher 1947.
- Aktis: «Künstliche Höhensonne als Schönheitsmittel» [Inserat], in: *Der Junggeselle* 2 (1920), Nr. 27, S. 18.
- Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG): *Geschäftsbericht*, Berlin: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft 1886–1963.
- Amt «Schönheit der Arbeit» (Hg.): *Schönheit der Arbeit im Bergbau*, Berlin: Verlag der Deutschen Arbeitsfront 1941 (*Fachschriftenreihe des Amtes «Schönheit der Arbeit»* 16).
- Appel: «Das Licht. Ein neuer Heilfaktor», in: *Der Naturarzt* 26 (1898), Nr. 11, S. 326–329.
- Ärztlicher Zentralverein: «LX. Versammlung des ärztlichen Centralvereins, Samstag den 3. November 1900 in Olten», in: *Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte* 31 (1901), Nr. 2, S. 47–54.
- Ärztlicher Zentralverein: «67. Versammlung des ärztlichen Zentralvereins, Samstag, den 29. Oktober 1904 in Olten», in: *Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte* 34 (1904), Nr. 23, S. 763–766.
- Atzler, Edgar und Fritz Meyer: «Schwerarbeit des Alkoholgewohnten unter dem Einfluss des Alkohols», in: *Arbeitsphysiologie* 4 (1931), S. 410–432.
- Auclair, Marcelle: *Schönheits-ABC. Kleines Lexikon der Schönheitspflege*, Mit zahlreichen Rezepten zur Selbstherstellung von Schönheitsmitteln, Rüschtikon-Zürich: Müller 1952.
- Axmann, Hans: «Die Uviolampe. Übersicht über Geschichte, Wesen und Wirkung», in: *Zeitschrift für physikalische und diätetische Therapie* 13 (1910), S. 469–477.
- Axmann, Hans: «Lichtbehandlung mittels bestimmter Strahlengruppen», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 31 (1905), Nr. 22, S. 872–873.
- Axmann, Hans: «Weitere Erfahrungen über die Uviolbehandlung, sowie einen neuen Apparat zur Bestrahlung des ganzen Körpers mittels ultraviolett Lichtes (Uviolbad)», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 32 (1906), Nr. 15, S. 583–584.
- Bach, Hugo: *Anleitung und Indikationen für Bestrahlungen mit der Quarzlampe «Künstliche Höhensonne»*, 2. Aufl., Würzburg: Kabitzsch 1915 (*Würzburger Abhandlungen* XV, H. 1/2).

- Bach, Hugo: *Anleitung und Indikationen für Bestrahlungen mit der Quarzlampe* «Künstliche Höhensonne», 5. ergänzte Aufl., Leipzig und Würzburg: Curt Kabitzsch 1919.
- Bach, Hugo: *Anleitung und Indikationen für Bestrahlungen mit der Quarzlampe* «Künstliche Höhensonne», Unter Mitarbeit von Oskar David et al., 7. und 8. umgearbeitete und vermehrte Aufl. Leipzig: Curt Kabitzsch 1921.
- Bach, Hugo: *Anleitung und Indikationen für Bestrahlungen mit der Quarzlampe* «Künstliche Höhensonne», 14.–15. im wesentlichen unveränderte Aufl., Leipzig: Curt Kabitzsch 1925.
- Bach, Hugo: *Anleitung und Indikationen für Bestrahlungen mit der Quarzlampe* «Künstliche Höhensonne». *Mit Berücksichtigung der leuchtenden Wärmestrahlen*, Unter Mitwirkung von Ferdinand Rohr, 20.–21. vermehrte Auflage, Leipzig: Curt Kabitzsch 1929.
- Bach, Hugo: *Anleitung und Indikationen für Bestrahlungen mit der Quarzlampe* «Künstliche Höhensonne». *Mit Berücksichtigung der kurzwelligen Infrarotstrahlen*, Bearbeitet von Ferdinand Rohr, 24.–25. verbesserte und vermehrte Auflage, Leipzig: Curt Kabitzsch 1941.
- Bach, Hugo: «Die Einwirkung des ultravioletten Quarzlampenlichtes auf den Blutdruck, mit Bemerkungen über seine therapeutische Verwendung bei Allgemeinerkrankungen», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 37 (1911), Nr. 9, S. 401–404.
- Bach, Hugo: «Doping im Sport. Erwidern auf die Darlegungen von Dr. Worrington, Essen», in: *Die Leibesübungen* 2 (1926), Nr. 19, S. 448.
- Bach, Hugo: «Über Allgemeinbehandlung mit ultraviolettem Quecksilberquarzlampenlicht», in: *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte* 83 (1912), Zweiter Teil, 2. Hälfte, S. 115–119.
- Backmund, Karlheinz: «Ermüdung, Leistungssteigerung und künstliche Höhensonne», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 76 (1929), Nr. 6, S. 230–234.
- Bang, Sophus: «Demonstration einer neuen Lampe», in: *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte* 73 (1901), 1. Theil, S. 468–470.
- Bang, Sophus: «Eine Lampe für Lichttherapie nach einem neuen Prinzip», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 27 (1901), Nr. 39, S. 682–683.
- Bang, Sophus: «Weitere Versuche mit Eisenelektroden», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 28 (1902), Nr. 2, S. 35.
- Becker, Theodor: «Einführung in die Ausstellung «Strahlen und Heilkunde»», in: Wörle (Hg.): *Ausstellung*, S. 11–13.
- Beleuchtungs- und Metallindustrie AG (Belmag): «Sonne schenken!» [Inserat], in: *Schweizer illustrierte Zeitung* 28 (1939), Nr. 52, S. 1686.
- Below, Ernst: *Artenbildung durch Zonenwechsel. Ein Gesetz der äquatorialen Selbstregulierung der Organismen hinsichtlich Acclimatisation sowie Veränderung und Neubildung von Arten*, Frankfurt a. M.: Jaeger 1894 (Vortrag für die tropenhygienische Section der 65. deutschen Naturforscherversammlung zu Nürnberg, Separat-Abdruck aus *Fortschritte der öffentlichen Gesundheitspflege* 3 (1894), Nr. 1.
- Below, Ernst: «Die Lichttherapie – die Therapie des kommenden Jahrhunderts», in: *Archiv für Lichttherapie* 1 (1900), Nr. 4, S. 97–110.
- Below, Ernst: «Reform des Lichttheilverfahrens für Hautkrankheiten», in: *Archiv für Lichttherapie* 3 (1901), Nr. 3, S. 65–68.

- Bergfeld, Walther: «Über die Einwirkung des ultravioletten Sonnen- und Himmelslichtes auf die Rattenschilddrüse mit Berücksichtigung des Grundumsatzes», in: *Strahlentherapie* 39 (1931), S. 245–277.
- Bering, Friedrich: «Über die Wirkung violetter und ultravioletter Lichtstrahlen. Experimentelle Untersuchungen über ihre Durchdringungsfähigkeit, chemische Wirkung und ihren Einfluss auf den Gesamtorganismus», in: *Medizinisch-naturwissenschaftliches Archiv* 1 (1907), Nr. 1, S. 131–160.
- Bering, Friedrich und Hans Meyer: «Experimentelle Studien über die Wirkung des Lichtes. Untersuchungen über die Wirkungen auf die Oxydationsfermente, Wirkung der verschiedenen Strahlengruppen und ihre Sensibilisierung», in: *Strahlentherapie* 1 (1912), S. 411–437.
- Bering, Friedrich und Hans Meyer: «Methoden zur Messung der Wirksamkeit violetter und ultravioletter Strahlenquellen (1. Mitteilung.)», in: *Strahlentherapie* 1 (1912), S. 189–207.
- Berliner Dermatologische Gesellschaft: «Sitzung am 12. Februar 1907», in: *Dermatologische Zeitschrift* 14 (1907), S. 234–258.
- Berliner medicinische Gesellschaft: «Sitzung vom 2. März 1898», in: *Berliner klinische Wochenschrift* 35 (1898), Nr. 12, S. 265–269, Nr. 13, S. 286–288.
- Bernhard, Oskar: «Chirurgische Mittheilungen aus meiner Praxis», in: *Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte* 21 (1891), Nr. 19, S. 590–598.
- Bernhard, Oskar: «Ein Fall von mehreren penetrierenden Stichwunden des Bauches. Exstirpation der durchschnittenen Milz», in: *Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte* 32 (1902), Nr. 16, S. 489–500.
- Bernhard, Oskar: *Heliotherapie im Hochgebirge mit besonderer Berücksichtigung der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose*, Stuttgart: F. Enke 1912.
- Bernhard, Oskar: *Sonnenlichtbehandlung in der Chirurgie*, Stuttgart: F. Enke 1917 (*Neue Deutsche Chirurgie* 23).
- Bernhard, Oskar: *Sonnenlichtbehandlung in der Chirurgie einschliesslich der künstlichen Lichtquellen*, 2. neubearbeitete Aufl., Stuttgart: Ferdinand Enke 1923 (*Neue Deutsche Chirurgie* 23).
- Bernhard, Oskar: «Therapeutische Verwendung des Sonnenlichtes in der Chirurgie», in: *Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie* 9 (1905/06), Nr. 5, S. 245–259.
- Bernhard, Oskar: «Über offene Wundbehandlung durch Insolation und Eintrocknung (zugleich einiges über klimatische Einflüsse des Hochgebirges)», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 51 (1904), Nr. 1, S. 18–22.
- Bezirksamt Berlin-Mitte (Hg.): *Das neue Stadtbad des Verwaltungsbezirks Berlin-Mitte*, Berlin: [s.n.] 1930.
- Bier, August: «Die konservative Behandlung der sogenannten chirurgischen Tuberkulose», in: *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie* 45 (1921), Nr. 2, S. 1–23.
- Bier, August: «Gedanken eines Arztes über die Medizin», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 73 (1926), Nr. 13, S. 555–558, Nr. 18, S. 723–726, Nr. 19, S. 782–786, Nr. 27, S. 1101–1103, Nr. 28, S. 1161–1164, Nr. 29, 1192–1195, Nr. 33, S. 1360–1364, Nr. 34, S. 1403–1407.
- Bier, August: *Hyperämie als Heilmittel*, 2., umgearb. Aufl., Leipzig: Vogel 1905.

- Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts*, Hrsg. von Julius Leopold Pagel, Reprint, Basel: Karger 1901.
- Bircher-Benner, Maximilian: *Prospect des Centralbades. Institut für physikalische Therapie, Wasser und Lichtheilanstalt*, Zürich: [s.n.] 1901.
- Bloch, Bruno: «Stoffwechsel- und Immunitätsprobleme in der Dermatologie», in: *Correspondenz Blatt für Schweizer Ärzte* 47 (1917), Nr. 31, S. 993–1007.
- Bloch, Werner: «Ultraviolett im Zimmer», in: *Vossische Zeitung*, 16.08.1928, Nr. 385 (Morgen-Ausgabe), Das Unterhaltungsblatt, S. [2].
- Blum, Harold F.: *Carcinogenesis by Ultraviolet Light*, Princeton: Princeton University Press 1959.
- Blunt, Thomas P. und Arthur Downes: «Researches on the Effect of Light upon Bacteria and other Organisms», in: *Proceedings of the Royal Society of London* 26 (1877), Nr. 184, S. 488–500.
- Boda, Karl und Heinrich Roth: «Der Trübungsgrad der Atmosphäre über Frankfurt a. M. und über dem Taunus-Observatorium», in: *Meteorologische Zeitschrift* 39 (1922), Nr. 12, S. 369–374.
- Böder: «Zur Frage von der Heilkraft des Lichtes», in: *Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt* 17 (1900), Nr. 1, S. 165–180.
- Boegeli, A.: «Das künstliche Sonnenbad, ein Mittel zur Erhaltung der Gesundheit», in: *Volksgesundheit* 21 (1928), Nr. 4, S. 55–58.
- Borosini, August J. von: *Verjüngungskunst von Zarathustra bis Steinach*, 3. Aufl., Dresden: E. Pahl 1926.
- Brauchle, Alfred: «Innere Sekretion und Haut», in: *Der Naturarzt* 53 (1925), Nr. 10, S. 247–250.
- Brecke, Arnold: «Ueber den Sommer im Hochgebirge», in: ders. et al. (Hg.): *Davos. Ein Handbuch für Aerzte und Laien: Mit 8 Chromotypien nach Aquarellen, 19 Illustrationen in Tondruck und 18 Abbildungen in Autotypie*, Davos: Buchdruckerei Davos 1905, S. 248–278.
- Breiger: «Bericht über die Erfolge in der Elektrischen Lichtbadeanstalt System «Rothes Kreuz» zu Osterode (Harz)», in: *Archiv für Lichttherapie* 2 (1901), Nr. 4, S. 119–123.
- Breiger: «Kann man die «Höhensonne» künstlich ersetzen?», in: *Medizinische Klinik* 7 (1911), Nr. 18, S. 698–700.
- Breiger: «Örtliche Lichtbehandlung und Biersche Stauung», in: *Zeitschrift für physikalische und diätetische Therapie* 10 (1906/1907), Nr. 12, S. 748–753.
- Brezina, Ernst: «Der Mensch im künstlichen Klima», in: Woltereck (Hg.): *Klima*, S. 304–348.
- Buchner, Hans: «Ueber den Einfluss des Lichtes auf Bakterien und über die Selbstreinigung der Flüsse», in: *Archiv für Hygiene* 17 (1893), S. 179–204.
- Bünning, Erwin: *Die physiologische Uhr*, Berlin: Springer 1958.
- Buschke, A.: «Die operative Behandlung des Lupus», in: *Berliner klinische Wochenschrift* 35 (1898), Nr. 47, S. 1039–1042.
- Busck, Gunni: «Die photobiologischen Sensibilisatoren und ihre Eiweissverbindungen», in: *Biochemische Zeitschrift* 1 (1906), Nr. 5/6, S. 425–540.
- Busck, Gunni: «Einige Bemerkungen über photometrische Methoden zur Beurtheilung der in der Lichttherapie benutzten Lampen», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 29 (1903), Nr. 49, S. 924–926.

- Busck, Gunni: «Ueber die relative Penetrationsfähigkeit der verschiedenen Spektralstrahlen gegenüber thierischem Gewebe», in: *Mitteilungen aus Finsens medizinischem Lichtinstitut* 1903, Nr. 4, S. 108–126.
- Bussmann, O.: «Die Quarzlampe von Dr. Küch, eine Quecksilberlampe für hohe Spannung, geringen Energieverbrauch und lange Brenndauer», in: *Elektrotechnische Zeitschrift* 1907, Nr. 38, S. 932–936.
- Büttner, Konrad: «Der Einfluss des Grossstadtdunstes auf die Sonnen- und Himmelsstrahlung», in: *Meteorologische Zeitschrift* 46 (1929), Nr. 12, S. 521–525.
- Büttner, Konrad: «Meteorologisch-medizinische Strahlungsmessungen in definierten Spektralbereichen», in: *Strahlentherapie* 39 (1931), S. 358–368.
- Büttner, Konrad: *Physikalische Bioklimatologie. Probleme und Methoden*, Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1938.
- Büttner, Konrad und Erika Sutter: «Der Einfluss des Grossstadtdunstes auf das Strahlungsklima, insbesondere im Ultraviolett», in: *Naturwissenschaften* 17 (1929), Nr. 33, S. 652.
- Büttner, Konrad und Erika Sutter: «Spektrale Empfindlichkeit und klimatische Verwendung der Kadmiumzelle», in: *Strahlentherapie* 45 (1932), S. 445–456.
- Chick, Harriette et al.: «The Aetiology Of Rickets In Infants», in: *The Lancet* 203 (1922), S. 7–12.
- Christensen, C. E.: «Finsen's Medical Light Institute», in: *Acta Radiologica* 2 (1923), Nr. 3, S. 210–242.
- Colquhoun, K. G.: «Notes on a Case of Keratoses and Fixed Pigmentary Deposit Following Quarz Light Therapy», in: *British Journal of Dermatology* 39 (1927), Nr. 8–9, S. 346–350.
- Dannmeyer, Ferdinand und F. Skaupy: «Zur Geschichte der Ultraviolettglühlampe (Vitaluxlampe)», in: *Strahlentherapie* 36 (1930), S. 401.
- Das Lexikon der Gesundheit. Ein praktischer Ratgeber für gute und böse Tage. Ein Wegweiser zu Gesundheit und Lebensfreude. Bearbeitet von Ärzten und anderen Sachverständigen*, Hrsg. von D. Dietrich et al., Berlin: Ullstein 1937.
- Dell, Holger: «Kein Markt mehr für Höhensonnen herkömmlicher Art. Die Original Hanau Heraeus GmbH muss umstrukturieren und will 160 Arbeitskräfte entlassen», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 26.01.1980, Nr. 22, S. 43.
- Dessauer, Friedrich: *Quantenbiologie. Einführung in einen neuen Wissenszweig*, Berlin: Springer 1954.
- Deutsche Gesellschaft für Lichtforschung: «Deutsche Gesellschaft für Lichtforschung und Heliotherapie», in: *Strahlentherapie* 24 (1927), S. 576.
- Deutsche Gesellschaft für Lichtforschung: «Deutsche Gesellschaft für Lichtforschung», in: *Strahlentherapie* 27 (1928), S. 804.
- Deutsche Presse-Agentur (dpa): «Dermatologen: Immer mehr Hautkrebs Erkrankungen», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 14.05.1979, Nr. 111, S. 7.
- Deutsche Presse-Agentur (dpa): «60 000 Tote jährlich durch ultraviolette Strahlung. Studie der Weltgesundheitsorganisation», in: *Neue Zürcher Zeitung*, 27.07.2006, Nr. 172, S. 17.
- Dorno, Carl: «Anleitung und Arbeitsmethoden eines modernen Strahlungslaboratoriums», in: *Meteorologische Zeitschrift* 43 (1926), Nr. 9, S. 339–348.

- Dorno, Carl: «Fortschritte in Strahlungsmessungen», in: *Meteorologische Zeitschrift* 39 (1922), Nr. 20, S. 303–323.
- Dorno, Carl: «Höhensonne, Entgegnung an F. Schanz», in: *Strahlentherapie* 8 (1918), S. 606–610.
- Dorno, Carl: «Kritik der Cadmiumzelle», in: *Strahlentherapie* 35 (1929), S. 612–615.
- Dorno, Carl: «Messungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung im Dienste der Medizin, in: *Geografiska Annaler* 8 (1926), S. 145–149.
- Dorno, Carl: *Studie über Licht und Luft des Hochgebirges*, Braunschweig: Vieweg 1911.
- Dorno, Carl: «Über ultraviolette Strahlung», in: *Strahlentherapie* 14 (1923), S. 25–37.
- Dorno, Carl: «Zur Technik der Strahlungsmessungen», in: *Strahlentherapie* 18 (1924), S. 177–184.
- Dorno, Carl, Wilhelm Vahle und K. W. Meissner: «Zur Technik der Sonnenstrahlungsmessungen in einzelnen Spektralbezirken (Filterdurchlässigkeit, Zellenempfindlichkeit, Michelson-Aktinometer)», in: *Meteorologische Zeitschrift* 41 (1924), Nr. 8, S. 234–239, Nr. 9, S. 269–277.
- Dörr, Wilhelm: «Ultraviolette Strahlen für Sportzwecke», in: *Der Hochschulsport* 5 (1926), Nr. 3/4, S. 29.
- E.: «Die Künste der Schönen / Ewige Kosmetik», in: *Vossische Zeitung*, 04.03.1934, Nr. 54 (Sonntags-Ausgabe), Die Frau von Geschmack, [S. 5].
- EB: «Geehrt», in: *Deutsches Ärzteblatt* 94 (1997), Nr. 41, S. A-2677, URL: <http://www.aerzteblatt.de/archiv/> [13.05.2013].
- Electricitätsgesellschaft Sanitas: «Correspondenzen und Erwiderungen», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 28 (1902), Nr. 14, S. 251.
- Electricitätsgesellschaft Sanitas: «Elektrische Bäder», in: Goldmerstein und Stodieck (Hg.): *Thermenpalast*, S. 75–76.
- Ellinger, Friedrich: *Die biologischen Grundlagen der Strahlenbehandlung*, Berlin: Urban & Schwarzenberg 1935.
- Ellinger, Theodor: «Die Informationsfunktion des Produktes», in: Adolf Moxter, Dieter Schneider und Waldemar Wittmann (Hg.): *Produktionstheorie und Produktionsplanung. Karl Hax zum 65. Geburtstag*, Köln: Westdeutscher Verlag 1966, S. 253–336.
- Elsaesser, Martin: *Bauten und Entwürfe aus den Jahren 1924–1932*, Berlin: Bauwelt-Verlag 1933.
- Elster, Julius und Hans Geitel: «Beobachtungen, betreffend die Absorption des ultravioletten Sonnenlichtes in der Atmosphäre», in: *Meteorologische Zeitschrift* 10 (1893), Nr. 2, S. 41–49.
- Elster, Julius und Hans Geitel: «Über die Verwendung lichtelektrischer Kadmium- und Zinkzellen zur Photometrie des ultravioletten Sonnenlichtes», in: *Physikalische Zeitschrift* 15 (1914), S. 1–8.
- Elster, Julius und Hans Geitel: «Verbesserungen am Kadmiumphotometer für ultraviolettes Licht», in: *Physikalische Zeitschrift* 16 (1915), S. 405–408.
- Findlay, George Marshall: «Ultra-Violet Light and Skin Cancer», in: *The Lancet* 212 (1928), Nr. 5491, S. 1070–1073.
- Fink, Walter: «Fürstenau-Aktinimeter und Lichtdosierung», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 47 (1921), Nr. 14, S. 385–386.
- Finkenrath, Kurt: «Quantitative Strahlenmessung in der Lichtbehandlung», in: *Strahlentherapie* 16 (1924), S. 309–328.

- Finsen, Niels R.: «Bemerkungen betreffend die Lampe ‹Dermo›», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 28 (1902), Nr. 2, S. 35–36.
- Finsen, Niels R.: *Ueber die Anwendung von concentrirten chemischen Lichtstrahlen in der Medicin*, Leipzig: Vogel 1899.
- Finsen, Niels R.: «Ueber die Bedeutung der chemischen Strahlen des Lichtes für Medicin und Biologie», in: *Aerztlicher Central Anzeiger* 11 (1899), Nr. 16, S. 241–245, Nr. 17, S. 257–259, Nr. 18, S. 273–277, Nr. 19, S. 290–291, Nr. 20, S. 305–307, Nr. 21, S. 321–323, Nr. 22, S. 337–342.
- Finsen, Niels R. und Axel Reyn: «Ein neuer Lichtsammelapparat zur Einzelbehandlung», in: *Mitteilungen aus Finsens medizinischem Lichtinstitut* 1903, Nr. 5, S. 75–80.
- Fischer-Dückelmann, Anna: *Die Frau als Hausärztin. Ein ärztliches Nachschlagebuch der Gesundheitspflege und Heilkunde in der Familie*, Band 2, Gänzlich Neubearbeitete und vermehrte 500 000 Jubiläums-Ausgabe, Stuttgart: Süddeutsches Verlags-Institut 1908.
- Fischer-Dückelmann, Anna: *Die Frau als Hausärztin. Ein ärztlicher Ratgeber für die Frau in gesunden und kranken Tagen*, Völlig neu bearbeitete Volksausgabe von Dr. med. E. A. Müller, Stuttgart: Süddeutsches Verlags-Institut 1950.
- Fischer-Dückelmann, Anna: *Die Frau als Hausärztin. Ein ärztlicher Ratgeber für die Frau in gesunden und kranken Tagen*, Erweiterte Jubiläumsausgabe bearbeitet und ergänzt von Dr. med. E. A. Mueller, 5. durchgesehene Aufl. Stuttgart: Süddeutsches Verlags-Institut 1958.
- Frankenhäuser, Fritz: *Das Licht als Kraft und seine Wirkungen auf Grund der heutigen naturwissenschaftlichen Anschauungen für Mediciner dargestellt*, Berlin: August Hirschwald 1902.
- Frankenhäuser, Fritz: «Über die strahlende Wärme und ihre Wirkung auf den menschlichen Körper», in: *Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie* 7 (1904), Nr. 7, S. 364–371.
- Franz, W.: «Der Thermenpalast», in: Goldmerstein und Stodieck (Hg.): *Thermenpalast*, S. 3–5.
- Freudenthal, W.: «Die Behandlung der Dysphagie und des Hustens speciell bei Tuberculose», in: *Monatsschrift für Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie* 33 (1899), S. 110–122.
- Freudenthal, W.: «Die Durchleuchtung in der Laryngologie», in: *Medizinische Monatschrift* 1 (1889), S. 545–550.
- Freund, Leopold: «Phototherapie», in: *Lexikon der Physikalischen Therapie, Diätetik und Krankenpflege für praktische Ärzte* 1904, Sp. 1036–1072.
- Friedrich, Walter: «Das neue Institut für Strahlenforschung der Universität Berlin», in: *Strahlentherapie* 34 (1929), S. 223–246.
- Friedrich, Walter und Rudolf Schulze: «Untersuchungen zur Frage der Lichtdosimetrie. I. Die lichtelektrische Zelle», in: *Strahlentherapie* 50 (1934), S. 369–398.
- Full: «Künstliche Höhensonne und Sport», in: *Sport und Sonne* 1927, Nr. 6, S. 379.
- Fürstenau, Robert: «Dosierbare Lichttherapie», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 46 (1920), Nr. 49, S. 1362–1363.
- Gaertner, Gustav: «E. Below, Die bisherigen Ergebnisse der elektrischen Lichttherapie. Vortrag gehalten in der Berliner medicinischen Gesellschaft am 2. März 1898.

- Berliner klin. Wochenschrift 1898. No. 12 u. 13.», in: *Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie* 1 (1898), Nr. 2, S. 177–178.
- Gaertner, Gustav: «Erwiderung auf obenstehende Berichtigung», in: *Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie* 2 (1898), Nr. 2, S. 160.
- Gaertner, Gustav: «Willibald Gebhardt, Die Heilkraft des Lichtes, Entwurf zu einer wissenschaftlichen Begründung des Licht-Heilverfahrens, Leipzig 1898 (Buchbesprechung)», in: *Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie* 2 (1898), Nr. 1, S. 73–74.
- Gauss, Carl Joseph, Hans Meyer und Richard Werner: «Zur Einführung», in: *Strahlentherapie* 1 (1912), S. 1–3.
- Gebhardt, Willibald: «Die hygienische Bedeutung des Lichtes», in: *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte* 69 (1898), Zweiter Theil, II. Hälfte, S. 282–287.
- Gebhardt, Willibald: *Die Heilkraft des Lichtes. Entwurf zu einer wissenschaftlichen Begründung des Licht-Heilverfahrens (Phototherapie)*, Leipzig: Grieben 1898.
- Gebhardt, Willibald: «Licht ist Leben!», in: *Sport im Bild* 1902, Nr. 16, S. 252–254, Nr. 17, S. 268–270.
- Gerling, Reinhold: «Arnold Rikli», in: *Der Naturarzt* 34 (1906), Nr. 7, S. 165–168.
- Gerling, Reinhold: «Die Sonnen- und Luft-Heilmethode und ihr Begründer», in: *Der Naturarzt* 30 (1902), Nr. 5, S. 113–115.
- Gerling, Reinhold: «Ein Besuch der Sanitätswerke Moosdorf&Hochhäusler, Berlin Treptow. Auch ein Beitrag zur Gesundheitspflege», in: *Der Naturarzt* 29 (1901), Nr. 2, S. 248–250.
- Giedion, Sigfried: *Mechanization Takes Command. A Contribution to Anonymous History*, New York: Oxford University Press 1948, S. 674–675.
- Gierthmühlen, F.: «Rachitisprophylaxe und Therapie in den letzten vier Jahrzehnten», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 104 (1962), Nr. 45, S. 2192–2196.
- Gierthmühlen, F.: «Über den Heilwert von bestrahlter Hefe und organischem Kalk bei Rachitis», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 64 (1938), Nr. 38, S. 1357–1359.
- Gockel, A.: «Das Licht im Gebirge», in: *Medizinische Klinik* 7 (1911), Nr. 50, S. 1939–1940.
- Goldmerstein, J. und Karl Stodieck: «Erläuterung des Entwurfes», in: dies. (Hg.): *Thermenpalast*, S. 6–28.
- Goldmerstein, J. und Karl Stodieck (Hg.): *Thermenpalast. Kur-, Erholungs-, Sport-, Schwimm- und Badeanlage*, Berlin: Ernst & Sohn 1928.
- Goldscheider, Alfred und Ernst von Leyden: «Vorrede», in: *Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie* 1 (1898), Nr. 1, S. 5–9.
- Gonzenbach, Willi von: «Hygiene von morgen», in: *Morgen, Ein Sonderheft des schweizerischen Arbeiterhilfs-Werkes* 1949, S. [11].
- Graaz, Hans: *Die Naturheilanwendungen für den Hausgebrauch*, Stuttgart und Leipzig: Hippokrates-Verlag 1930.
- Graaz, Hans: «Freikörperkultur und Lebensreform», in: *Körperbildung – Nacktkultur* 1932, Sonderheft 15: Nackt – Aber warum?, S. 2–44.
- Graaz, Hans: «Gesundheit und Körperkultur», in: *Leben und Sonne* 1 (1925), Nr. 1, S. 8–17.

- Graaz, Hans: «Nacktgymnastik», in: Adolf Koch (Hg.): *Körperbildung Nacktkultur, Anklagen und Bekenntnisse*, Leipzig: Ernst Oldenburg 1924, S. 48–60.
- Graciella: *Schön sein – Deine Chance. Ratgeber für alle Fragen der Schönheit und ihrer Pflege*, Berlin und Hamburg: Verlag Praktisches Wissen 1954.
- Graenz, Gerd, Reinhard Mücke und Heribert Schmidburg: *Hotelhallenbäder. Planung – Betrieb – Finanzierung*, Wien: Österreichische Hotel- und Fremdenverkehrs-Treuhandgesellschaft 1979.
- Grütz, O.: «Viktor Klingmüller †», in: *Strahlentherapie* 71 (1942), S. 365–367.
- Hackradt, Adolpho: «Kolorimetrische Dosierung ultravioletter Strahlen künstlicher Lichtquellen (Kromayersche Quarzlampen und Höhensonne) mittels des Autenrieth-Königsbergerschen Kolorimeters», in: *Strahlentherapie* 10 (1920), S. 1137–1139.
- Haertl, P.: «Gesundheit durch Sonne für jedermann, zu jeder Zeit!», in: *Internationaler Kongress für Lichtforschung* 3 (1936), S. 714–719.
- Hägermann, G.: «Für Gesundheit, Schönheit und – Eierlegen. Der Siegeszug einer «Wunderlampe»», in: *Münchener Abendblatt mit Sport-Telegraf*, 18.01.1941, S. 5.
- Hahn, R. und H. E. Albers-Schönberg: «Die Therapie des Lupus und der Hautkrankheiten mittels Röntgenstrahlen», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 47 (1900), Nr. 9, S. 284–288.
- Handbuch der gesamten medizinischen Anwendungen der Elektrizität einschliesslich der Röntgenlehre*, Hrsg. von Heinrich Boruttau und Ludwig Mann, Leipzig: Thieme 1909–1928.
- Handbuch der Lichttherapie*, Hrsg. von Walther Hausmann und R. Volk, Wien: J. Springer 1927.
- Handbuch der physikalischen Therapie*, Hrsg. von Alfred Goldscheider und Paul Jacob, Leipzig: Thieme 1901.
- Hartoch, O. et al.: «Zur Bedeutung der Haut bei Infektions- und Immunitätserscheinungen», in: *Centralblatt für Bakteriologie etc., I. Abt., Orig.* 93 (1924), Nr. 7/8, S. 528–542.
- Hasselbalch, Karl Albert: «Die Wirkungen des chemischen Lichtbades auf Respiration und Blutdruck», in: *Skandinavisches Archiv für Physiologie* 17 (1905), Nr. 2, S. 431–472.
- Hausmann, Walther: «Über die sensibilisierende Wirkung tierischer Farbstoffe und ihre physiologische Bedeutung. Erste Mitteilung», in: *Biochemische Zeitschrift* 14 (1908), Nr. 3/4, S. 275–278.
- Hausmann, Walther: «Ueber die giftige Wirkung des Hämatoporphyrins auf Warmblüter bei Belichtung», in: *Wiener Klinische Wochenschrift* 22 (1909), Nr. 52, S. 1820–1821.
- Hausser, Wilhelm und Wilhelm Vahle: «Die Abhängigkeit des Lichterythems und der Pigmentbildung von der Schwingungszahl (Wellenlänge) der erregenden Strahlung», in: *Strahlentherapie* 13 (1921), S. 41–71.
- Heiss, Fr.: «Sport und Höhensonne», in: *Zeitschrift für die gesamte physikalische Therapie* 37 (1929), Nr. 5, S. 38–40.
- Helmholtz, Hermann von: «Über die Wechselwirkung der Naturkräfte und die darauf bezüglichen neuesten Ermittlungen der Physik», in: ders. (Hg.): *Populäre wissenschaftliche Vorträge*, Erstes, zweites und drittes Heft, Braunschweig: Vieweg 1876, S. 100–136.

- Henschke, Ulrich: «Erfahrungen mit Bestrahlungsanlagen», in: *Strahlentherapie* 71 (1942), S. 375–414.
- Henschke, Ulrich: «Künstliche Sonnenbäder, Sauna- und Sportanlagen als Vorbeugungsmassnahmen bei der Truppe», in: *Der Deutsche Militärarzt* 7 (1942), Nr. 7, S. 436–442.
- Henschke, Ulrich: «Untersuchungen an Lichtschutzmitteln. Untersuchungen zum Problem der Ultraviolett-Dosimetrie. 5. Mitteilung», in: *Strahlentherapie* 67 (1940), S. 639–668.
- Henschke, Ulrich und Rudolf Schulze: «Über Pigmentierung durch langwelliges Ultraviolett. Untersuchungen zum Problem der Ultraviolett-Dosimetrie. 3. Mitteilung», in: *Strahlentherapie* 64 (1939), S. 14–42.
- Heraeus, Heinrich: «Ueber Quarzglas», in: *Internationaler Kongress für angewandte Chemie* 5 (1904), Bd. 1, S. 708–715.
- Hering, W.: «Ultraviolette Strahlen für Sportzwecke. Eine Erwiderung an Sportrat Dörr, 2. Vorsitzenden des Verbandes deutscher Sportlehrer», in: *Die Leibesübungen* 2 (1926), Nr. 13, S. 331.
- Hess, Alfred F. und Mildred Weinstock: «Antirachitic Properties Imparted to Inert Fluids and to Green Vegetables by Ultra-Violet Irradiation», in: *Journal Of Biological Chemistry* 62 (1924), S. 301–313.
- Hess, Alfred F. und Mildred Weinstock: «The Antirachitic Value of Irradiated Cholesterol and Phytosterol. II. Further Evidence of Change in Biological Activity», in: *Journal of Biological Chemistry* 64 (1925), S. 181–191.
- Hettinger, Theodor und Ellen Seidl: «Der Einfluss von Vitamin D, auf Kraft und Leistungsfähigkeit des gesunden Erwachsenen», in: *Internationale Zeitschrift für Angewandte Physiologie einschliesslich Arbeitsphysiologie* 16 (1957), S. 365–372.
- Hettinger, Theodor und Ellen Seidl: «Ultraviolettbestrahlung und Trainierbarkeit der Muskulatur», in: *Internationale Zeitschrift für Angewandte Physiologie einschliesslich Arbeitsphysiologie* 16 (1956), S. 177–183.
- Heusner, Hans L.: «Lichtkraftwagen und Lichtbaracke», in: *Strahlentherapie* 8 (1917), S. 59–70.
- Heymann: «Erfahrungen mit der Quarzlampe», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 33 (1907), Nr. 42, S. 1737–1741.
- Hill, Leonard: «Die Messung der biologisch aktiven ultravioletten Strahlen des Sonnenlichtes», in: *Strahlentherapie* 34 (1929), S. 117–128.
- Hill, Leonard: *Sunshine and Open Air. Their Influence on Health, with Special Reference to the Alpine Climate*, 2. Aufl., London: Edward Arnold and Co. 1925.
- Hill, Leonard: «Ultra-Violet Radiation and its Measurement. Influence of the Sun on Health. Benefits of Open-Air Life», in: *The Times*, 22.05.1928, S. xv.
- Hill, Leonard, J. Argyll Campbell und Henry Gauvain: «Metabolisme Of Children Undergoing Open-Air Treatment, Heliotherapy and Balneotherapy», in: *The British Medical Journal* 1 (1922), Nr. 3191, S. 301–303.
- Hobday, Richard: *The Light Revolution. Health, Architecture and the Sun*, Findhorn: Findhorn Press 2006.
- Hoelper, Otto und Walter Mörikofer: *Zur Frage der Standardisierung der Cadmiumzelle*, hrsg. v. Secretariat de l'Organisation Meteorologique Internationale, Leyde: Imprimerie Edouard Ljdo 1937 (Sonderabdruck aus Publikation Nr. 33).

- Hoffmann, Erich: *Die nach innen gerichtete Schutz- und Heilwirkung der Haut (Eso-phylaxie). Mit besonderer Berücksichtigung der Tuberkulose*, Berlin: S. Karger 1927.
- Hoffmann, Erich: «Über die Bedeutung der Strahlenbehandlung in der Dermatologie nebst Bemerkungen über ihre biologische Wirkung», in: *Strahlentherapie* 7 (1916), S. 1–32.
- Hoffmann, Erich: «Ueber die Bedeutung der Strahlenbehandlung in der Dermatologie», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 41 (1915), Nr. 43, S. 1293–1294.
- Hoffmann, Erich: «Ueber eine nach innen gerichtete Schutzfunktion der Haut (Eso-phylaxie) nebst Bemerkungen über die Entstehung der Paralyse», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 45 (1919), Nr. 45, S. 1233–1236.
- Holtz, A.: «Beleuchtung, elektrische», in: *Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften*, Ergänzungsband, Hrsg. von Otto Lueger, 2. vollst. neu bearb. Aufl., Stuttgart und Leipzig: Deutsche Verlags-Anstalt 1914, S. 67–68.
- Holtz, Friedrich: «Pharmakologie der ultravioletten Strahlung», in: *Strahlentherapie* 83 (1950), S. 138–147.
- Holtz, Friedrich und Walter Putschar: «Erzeugung von Hautkrebsen bei Ratten durch langdauernde Ultraviolettbestrahlung», in: *Zeitschrift für Krebsforschung* 33 (1931), Nr. 1, S. 219–260.
- Holtz, Friedrich und Walter Putschar: «Erzeugung von Karzinomen und Sarkomen durch Ultraviolettbestrahlung», in: *Internationaler Kongress für Lichtforschung* 3 (1936), S. 169–171.
- Hörnicker, C. B.: «Fehler in der Lichtdosierung und ihre Verhütung», in: *Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen* 34 (1926), Nr. 4, S. 561–562.
- Hoske, Hans: «Das Licht im Dienste der Erholung», in: Schreiber (Hg.): *Internationaler Kongress für Lichtforschung* 3(1936), S. 638–643.
- Hoske, Hans: *Gesund durch Luft, Sonne, Bewegung. Anwendung im täglichen Leben für den Gesunden, Kranken und Genesenden*, Bad Wörishofen: Gesundheits-Verlag 1933.
- Hube, Fritz: «Gesundheitsfürsorge im Winter», in: *Der Naturarzt* 63 (1935), Nr. 1, S. 2–4.
- Hueppe, Ferdinand: *Hygiene der Körperübungen*, Leipzig: Hirzel 1910.
- Hueppe, Ferdinand: «Ueber die Ursachen der Gährung und Infectiouskrankheiten und deren Beziehungen zum Causalproblem und zur Energetik», in: *Berliner klinische Wochenschrift* 30 (1893), Nr. 38, S. 909–911, Nr. 39, S. 944–950, Nr. 40, S. 971–980.
- Huldshinsky, Kurt: «Die Therapie der Rachitis», in: *Verhandlungen der Versammlungen der Gesellschaft für Kinderheilkunde* 38 (1927), Teil 1–2, S. 52–58.
- Huldshinsky, Kurt: «Lichttherapie in der Kinderheilkunde und prophylaktische Lichtbehandlung», in: *Handbuch der Lichttherapie* 1927, S. 259–283.
- Huldshinsky, Kurt: «Heilung von Rachitis durch künstliche Höhen Sonne», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 45 (1919), Nr. 26, S. 712–713.
- Hume, Eleanor Margaret und Hannah Henderson Smith: «The Effect of Air, Which has been Exposed to the Radiations of the Mercury-Vapour Quartz Lamp, In Promoting the Growth of Rats, Fed on a Diet Deficient in Fat-Soluble Vitamins», in: *Biochemical Journal* 17 (1923), Nr. 2, S. 364–372.
- Hume, Eleanor Margaret und Hannah Henderson Smith: «The Effect of Irradiation of the Environment with Ultra-Violet Light upon the Growth and Calcification of

- Rats, Fed on a Diet Deficient in Fat-Soluble Vitamins. The Part Played by Irradiated Sawdust», in: *Biochemical Journal* 18 (1924), Nr. 6, S. 1334–1345.
- Huntemüller, Otto: «Der Einfluss der Leibesübungen auf die natürlichen Abwehrkräfte (Alexine) im Blutserum», in: *Die Leibesübungen* 6 (1930), S. 435–442.
- Huntemüller, Otto: «Die Wirkung der Lichtstrahlen auf die natürlichen Abwehrkräfte (Alexine) im Blutserum», in: *Strahlentherapie* 35 (1930), S. 489–500.
- Huntemüller, Otto: «Die Wirkung der Lichtstrahlen auf die natürlichen Abwehrkräfte im menschlichen Körper», in: *Die Umschau* 35 (1931), Nr. 5, S. 85–87.
- Huntemüller, Otto: «Mikromethode zum Nachweis der normalen Widerstandskräfte (Alexine) im Blut», in: *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 1. Abteilung, Originale* 110 (1929), Nr. 6/8, S. 150–152.
- Ippen, Hellmut: «Chronische Hautveränderungen durch Lichteinwirkung», in: *Strahlentherapie* 123 (1964), S. 622–631.
- Jesionek, Albert: *Biologie der gesunden und kranken Haut*, Leipzig: Vogel 1916.
- Jesionek, Albert: «Das Lupusheim in Giessen», in: *Strahlentherapie* 2 (1913), S. 447–456.
- Jesionek, Albert: «Heliotherapie und Pigment», in: *Zeitschrift für Tuberkulose* 24 (1915), Nr. 6, S. 401–414.
- Jesionek, Albert: «Lichttherapie. Licht und Pigmentanomalien», in: *Jahreskurse für ärztliche Fortbildung* 3 (1912), Nr. 8, S. 93–101.
- Jesionek, Albert: «Natürliche und künstliche Heliotherapie des Lupus», in: *Zeitschrift für Tuberkulose* 25 (1916), Nr. 1, S. 1–11.
- Jesionek, Albert: *Tuberkulose und Haut. Eine biologische Studie*, Giessen: Alfred Töpelmann 1929.
- Jesionek, Albert: «Zur Lichtbehandlung des Lupus», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 40 (1914), Nr. 18, S. 895–900.
- Joachim, Georg: «Ueber Behandlung der Alopecie mit ultravioletten Strahlen», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 35 (1909), Nr. 19, S. 840–843.
- Joseph, Fritz: «Praktische Winke zur Anlage von Höhensonnen-Bestrahlungs-Instituten», in: *Zeitschrift für das gesamte Krankenhauswesen* 23 (1927), Nr. 19, S. 525–527.
- Jürgis, Gerda: *Von Kopf bis Fuss: Körperkultur und Schönheitspflege für die deutsche Frau*, Breslau: Bergstadtverlag 1941.
- Just, Adolf: *Keht zur Natur zurück! Die wahre naturgemässe Heil- und Lebensweise, Wasser, Licht, Luft, Erde, Früchte und wirkliches Christentum*, 7. wesentlich vervollkommnete Auflage, 20. bis 25. Tausend, Mit vielen Abbildungen, Jungborn-Stapelburg (Harz): Rudolf Just Verlagsbuchhandlung (Jungborn-Verlag) 1910.
- Kahane, M.: «Lichtbäder», in: *Lexikon der Physikalischen Therapie, Diätetik und Krankenpflege für praktische Ärzte* 1904, Sp. 788–810.
- Kantonsspital Zürich: *Jahresbericht 1906–1975*. Titelvarianten: *Jahresbericht über die Verwaltung des Kantonsspitals Zürich* [1895–1917]; *Jahresberichte der Kantons-spitäler Zürich und Winterthur, der kantonalen Frauenklinik in Zürich und der damit verbundenen Polikliniken* [1918–1941]; *Jahresbericht des Kantonsspitals Zürich, der kantonalen Frauenklinik Zürich und der damit verbundenen Polikliniken* [1942]; *Jahresbericht des Kantonsspitals Zürich* [1943–1977].
- Kattenbracker, Hermann: *Das Lichtheilverfahren begründet durch physiologische That-sachen und praktische Erfahrung. Allgemeinverständlich dargestellt*, Berlin: Wilhelm R. Berndt 1899.

- Kätterer, Otto: «Die Schwimm- und Badeanlagen», in: Schweizerischer Landesverband für Leibesübungen und Statistisches Amt der Stadt Zürich (Hg.): *Turn-, Spiel- und Sportanlagen der Schweiz. Erhebung des Schweizerischen Landesverbandes für Leibesübungen im Jahre 1942*, Bern: SLL 1942, S. 115–121.
- Keller, Philipp: «Erythemdosimeter zur Dosierung ultravioletter Lichtquellen», in: *Strahlentherapie* 17 (1924), S. 420–427.
- Keller, Philipp: «Ueber praktische und biologische Höhensonnendosierung; Höhensonneneinheit», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 48 (1922), Nr. 11, S. 346–348.
- Keller-Hoerschelmann, Adolf: «Künstliche Lichtquellen», in: *Volksgesundheit* 24 (1931), Nr. 7, S. 103–110.
- Kellogg, John Harvey: «Anwendung von Wärme nach einer neuer Methode (Aus dem Englischen übersetzt)», in: Alois Strasser, Béni Buxbaum und Simon Baruch (Hg.): *Fortschritte der Hydrotherapie. Festschrift zum vierzigjährigen Doctorjubiläum des Prof. Dr. W. Winternitz*, Wien und Leipzig: Urban&Schwarzenberg 1897, S. 126–144.
- Kellogg, John Harvey: «Die therapeutischen Effecte des Lichtes», in: *Wiener Medizinische Presse* 41 (1900), Nr. 5, S. 206–207.
- Kellogg, John Harvey: *Light Therapeutics. A Practical Manual of Phototherapy for the Student and the Practitioner*, Neudruck der 2. Aufl. von 1927, Kessinger Publishing: [s.l.] [s.a.].
- Kellogg, John Harvey: «Relation of Modern Physiological Chemistry to Vegetarianism», in: *Modern Medicine and Bacteriological Review* 3 (1894), S. 58–59.
- Keutel, Johannes: «Hautkrankheiten», in: Bach: *Anleitung*, 14.–15. Aufl., S. 152–166.
- Kisch, E. Heinrich: «Neue Heilbäder», in: *Die Gartenlaube* 1899, Nr. 1, S. 11–12.
- Kirchberg, Franz: «Allgemeine Körperpflege im Training», in: Carl Krümmel (Hg.): *Athletik. Ein Handbuch der lebenswichtigen Leibesübungen*, München: Lehmanns Verlag 1930, S. 124–147.
- Kirschmann, Kurt: «Dosierungsfragen bei der Ultraviolett-Therapie, Untersuchungen über die Ultraviolettsensibilität der Haut», in: *Klinische Wochenschrift* 8 (1929), Nr. 44, S. 2055–2059.
- Klein, Ernst: «Erfahrungen mit Massenbestrahlungen an Schulkindern», in: *Strahlentherapie* 88 (1952), S. 557–562.
- Klempner, Georg: «Ueber die Lichttherapie», in: *Die Therapie der Gegenwart (Neue Folge)* 1 (1899), Nr. 8, S. 356–361.
- Klingmüller, Viktor und L. Halberstaedter: «Ueber die bakterizide Wirkung des Lichtes bei der Finsenbehandlung», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 31 (1905), Nr. 14, S. 539–542.
- Koch, Robert: «Ueber bakteriologische Forschung», in: *Verhandlungen des X. Internationalen Medicinischen Congresses I* (1891), Allgemeiner Theil, S. 35–47.
- Kollath, Werner: «Über die hygienische Bedeutung des Lichtes, insbes. über den Verwendungsbereich UV-durchlässiger Fenstergläser in der Grossstadt», in: *Archiv für Hygiene* 102 (1929), S. 287–303.
- Kölln, Astrid: *Fall-Kontroll-Studie zur Assoziation zwischen dem Melanom und Höhen-sonnen/Sonnenbank-Exposition. Eine multizentrische Studie in Deutschland, Belgien und Frankreich*, Unveröff. Dissertation der Universität Hamburg: Hamburg 1995.
- König, Fritz: «Fortschritte in Diagnose und Therapie der chirurgischen Tuberkulose», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 61 (1914), Nr. 37, S. 1937–1928.

- Kort, Fritz: «Die Diathermie» [Inserat], in: *Vossische Zeitung*, 08.09.1921, Nr. 422 (Morgen-Ausgabe), Grundstück und Hypothek, S. [2].
- Kort, Fritz: «Die Frau und die Höhensonne», in: *Die Freikörperkultur* 1929, Nr. 3, S. 299–300.
- Kowarschik, Josef: «Geleitwort», in: Wellisch: *Quarzlampe*, S. III–V.
- Kracauer, Siegfried: «Kurort Berlin», in: ders.: *Berliner Nebeneinander. Ausgewählte Feuilletons 1930–33*, Hrsg. von Andreas Volk, Zürich: Edition Epoca 1996, S. 63–66.
- Krebs: «Electrisches Glühlicht und innere Infection», in: *Berliner klinische Wochenschrift* 39 (1902), Nr. 2, S. 24–26.
- Krebs: «Schwitzen in elektrischen Licht- und Heissluftkästen», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 27 (1901), Nr. 40, S. 687–690.
- Krogh, August: «A Bicycle Ergometer and Respiration Apparatus for the Experimental Study of Muscular Work», in: *Skandinavisches Archiv für Physiologie* 30 (1913), Nr. 4/5/6, S. 375–394.
- Kromayer, Ernst: «Behandlung und Heilung der Alopecia areata durch direkte Bestrahlung mit kaltem Eisenlicht», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 30 (1904), Nr. 31, S. 1127–1129.
- Kromayer, Ernst: «Die bisherigen Erfahrungen mit der Quarzlampe», in: *Monatshefte für praktische Dermatologie* 50 (1908), Nr. 46, S. 20–28.
- Kromayer, Ernst: «Finsen-Reyn- kontra Quarz-Lampe», in: *Archiv für Dermatologie und Syphilis* 92 (1908), Nr. 1/2, S. 169–172.
- Kromayer, Ernst: «Röntgen- und Lichtbehandlung zur Heilung von Schussverletzungen», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 40 (1914), Nr. 46, S. 1957–1958.
- Kromayer, Ernst: «Quecksilberwasserlampen zur Behandlung von Haut und Schleimhaut», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 32 (1906), Nr. 10, S. 377–380.
- Kromayer, Ernst: «Uviollampe, Quarzlampe, Quecksilberlicht. Eine Entgegnung auf die Artikel von Axmann, Schüler, Wichmann in dieser Wochenschrift No. 15 und 17», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 32 (1906), Nr. 22, S. 887–888.
- Küch, Richard und T. Retschinsky: «Photometrische und spektralphotometrische Messungen am Quecksilberlichtbogen bei hohem Dampfdruck», in: *Annalen der Physik, Vierte Folge* 20 (1906), S. 563–583.
- Kuranstalt Schöneck: *Kuranstalt Schöneck am Vierwaldstättersee, Wasserbehandlung, Anwendung verdichteter und verdünnter Luft, der Elektrizität und Massage, Diätetische Kuren*, 7. Aufl., [s.l.]: [s.n.] 1900.
- Kuranstalt Schöneck: *Kuranstalt Schöneck am Vierwaldstättersee, Wasserkur, Anwendung verdichteter und verdünnter Luft, der Elektrizität und Heilgymnastik*, [s.l.]: [s.n.] 1879.
- Kuranstalt Schöneck: «Kuranstalt Schöneck bei Luzern am Vierwaldstätter See» [Inserat], in: *Archiv für Lichttherapie* 2 (1900), Nr. 3 [Auftaktseite ohne Zahl].
- Küstner, J.: «Das endokrine System unter dem Einfluss des Lichtes», in: *Internationaler Kongress für Lichtforschung* 3(1936), S. 565–569.
- Larché, Kurt: «Gemeinschaftsbestrahlung mit künstlichem Sonnenlicht», in: *Elektrotechnische Zeitschrift* 65 (1944), Nr. 15/16, S. 143–145.
- Lauster, Franz: «Künstliche Sonnenstrahlung als lichttechnische Aufgabe», in: *Elektrotechnische Zeitschrift* 63 (1942), Nr. 25/26, S. 297–301.

- Lehmann&Bohne: «Frisches Aussehen erzielen Sie durch Lebona Sonnenbraun» [Inserat], in: *Der Junggeselle* 2 (1920), Nr. 27, S. 19.
- Lehmann, Gunther: «Die Bedeutung einiger Wellenlängenbereiche für die leistungssteigernde Wirkung der UV-Strahlung», in: *Strahlentherapie* 95 (1954), S. 447–453.
- Lehmann, Gunther und Alexander Szakáll: «Der Einfluss der Ultraviolettbestrahlung auf den Arbeitsstoffwechsel und die Arbeitsfähigkeit des Menschen», in: *Arbeitsphysiologie* 5 (1932), S. 278–341.
- Lehmann, Gunther und Alexander Szakáll: «Versuche über die Hebung der Leistungsfähigkeit durch Ultraviolettbestrahlung», in: *Arbeitsphysiologie* 13 (1944), Nr. 2, S. 101–113.
- Lehmann, Gunther und Alexander Szakáll: «Weitere Untersuchungen über den Einfluss der Ultraviolettbestrahlung auf den Arbeitsstoffwechsel und die Arbeitsfähigkeit des Menschen», in: *Arbeitsphysiologie* 6 (1933), S. 84–89.
- Lehmann, Gunther und Hedwig Michaelis: «Die Messung der körperlichen Leistungsfähigkeit», in: *Arbeitsphysiologie* 11 (1941), S. 376–392.
- Lexikon der Physikalischen Therapie, Diätetik und Krankenpflege für praktische Ärzte*, Hrsg. von Anton Bum, Berlin und Wien: Urban und Schwarzenberg 1904.
- Linke, Franz: «Das Klima der Grossstadt», in: Bernhard de Rudder und Franz Linke (Hg.): *Biologie der Grossstadt*, Frankfurter Konferenzen für medizinisch-naturwissenschaftliche Zusammenarbeit, 4. Konferenz am 9. und 10. Mai 1940, Dresden: Steinkopf 1940, S. 75–90.
- Linke, Franz: «Die Sonnen- und Himmelsstrahlung», in: *Strahlentherapie* 28 (1928), S. 6–17.
- Linke, Franz: «Kritik der Cadmiumzelle», in: *Strahlentherapie* 35 (1929), S. 62–71.
- Linke, Franz: «Transmissions-Koeffizient und Trübungsfaktor», in: *Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre* 10 (1922), S. 91–103.
- Linke, Franz und Karl Boda: «Vorschläge zur Berechnung des Trübungsgrades der Atmosphäre aus den Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung», in: *Meteorologische Zeitschrift* 39 (1922), Nr. 6, S. 161–166.
- Lippmann, Artur: «Anlage und Betrieb von Massen-Bestrahlungseinrichtungen in Krankenhäusern», in: *Zeitschrift für Krankenanstalten* 18 (1922), Nr. 21, Sp. 322–335.
- Lippmann, Artur: «Lichtbestrahlungsanlagen im Krankenhaus», in: *Zeitschrift für das gesamte Krankenhauswesen* 26 (1930), Nr. 16, S. 449–453.
- Loebel: «Wichtige Ansichten über die Berücksichtigung der Insolation in mehreren Uebelseynsformen, vorzüglich in der Amaurose und über die Realisirung der Idee eines Sonnenbades», in: *Journal der practischen Heilkunde* 1 (1815), Nr. 6, S. 56–85.
- Löhnert: «Die Quarzlampe «Künstliche Höhensonne» und ihre Einwirkung auf den Menschlichen Organismus, insbesondere auf Förderung der Arbeitskraft», in: *Gewerbefleiss* 108 (1929), Nr. 2/3, S. 71–79.
- Lönne, Friedrich: «Ein Vorschlag zur Hebung von Gesundheit und Arbeitsfreude unserer Bergleute», in: *Deutsche Bergwerks-Zeitung* 31 (1930), Nr. 16, S. 1 und 15.
- Lönne, Friedrich: «Licht dem Bergmann», in: *Deutsche Bergwerks-Zeitung* 1936, Nr. 308, S. 19–20.
- Lorand, Arnold: *Das Altern, seine Ursachen und seine Behandlung durch hygienische und therapeutische Massnahmen*, 5. Aufl., 11. und 12. Tausend, Leipzig: Klinkhardt 1918.

- Lorand, Arnold: *Das Altern, seine Ursachen und seine Behandlung, Eine Anleitung für eine rationelle Lebensweise*, 7. den neuesten Forschungen entsprechend umgearbeitete Aufl. (16.–17.-Tausend), Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1932.
- Lorand, Arnold: *Haarausfall, Glatze, Haarergrauen, ihre Behandlung und Heilung*, Leipzig: Klinkhardt 1922.
- Mann, Thomas: *Der Zauberberg. Roman*, Anhand der Erstausg. (1924) neu durchgesehen; ungekürzte 19. Aufl., Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch 2008.
- Medizinisch-pharmazeutischer Bezirks-Verein Bern: «IV. Sommer-Sitzung, Dienstag, den 23. Juni 1903, abends 8 Uhr im Hörsaal der dermatologischen Klinik», in: *Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte* 34 (1904), Nr. 1, S. 17–23.
- Mehl, Maximilian: *Meine Sonnen-Therapie. Sichere Heilung von Lupus vulgaris, Lupus erythematosus, Hautkrebs, Bartflechte, Blutschwamm, Muttermal, örtlicher Syphilis etc.*, Mit einem Vorwort des Herrn Dr. med. Böhm, Berlin: Schneider 1896.
- Meirowsky, Emil: *Über den Ursprung des Melanotischen Pigments der Haut und des Auges*, Leipzig: Klinkhardt 1908.
- Mensendieck, Bess Marguerite: *Körperkultur der Frau. Praktisch hygienische und praktisch ästhetische Winke*, 9. durchgesehene Aufl., München: Bruckmann 1925.
- Meyer, Hans: «F. Bering, Zum 65. Geburtstag», in: *Strahlentherapie* 72 (1943), S. 541.
- Meyer, Hans: «Robert Otto», in: *Strahlentherapie* 66 (1939), S. 537.
- Meyer, Herbert und Ernst Otto Seitz: *Ultraviolette Strahlen. Ihre Erzeugung, Messung und Anwendung in Medizin, Biologie und Technik*, Mit einem Geleitwort von Professor Dr. B. Rajewsky, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Biophysik Frankfurt/Main, 2. erw. Aufl., Berlin: Alter De Gruyter & Co. 1949.
- Meyer, Herbert und Ernst Otto Seitz: «50 Jahre Quarzlampengesellschaft. 50 Jahre Bestrahlungsgeräte», in: *Wissenschaftliche Nachrichten der Quarzlampen Gesellschaft m. b. H.* 4 (1956), Nr. 1, S. 1–7.
- Meyer, L. F.: «Ultraviolet heilt Rachitis», in: *Vossische Zeitung*, 19.09.1926, Nr. 444 (Sonntags-Ausgabe), Erste Beilage, S. [1].
- Meyers Grosses Konversations-Lexikon*, Hrsg. von Julius Hermann Meyer, 6. gänzlich neubearb. und vermehrte Aufl., Leipzig: Bibliographisches Institut 1902–1913.
- Miescher, Guido: «Sind UV- und Sonnenbestrahlungen gefährlich?», in: *Strahlentherapie* 60 (1937), S. 134–141.
- Moleschott, Jacob: *Licht und Leben. Rede beim Antritt des öffentlichen Lebramts zur Erforschung der Natur des Menschen an der Züricher Hochschule*, Frankfurt a. M.: [s.n.] 1856.
- Möller, Magnus: *Der Einfluss des Lichtes auf die Haut in gesundem und krankhaftem Zustande*, Stuttgart: E. Nägele 1900 (*Bibliotheca Medica, Abtheilung D II, Dermatologie und Syphilidologie* 8).
- Mörikofer, Walter: «Carl Dorno †», in: *Strahlentherapie* 71 (1942), S. 368–374.
- Mörner, K. A. H.: «Physiology or Medicine 1903», in: *Nobel Lectures. Physiology or Medicine 1901–1921* (1967), S. 123–126.
- Mörner, K. A. H.: «Physiology or Medicine 1908», in: *Nobel Lectures. Physiology or Medicine 1901–1921* (1967), S. 277–280.
- Mörner, K. A. H.: «Physiology or Medicine 1909», in: *Nobel Lectures. Physiology or Medicine 1901–1921* (1967), S. 327–329.

- Müller, G. J.: «Was verspricht die methodische Anwendung des Lichts für die Dermatotherapie?», in: *Allgemeine Medicinische Central-Zeitung* 69 (1900), Nr. 10, S. 109–110.
- Mulzer, Paul: «Vergleichende experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Finsenschen Kohlenlichtes und der medizinischen Quarzlampe», in: *Medizinische Klinik* 3 (1907), Nr. 29, S. 867–869.
- Mummert, Oskar: «Ueber Vitamine und bestrahlte Nahrung», in: *Der Naturarzt* 57 (1929), Nr. 4, S. 111–113.
- Nagelschmidt, Franz: *Die Lichtbehandlung des Haarausfalles*, Berlin: Julius Springer 1913.
- Nagelschmidt, Franz: «Uebersicht über die Radiotherapie (mit Krankendemonstrationen)», in: *Berliner klinische Wochenschrift* 45 (1908), Nr. 48, S. 2146–2148.
- Neuberg, Carl: «Chemische Umwandlungen durch Strahlenarten. I. Mitteilung. Katalytische Reaktionen des Sonnenlichtes», in: *Biochemische Zeitschrift* 13 (1908), S. 305–320.
- Neumark, E.: «Praktische Bedeutung des ultraviolett-durchlässigen Fensterglases», in: *Strahlentherapie* 40 (1931), S. 784–788.
- No: «Künstliches Sonnenlicht. Die dritte Hanauer UV-Tagung», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 25.01.1954, Nr. 20, S. 6.
- Noethling, Werner und Hans Stubbe: «Neuere botanische Untersuchungen über die Beziehung von Genmutabilität zur Quantität und Qualität kurzwelliger Strahlung», in: *Internationaler Kongress für Lichtforschung* 3 (1936), S. 238–246.
- [Ohne Namen]: «Auch Solarien haben Nebenwirkungen», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 21.02.1979, Nr. 44, S. 29.
- [Ohne Namen]: «Berlin sorgt für seine Kinder», in: *Vossische Zeitung*, 23.09.1928, Nr. 451 (Sonntag-Ausgabe), Beilage zur Vossischen Zeitung, S. [2].
- [Ohne Namen]: «Bräunung – nicht Verbrennung», in: *Volksgesundheit* 21 (1928), Nr. 13, S. 213–214.
- [Ohne Namen]: «Das Jugendamt Treptow und seine Arbeit», in: *Vossische Zeitung*, 25.03.1926, Nr. 143 (Abend-Ausgabe), S. 3.
- [Ohne Namen]: «Der Fall Finsen», in: *Der Naturarzt* 32 (1904), Nr. 2, S. 29–30.
- [Ohne Namen]: «Der Kampf gegen die Rachitis und die Vitamin-D-Präparate», in: *Der Naturarzt* 64 (1936), Nr. 4, S. 90–91.
- [Ohne Namen]: «Der ‹Lido› von London. Der Riviera-Ersatz unter der Strasse», in: *Schweizer Familien-Wochenblatt* 54 (1935), Nr. 28, S. 658.
- [Ohne Namen]: «Führung durch die Ausstellung», in: Wörle (Hg.): *Ausstellung*, S. 15–32.
- [Ohne Namen]: «Künstliche Höhensonne», in: *Schweizerische Krankenkassen-Zeitung* 14 (1922), Nr. 2, S. 14–15.
- [Ohne Namen]: «Referate und Bücheranzeigen», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 50 (1903), Nr. 30, S. 1304–1310.
- Osram GmbH: «Auch im Winter jeden Tag Sonne! [Inserat]», in: *Schweizer illustrierte Zeitung* 21 (1932), Nr. 2, S. 53.
- Osram GmbH: «Schenkt die Sonne für's Heim: Osram Vitalux» [Inserat], in: *Sport im Bild* 1934, Nr. 25, S. 1106.

- Osram GmbH: «Schenkt Sonne zu Weihnachten!» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1934, Nr. 50, [Inserateteil].
- Osram GmbH: «Sommersonne auch im Winter!» [Inserat], in: *Der Naturarzt* 67 (1939), Nr. 2, S. 61.
- Otterbein, Josef: *Die Heilkraft des Sonnenlichtes. Die Sonne und die Erhaltung der Kraft*, Trier: Verlag der Paulinus Druckerei 1896.
- Park, Edwards A.: «The use of Vitamin D Preparations in the Prevention and Treatment of Disease», in: *The Journal of the American Medical Association* 111 (1938), Nr. 13, S. 1179–1187.
- Passugger Heilquellen AG: *Passugg: Mineral-Quellen, Bad- u. Kurhaus mit Dépendance*, Chur: Manatschal Ebner & Co 1911.
- Pelargus, Tankred: «Leistungssteigerung im Bergbau durch zeitgemässe Bestrahlungsanlagen», in: *Glückauf* 78 (1942), Nr. 44, S. 645–650.
- Pelz, Willy: *Ein Leben für das Werk. Robert Otto zum Dank*, Zusammengestellt und herausgegeben zum 40 jährigen Bestehen der Electricitätsgesellschaft Sanitas und zur Vollendung des achtzigsten Lebensjahres ihres Gründers; 3. Oktober 1899–1939, Berlin: Hoppenstedt 1939.
- Peters, Emil: *Die Heilkraft des Luft- und Sonnenbades*, Berlin: Volkskraft 1913.
- Pincussen [Pincussohn], Ludwig: «Licht und Stoffwechsel», in: *Strahlentherapie* 48 (1933), S. 308–318.
- Pudor, Heinrich: «Rassenverjüngung», in: *Die Schönheit* 14 (1917), S. 250–264.
- Putzig, Hermann: «Die Behandlung der Rachitis mit künstlicher Höhensonne», in: *Therapeutische Halbmonatshefte* 1920, Nr. 8, S. 234–236.
- Quarzlampen GmbH: «Anbei: Ein Kurort ...» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1935, Nr. 23, S. 23/III.
- Quarzlampen GmbH: «Aureollampe, Quarzlampe (Künstliche Höhensonne). Aufklärung» [Inserat], in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 64 (1917), Nr. 27, S. 9.
- Quarzlampen GmbH: «Charmant und bezaubernd» [Inserat], in: *Du* 22 (1962), Nr. 12, S. 96.
- Quarzlampen GmbH: «Die gesunde braune Urlaubshaut» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1929, Nr. 49, [Inserateteil].
- Quarzlampen GmbH: «Die Gesundheitsfürsorge muss vor der Geburt einsetzen!» [Inserat], in: *Nationalsozialistische Monatshefte* 5 (1934), Nr. 48, [Innenseite Umschlagsblatt].
- Quarzlampen GmbH: «Die <Höhensonne> im eignen Heim» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1933, Nr. 45, S. 45/III.
- Quarzlampen GmbH: «Diese Sonne strahlt immer ...!» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1933, Nr. 48, S. 48/II.
- Quarzlampen GmbH: «Die Wunderkraft des Lichtes als Verjüngungsmittel!» [Inserat], in: *Die Dame* 1925, Nr. 8, S. 54.
- Quarzlampen GmbH: «Durch des Lichtes Segen Gesundheit und Schönheit» [Inserat], in: *Die Dame* 1925, Nr. 19, S. 61.
- Quarzlampen GmbH: «Ein Sonnenbad, das nur 3 Minuten dauert?» [Inserat], in: *Die neue Gartenlaube* 1938, Nr. 44, S. 44/IX.
- Quarzlampen GmbH: «Ein wohlüberlegtes Geschenk» [Inserat], in: *Der Spiegel* 1961, Nr. 46, S. 88.

- Quarzlampen GmbH: «Elternpflicht!» [Inserat], in: *Die Dame* 1925, Nr. 10, S. 59.
- Quarzlampen GmbH: «Gegen die Müdigkeit» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1933, Nr. 11, S. 11/III.
- Quarzlampen GmbH: «Gepflegtes Aussehen wird bewundert» [Inserat], in: *Du* 20 (1960), Nr. 12, S. 129.
- Quarzlampen GmbH: «Gesund bleiben ist wichtig!» [Inserat], in: *Die neue Gartenlaube* 1938, Nr. 47, S. 47/I.
- Quarzlampen GmbH: «Gesundheit ist Schönheit» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1931, Nr. 14, S. 14/III.
- Quarzlampen GmbH: «Hilfe bei Herzleiden» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1929, Nr. 28, [Inserateteil].
- Quarzlampen GmbH: «Immer auf der Höhe sein ...», [Inserat], in: *Der Spiegel* 1960, Nr. 42, S. 89.
- Quarzlampen GmbH: «Immer auf der Höhe sein ...» [Inserat], in: *Der Spiegel* 1960, Nr. 46, S. 96.
- Quarzlampen GmbH: «Immer auf der Höhe sein ...», [Inserat], in: *Der Spiegel* 1961, Nr. 43, S. 74.
- Quarzlampen GmbH: «Kennen Sie die Entstehung der ›Höhensonne‹ - Original Hanau -?» [Inserat], in: Wörle (Hg.): *Ausstellung*, S. [129].
- Quarzlampen GmbH: «Knipsen Sie die ›Sonne an!›» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1933, Nr. 10, S. 10/V.
- Quarzlampen GmbH: «Nicht verzagen!» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1933, Nr. 37, S. 37/II.
- Quarzlampen GmbH: «Quarzlampen», in: J. Goldmerstein und Karl Stodieck (Hg.): *Thermenpalast. Kur-, Erholungs-, Sport-, Schwimm- und Badeanlage*, Berlin: Ernst & Sohn 1928, S. 73–74.
- Quarzlampen GmbH: «Sie können *täglich* ›sommerfrischlern‹» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1934, Nr. 35, S. 35/V.
- Quarzlampen GmbH: «Sind Sie überarbeitet?» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1935, Nr. 2, S. 2/III.
- Quarzlampen GmbH: «Strahlende Schönheit durch Bestrahlung» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1929, Nr. 41, [Inserateteil].
- Quarzlampen GmbH: «Urlaubs-Verlängerung auch Ihr Wunsch?» [Inserat], in: *Die neue Gartenlaube* 1938, Nr. 45, S. 45/I.
- Quarzlampen GmbH: «Verlust der Frauenschönheit durch Mutterschaft?» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1930, Nr. 11, [Inserateteil].
- Quarzlampen GmbH: «Vorzeitiges Altern durch Mutterschaft?» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1928, Nr. 35, [Inserateteil].
- Quarzlampen GmbH: «Welche Bedeutung hat die ›Höhensonne‹ für den Menschen?» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1933, Nr. 42, S. 42/III.
- Quarzlampen GmbH: «Wichtig für Kranke!» [Inserat], in: *Die Dame* 1925, Nr. 10, S. 59.
- Quarzlampen GmbH: «Wir alle brauchen Höhengsonne» [Inserat], in: *Du* 25 (1965), Nr. 11, S. 936.
- Quarzlampen GmbH: «Wird Ihr Kind versetzt?» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1930, Nr. 4, [Inserateteil].
- Quarzlampen GmbH: *50 Jahre «Original Hanau», 1906–1956*, Hanau: [s.n.] 1956.

- Quarzlampen GmbH: «... und zur natürlichen Teintverbesserung» [Inserat], in: *Die Gartenlaube* 1933, Nr. 6, S. 6/I.
- Quarzlampenvertrieb Zürich: «Die Höhensonne» [Inserat], in: *Volksgesundheit* 45 (1952), Nr. 2, S. 41.
- Raab, Oscar: «Ueber die Wirkung fluorescirender Stoffe auf Infusorien», in: *Zeitschrift für Biologie* 39 (1900), S. 524–546.
- Rajewsky, Boris: «Aktuelle Fragen der Ultraviolett-Forschung», in: *Strahlentherapie* 83 (1950), S. 104–108.
- Ramke, C. A.: «Die technischen Anlagen und ihre Betriebe», in: Arthur Schlossmann (Hg.): *GE-SO-LEI. Grosse Ausstellung Düsseldorf 1926. Für Gesundheitspflege, soziale Fürsorge und Leibesübungen*, Band 1, Düsseldorf: L. Schwann 1927, S. 205–236.
- Raum, Johannes: «Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über den Einfluss des Lichtes auf Bacterien und auf den thierischen Organismus», in: *Zeitschrift für Hygiene* 6 (1889), S. 312–361.
- Reichsausschuss für Ärzte und Krankenkassen: *Richtlinien des Reichsausschusses für Ärzte und Krankenkassen a) für die Anwendung elektrophysikalischer Heilmethoden vom 26. April 1932 (mit Erläuterungen) b) für wirtschaftliche Arzneiverordnung vom 22. Juni 1932 c) für die Verordnung von Krankenhauspflege vom 22. Juni 1932 (mit Erläuterungen)*, Berlin-Charlottenburg: Verlag für Sozialmedizin 1932.
- Reiniger, Gebbert & Schall: *Elektro-Medizinische Apparate und ihre Handhabung*, 9. Aufl., Erlangen: [s.n.] 1905.
- Reitzer, H.: «Der Kampf gegen die Rachitis», in: *Schweizerische Krankenkassen-Zeitung* 32 (1940), Nr. 7, S. 83.
- Renzi, Errico De: «Die Elektrizität und das Licht bei der Behandlung der Infectiouskrankheiten», in: *Internationale Klinische Rundschau* 8 (1894), Nr. 26, Sp. 937–943, Nr. 27, Sp. 974–977.
- Reuss, Albrecht: «Über die Wellenlängengrenze der mutationsauslösenden Wirkung des Ultraviolettlichtes (nach Versuchen an *Drosophila melanogaster*)», in: *Internationaler Kongress für Lichtforschung* 3 (1936), S. 247–248.
- Reyn, Axel: «Niels Ryberg Finsen», in: *Acta Radiologica* 2 (1923), Nr. 3, S. 207–209.
- Reyn, Axel und N. P. Ernst: «Die Resultate der Behandlung mit künstlichen chemischen Lichtbädern bei Lupus vulgaris und chirurgischer Tuberkulose», in: *Strahlentherapie* 10 (1920), S. 314–341.
- Reyn, Axel und N. P. Ernst: «Über die Anwendung künstlicher Lichtbäder bei Lupus vulgaris und chirurgischer Tuberkulose», in: *Strahlentherapie* 6 (1915), S. 16–44.
- Riedel, Gustav: «Lichtbiologie und Lichttherapie der chirurgischen Tuberkulose», in: *Strahlentherapie* 13 (1922), Nr. 2, S. 477–499.
- Rieder, H.: «Lichttherapie», in: *Handbuch der physikalischen Therapie* 1901, S. 467–535.
- Rikli, Arnold: *Die Grundlehren der Naturheilkunde einschliesslich die atmosphärische Kur. «Es werde Licht»*, 8. umgearbeitete Aufl., 1. Aufl. 1871 unter dem Titel «Allgemeine Curregeln», Leipzig: L. Fernau 1895.
- Rikli, Arnold: «Mehr Licht!», in: *Der Naturarzt* 19 (1891), Nr. 4, S. 139–144.
- Rikli, Arnold: *Die Thermodiätetik oder das tägliche thermo-electrische Licht- und Luftbad in Verbindung mit naturgemässer Diät, als zukünftige Heilmethode, sowie als Fingerzeig für den Lehrer-, Turner- und Soldatenstand in physischer wie moralischer Beziehung*, Berlin: Theobald Grieben 1871.

- R., K.: «Ultraviolett-Fachleute in Hanau», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 10.01.1959, Nr. 8, S. 45.
- Rollier, Auguste: *Die Heliotherapie der Tuberkulose mit besonderer Berücksichtigung ihrer chirurgischen Formen*, Berlin: Julius Springer 1913.
- Rollier, Auguste: *Die internationale Klinik-Werkstaette fuer Sonnen- und Arbeitskur der unbemittelten «chirurgisch» Tuberkuloesen*, Lausanne: Payot 1929.
- Rollier, Auguste: «Die Praxis der Sonnenbehandlung der chirurgischen Tuberkulose und ihre klinischen Erfolge», in: *Strahlentherapie* 4 (1914), S. 507–551.
- Rollier, Auguste: *Die Schule an der Sonne*, Geleitwort von Bundesrat Hoffmann, Bern: Francke 1916.
- Rollier, Auguste: *La cure d'altitude et la cure solaire de la Tuberculose Chirurgicale. Communication faite au Congrès International de Physiothérapie à Rome, octobre 1907*, Neuchâtel: Imp. Delachaux & Niestlé 1908.
- Rollier, Auguste: *Le traitement des Tuberculoses Chirurgicales par la cure d'altitude et l'héliothérapie. Communication faite au Congrès International de la Tuberculose à Paris, octobre 1905*, Leysin: [s.n.] 1905.
- Rosselet, Alfred: «Sur le rôle du pigment épidermique et de la chlorophylle (Travail de MM. Rollier et Rosselet)», in: *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles* 44 (1908), Nr. 162, S. 321–332.
- Rost, Georg Alexander: «Beitrag zur praktischen Anwendung der Messung ultravioletter Strahlen künstlicher Lichtquellen (Kromayerlampe und künstliche Höhen-sonne)», in: *Strahlentherapie* 10 (1920), S. 1129–1136.
- Rost, Georg Alexander: «Die biologischen Grundlagen der Ultraviolet-Therapie», in: *Strahlentherapie* 16 (1924), S. 1–23.
- Rost, Georg Alexander: «Ueber die «kombinierte» Strahlenbehandlung der Tuberkulose vom Standpunkte des Dermatologen», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 44 (1918), Nr. 27, S. 733–739.
- Roth, Maximilian: «Erfahrungen mit dem Kellog'schen Lichtbade», in: *Wiener medizinische Wochenschrift* 49 (1899), Nr. 19, Sp. 905–910, Nr. 20, Sp. 956–962.
- Rott: «Vorbeugungsmassnahmen gegen die Rachitis», in: *Deutsches Ärzteblatt* 69 (1939), Nr. 49, S. 697–699.
- Rubner, Max: «Über trübe Wintertage nebst Untersuchungen zur sogenannten Rauchplage der Grossstädte», in: *Archiv für Hygiene* 57 (1906), S. 323–378, 59 (1906), S. 91–149.
- Rubrik «Aus den Bünden», in: *Leben und Sonne* 1 (1925), Nr. 7, S. 321–327.
- Rubrik «Aus den Bünden», in: *Leben und Sonne* 1 (1925), Nr. 8, S. 372–377.
- Rudder, Bernhard de: «Grundzüge der Bioklimatik des Menschen», in: Woltereck (Hg.): *Klima*, S. 127–229.
- Rudder, Bernhard de und Franz Linke (Hg.): *Biologie der Grossstadt*, Frankfurter Konferenzen für medizinisch-naturwissenschaftliche Zusammenarbeit, 4. Konferenz am 9. und 10. Mai 1940, Dresden: Steinkopf 1940.
- Rudolph: «Massage, Ölen und Haarentfernung als Mittel der Hautpflege. Ein Wort der Aufklärung», in: *Die Leibesübungen* 3 (1927), Nr. 20, S. 491–492.
- Rüttenauer, Alfred: *Die physikalisch-biologische Grundlage des U.V.-Glühlampenlichtes*, Berlin: DAZ-Verlag 1930 (Sonderdruck aus *Deutsche Aerzte-Zeitung* 1930, Nr. 205).

- Sack, Arnold: «Ueber das Wesen und die Fortschritte der Finsenschen Lichtbehandlung», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 49 (1902), Nr. 13, S. 530–532, Nr. 14, S. 578–580.
- Saxer, W.: «Sonne und Schatten», in: *Annabelle* 1 (1938), Nr. 3, S. 18–19.
- Scarpattetti, Jakob: *Die Passugger Entfettungskur und die Behandlung der Gicht in Passugg*, Chur: Manatschal Ebner 1910 (Separatabdruck aus der *Zeitschrift für Balneologie, Klimatologie und Kurort-Hygiene* 2 (1909–1910), Nr. 6).
- Schärer, Ellen: «Sonne und Haut», in: *Annabelle* 29 (1966), Nr. 402.
- Schmidt-Kessen, Wilhelm: «Irrationale Sonnensehnsucht?», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 09.03.1967, Nr. 58, S. 29.
- Schnell, W.: «Künstliche Höhensonne und Sport», in: *Frankfurter Zeitung* 73 (1929), Nr. 168, S. 4–5.
- Schnorbus, Axel: «Höhensonnen mit Strahlenschäden. Heraeus: Absatz auf 20 Prozent der Vorjahresmenge gefallen», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 02.02.1980, Nr. 28, S. 15.
- Schoedel, Johannes: «Die augenblickliche Bewertung bestrahlter Tiermilch als Prophylaktikum und Therapeutikum gegen die Rachitis», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 75 (1928), Nr. 15, S. 644–645.
- Schott, Otto: «Über eine neue Ultraviolett-Quecksilberlampe (Uviol-Lampe)», in: *Zeitschrift für Angewandte Chemie* 18 (1905), Nr. 16, S. 615–622.
- Schrötter, Hermann von: «Zum gegenwärtigen Stande der Heliotherapie der Tuberkulose», in: *Wiener medizinische Wochenschrift* 64 (1914), Nr. 21, Sp. 1138–1146.
- Schüler, Theodor: «Erklärung», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 33 (1907), Nr. 18, S. 726.
- Schüler, Theodor: «Neue Bergkristallansätze für die Lichtbehandlung von Schleimhäuten», in: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 33 (1907), Nr. 12, S. 463–464.
- Schultze, Walther und Fritz Händel: «Vergleichende Strahlungsuntersuchungen zwischen Hochgebirge und Mittelgebirge», in: *Strahlentherapie* 31 (1929), S. 357–363.
- Schulz, Eberhard: «Aquarium der Menschen. Schwimmbäder und ihre Architektur», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 21.5.1960, Nr. 119, Bilder und Zeiten, [S. 1–2].
- Schulze, Rudolf: «Die Strahlung als Schicksal des Menschen», in: *Strahlentherapie* 101 (1956), S. 557–562.
- Schulze, Rudolf: «Die wirtschaftliche und volkshygienische Bedeutung der UV-Strahlung», in: *Das Licht* 8 (1938), Nr. 11, S. 248–251.
- Schulze, Rudolf: «Einige Versuche und Bemerkungen zum Problem der handelsüblichen Lichtschutzmittel», in: *Parfümerie und Kosmetik* 37 (1956), Nr. 6, S. 310–315, Nr. 7, S. 365–372.
- Schwabe & Co. AG: «Beleuchtung», in: Goldmerstein und Stodieck (Hg.): *Thermenpalast*, S. 69–72.
- Schweizer Komitee zwecks Einberufung der Ersten Internationalen Lichtkonferenz: «Erste Internationale Lichtkonferenz (Physikalische Grundlagen – Biologie – Therapie) in Lausanne und Leysin im September 1928», in: *Strahlentherapie* 27 (1928), S. 803.
- Schweizer Stiftung für Konsumentenschutz: «Heimsonnen/Solarien», in: *SKS/FPC Test* 1979, Nr. 99, S. 2–7.

- Schweizerische Meteorologische Centralanstalt (Hg.): *Bericht über die erste Tagung der Strahlungskommission des Internationalen meteorologischen Komités*, Zürich: Gebrüder Leemann&Co 1912.
- Seidl, Ellen: «Ultraviolettbestrahlung und Muskeltraining», in: *Strahlentherapie* 101 (1956), S. 630–633.
- Seidl, Ellen: «Ultraviolett nicht überdosieren», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 03.02.1959, Nr. 28, S. 7.
- Seidl, Ellen: «Zur Frage des Einflusses von Ultraviolettbestrahlung auf die Reaktionszeit», in: *Internationale Zeitschrift für Angewandte Physiologie einschliesslich Arbeitsphysiologie* 17 (1958), S. 333–340.
- Seitz, Ernst Otto: «Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Lichtforschung e. V. am 26. Nov. 1959 in Bad Nauheim», in: *Elektromedizin* 5 (1960), Nr. 1, S. 50.
- Siemens, Charles William: «On the Influence of Electric Light upon Vegetation, and on Certain Physical Principles Involved», in: *Proceedings of the Royal Society of London* 30 (1879–1880), S. 210–219.
- Sippel, H.: «Der Rekord, der Schuster, die Köchin. Ein Angriff auf die Technik», in: *Vossische Zeitung*, 28.10.1930, Nr. 508 (Morgen-Ausgabe), Beilage Sport/Spiel und Turnen, S. [1].
- Sommer, Ernst: *Gedanken über die Grundlagen der physikalischen Therapie*, Zürich: Albert Müller 1907.
- Spengler, Alexander: *Die Landschaft Davos (Kanton Graubünden) als Kurort gegen Lungenschwindsucht, Klimatologisch-medicinische Skizze*, Basel: Hugo Richter 1869.
- st.: «Probleme der ultravioletten Strahlung. Dreihundert Wissenschaftler bei einer Tagung in Hanau», in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 14.01.1956, Nr. 12, S. 36.
- Steenbock, Harry: «The Induction of Growth Promoting and Calcifying Properties In A Ration By Exposure To Light», in: *Science* 60 (1924), Nr. 1549, S. 224–225.
- Steenbock, Harry und Archie Black: «Fat-soluble Vitamins. XVII. The Induction of Growth-Promoting and Calcifying Properties in a Ration by Exposure to Ultra-Violet Light», in: *Journal of Biological Chemistry* 61 (1924), S. 405–422.
- Steenbock, Harry und E. M. Nelson: «Fat-Soluble Vitamins. XXI. Observations Bearing On The Alleged Induction Of Growth-Promoting Properties In Air By Irradiation With Ultra-Violet Light», in: *Journal Of Biological Chemistry* 62 (1925), Nr. 3, S. 575–622.
- Steenbock, Harry und E. M. Nelson: «Fat Soluble Vitamins. XXV. Further Observations on the Anti-Rachitic Action of Irradiated Animals on the Non-Irradiated When Placed in the Same Cage», in: *The American Journal of Physiology* 73 (1925), Nr. 2, S. 341–345.
- Stein, Adolf: *Berliner Funken*, Berlin: Brunnen-Verlag 1927 (*Rumpelstilzchen* 7).
- Stein, Adolf: *Nu wenn schon!*, Berlin: Brunner-Verlag 1932 (*Rumpelstilzchen* 12).
- Steiner, R.: «Phototherapie», in: *Handbuch der gesamten medizinischen Anwendungen der Elektrizität einschliesslich der Röntgenlehre* 2 (1910), Teil 2, S. 991–1076.
- Steinhauser, Ferdinand: «Grossstadttrübung und Strahlungsklima», in: *Bioklimatische Beiblätter der Meteorologischen Zeitschrift*, 1934, Nr. 1, S. 175–184.
- Stiftung Warentest: «Kein eitel Sonnenschein», in: *test* 3 (1977), S. 35–42.
- Strübig, H.: «Die Allgemeine Ortskrankenkasse zu Hamburg», in: *Gesundheitsbehörde Hamburg (Hg.): Hygiene und soziale Hygiene in Hamburg. Zur neunzigsten*

- Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Hamburg im Jahre 1928*, Hamburg: Paul Hartung Verlag 1928, S. 354–372.
- Surén, Hans: *Mensch und Sonne. Arisch-olympischer Geist*, 76. bis 85. Tausend, Berlin: Scherl 1936.
- Surén, Hans: *Der Mensch und die Sonne*, 63. Aufl., Stuttgart: Dieck 1925.
- Surén, Hans: *Der Mensch und die Sonne*, 64. Aufl., Stuttgart: Dieck 1925.
- Surén, Hans: *Deutsche Gymnastik. Vorbereitende Übungen. Atem- und Frottier-Übungen, Massage, Verhalten im Licht-, Luft- und Sonnenbad*, 3. verbesserte und erweiterte Aufl. von 1922, Neudruck, Oldenburg und Berlin: Gerhard Stalling 1923.
- Surén, Hans: *Deutsche Gymnastik. Vorbereitende Übungen. Atem- und Frottier-Übungen, Massage, Verhalten im Licht-, Luft- und Sonnenbad*, 4. verbesserte und erweiterte Aufl., Oldenburg und Berlin: Gerhard Stalling 1924.
- Surén, Hans: *Selbstmassage, Pflege der Haut. Für alle Leibesübungen, für alle Berufe. Für Männer und Frauen*, 35., völlig Neub. und erw. Aufl. der «Surén-Selbstmassage im Bild», Stuttgart: Dieck 1928.
- Sutter, Erika: «Der Einfluss des Grossstadtdunstes auf das Strahlungsklima, insbesondere im UV», in: *Strahlentherapie* 34 (1929), S. 660–668.
- Tappeiner, Hermann von und Albert Jesionek: «Therapeutische Versuche mit fluoreszierenden Stoffen», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 50 (1903), Nr. 47, S. 2042–2044.
- Thedering, Franz: *Das Quarzlicht und seine Anwendung in der Medizin*, Oldenburg: Gerhard Stalling 1916.
- Thedering, Franz: «Die künstliche Höhensonne im Dienste des Kriegslazarets», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 61 (1914), Nr. 50, S. 2390.
- Thedering, Franz: *Sonne als Heilmittel. Gemeinverständliche Abhandlung*, 4. vollständig umgearbeitete und erweiterte Aufl., Oldenburg und Berlin: Gerhard Stalling 1921.
- Thedering, Franz: «Über Ultraviolett-dosierung bei Hautkrankheiten», in: *Strahlentherapie* 28 (1928), S. 602–610.
- Thomsen, Wilhelm: «Ein neuer Glühlichtkasten für die Behandlung der Schulterversteifung, Muskelhärten in der Nackenmuskulatur und verwandter Zustände», in: *Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie* 36 (1936), Nr. 5, S. 628–631.
- Thulcke, Erich: *Lehrbuch für Masseur*, Berlin: De Gruyter 1956.
- Tschechowa, Olga: *Frau ohne Alter. Schönheits- und Modebrevier*, München: Günter René Evers 1952.
- Unna, Paul Gerson: *Die Histopathologie der Hautkrankheiten*, hg. v. Johannes Orth, Berlin: August Hirschwald 1894 (Lehrbuch der speciellen pathologischen Anatomie, Achte Lieferung, Ergänzungsband 2. Theil).
- Unna, Paul Gerson: «Über das Pigment der menschlichen Haut (nebst einem Vorschlag für wanderlustige Kollegen)», in: *Monatshefte für praktische Dermatologie* 4 (1885), Nr. 9, S. 277–294.
- Violle, Jules: «Une expédition au Mont-Blanc», in: *Revue des Deux-Mondes*, 1875, Nr. 6, S. 204–216.
- Wachsmuth: «Strahlen und Wehrmacht», in: Wörle (Hg.): *Ausstellung*, S. 111–116.
- Wagner, Julius von Jauregg und Leopold Oser: «Gutachten des k. k. niederösterreichischen Landes-Sanitätsrathes, betreffend die elektrischen Lichtbäder», in: *Das österreichische Sanitätswesen* 10 (1898), Nr. 50, S. 441–445.

- Wagner, Karl: *Physikalische Bemerkungen. Kromayer-Lampe, Finsenlicht, Uviolstrahlen, «künstliche Höhensonne», Quarzlampenbestrahlung nach der Bach-Nagelschmidtschen Modifikation der Kromayerschen Quecksilberdampf Lampe*, Hanau: Georg Waagus 1913 (Aus der *Allgemeinen Medizinischen Central-Zeitung* 1913, Nr. 5/6).
- Walden, M.: «Licht und Hautorgan», in: *Die Gartenlaube* 1912, Nr. 42, S. 894–896.
- Waubke, Hans: «Augenheilkunde», in: Bach: *Anleitung*, 14.–15. Aufl., S. 171–177.
- Weber Coblenz, William: «Betrachtungen zur Ultraviolettlichtmessung in absoluten Einheiten», in: *Strahlentherapie* 50 (1934), S. 487–498.
- Wellisch, Erich: *Die Quarzlampe und ihre medizinische Anwendung. Mit einem Anhang über Wärmelampen. Ein Lehrbuch*, Mit einem Geleitwort von Primararzt Dr. Josef Kowarschik, Wien: Springer 1932.
- Wendenburg, Friedrich: *Gesunde Schönheitspflege*, Dresden: Deutscher Verlag für Volkswohlfahrt 1927 (*Leben und Gesundheit* 15/16).
- Widmark, Erik Johan: «Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Haut», in: *Hygiea* 3 (1889), S. 1–23.
- Widmark, Erik Johan: «Ueber den Einfluss des Lichtes auf die vorderen Medien des Auges», in: *Skandinavisches Archiv für Physiologie* 1 (1889), S. 264–330.
- Wilhelm, Felix: «Der Glühlichtschrank und Finsen's chemisches Lichtbad», in: *Archiv für Lichttherapie* 2 (1900), Nr. 3, S. 82–86.
- Windaus, Adolf: «Die photochemischen Reaktionen, die sich beim Uebergang des Ergosterins in antirachitisches Vitamin abspielen», in: *Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften – Physikalisch-mathematische Klasse* 1937, S. 104–117.
- Winternitz, Wilhelm: «Über physikalische Entfettungscuren», in: *Blätter für klinische Hydrotherapie* 7 (1897), Nr. 12, S. 245–252.
- Wölfflin, Ernst: *Die Beeinflussung der chirurgischen Tuberkulose durch das Hochgebirge. Mit spezieller Berücksichtigung des Engadins*, Basel: Buckdruckerei G. Krebs 1899.
- Wolschke, Alwin: «Die Entstehung des Erdenlebens», in: *Leben und Sonne* 1 (1925), Nr. 8, S. 352–356.
- Wolschke, Alwin: «Sonne im Hause [Inserat]», in: *Leben und Sonne* 1 (1925), Nr. 8, [Inserateteil].
- Woltereck, Heinz (Hg.): *Klima – Wetter – Mensch*, Leipzig: Quelle & Meyer 1938.
- Wörle, Andreas (Hg.): *Ausstellung Strahlen und Heilkunde. 2. Juli – 17. Aug. 1938*, München: Max Schmidt & Söhne 1938.
- Worringen, Karl Anton: «Doping im Sport», in: *Die Leibesübungen* 2 (1926), Nr. 14/15, S. 354–355.
- Worringen, Karl Anton: «Entgegnung auf die Äusserungen von Geh. San.-Rat Dr. Hugo Bach», in: *Die Leibesübungen* 2 (1926), Nr. 19, S. 448.
- Wüscher, H.: «Akute Krankheiten, ihr Wesen, ihre Verhütung, ihre Behandlung», in: *Volksgesundheits* 30 (1.01.1937), Nr. 1, S. 9–11.
- Ziegelroth, Peter Simon: «Die elektrische Belichtung bei Lupus», in: *Blätter für klinische Hydrotherapie* 4 (1894), S. 138–140.
- Zimmer, Karl Günter: *Strahlungen. Wesen, Erzeugung und Mechanismus der biologischen Wirkung*, Leipzig 1937.

- Zoelch, Ph.: «Ueber neuere Behandlungsverfahren der englischen Krankheit im Dienste der allgemeinen Rachitisbekämpfung, I. Mitteilung: Ueber Erfahrungen mit der Quarzlampe bei Rachitis», in: *Münchener medizinische Wochenschrift* 76 (1929), Nr. 34, S. 1420–1423.
- Zschimmer, E.: «Über neue Glasarten von gesteigerter Ultraviolett-Durchlässigkeit», in: *Zeitschrift für Instrumentenkunde* 23 (1903), Nr. 12, S. 360–362.
- Zumsteg, Valentin: «Der Erfinder des Solariums gibt nicht auf», in: *Badische Zeitung*, 29.09.2011, URL: <http://www.badische-zeitung.de/rheinfelden/der-erfinder-des-solariums-gibt-nicht-auf--50112179.html> [3.11.2014].

Literatur

- Albert, Michael R. und Kristen G. Ostheimer: «The Evolution of Current Medical and Popular Attitudes Toward Ultraviolet Light Exposure», in: *Journal of the American Academy of Dermatology* 47 (2002), Nr. 6, S. 930–937; 48 (2003), Nr. 6, S. 909–918; 49 (2003), Nr. 6, S. 1096–1106.
- Andree, Christian: «Finsen, Niels Ryberg», in: *Enzyklopädie Medizingeschichte* 2005, S. 401.
- Apple, Rima D.: *Vitamina. Vitamins in American Culture*, New Brunswick, N. J.: Rutgers University Press 1996.
- Ash, Mitchell G.: «Verordnete Brüche – Konstruierte Kontinuitäten. Zur Entnazifizierung von Wissenschaftlern und Wissenschaften nach 1945», in: *Zeitschrift für Geschichtswissenschaft* 1995, Nr. 10, S. 903–923.
- Bächi, Beat: *Vitamin C für alle! Pharmazeutische Produktion, Vermarktung und Gesundheitspolitik (1933–1953)*, Zürich: Chronos 2009 (*Interferenzen* 14).
- Barras, Vincent: «Rollier, Auguste», in: *Historisches Lexikon der Schweiz (HLS)*, Version vom 02.12.2011, Übersetzt aus dem Französischen, URL: <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D14593.php> [19.06.2014].
- Bauer, Kurt: *Nationalsozialismus. Ursprünge, Anfänge, Aufstieg und Fall*, Wien: Böhlau 2008.
- Beck, Herta: *Leistung und Volksgemeinschaft. Der Sportarzt und Sozialhygieniker Hans Hoske (1900–1970)*, Husum: Matthiesen 1991 (*Abhandlungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften* 61).
- Beck, Ulrich: *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1986.
- Beck-Gernsheim, Elisabeth: «Körperindustrie und Gentechnologie», in: Richard van Dülmen (Hg.): *Erfindung des Menschen. Schöpfungsträume und Körperbilder 1500–2000*, Wien: Böhlau 1998, S. 579–596.
- Becker, Frank: «Revolution des Körpers. Der Sport in Gesellschaftsentwürfen der klassischen Moderne», in: Alexander Gerstner, Barbara Könczöl und Janina Nentwig (Hg.): *Der neue Mensch. Utopien, Leitbilder und Reformkonzepte zwischen den Weltkriegen*, Frankfurt a. M. 2006, S. 87–104.

- Beevor, Antony: *Die Akte Olga Tschecchowa. Das Geheimnis von Hitlers Lieblings-schauspielerin*, Aus dem Englischen von Helmut Ettinger, München: C. Bertelsmann 2004.
- Belliger, Andréa und David J. Krieger (Hg.): *Anthology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld: Transcript 2006.
- Belliger, Andréa und David J. Krieger: «Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie», in: dies. (Hg.): *Anthology*, S. 13–50.
- Below, Sieghard: «Willibald Gebhardt als Wissenschaftler und Unternehmer», in: Naul und Lämmer (Hg.): *Willibald Gebhardt*, S. 40–47.
- Benthien, Claudia: *Haut. Literaturgeschichte, Körperbilder, Grenzdiskurse*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch 1999.
- Berger, Silvia: *Bakterien in Krieg und Frieden. Eine Geschichte der medizinischen Bakteriologie in Deutschland, 1890–1933*, Göttingen: Wallstein 2009.
- Berger, Silvia: «Die Jagd auf Mikroben hat erheblich an Reiz verloren – Der sinkende Stern der Bakteriologie in Medizin und Gesundheitspolitik der Weimarer Republik», in: Lengwiler und Madarász (Hg.): *Das präventive Selbst*, S. 87–114.
- Beyley, Richard: «Reine» *Wissenschaft und personelle «Säuberungen»*. *Die Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft 1933 und 1945*, Berlin 2004 (*Forschungsprogramm «Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus»* 16), URL: <http://edoc.mpg.de/239958> [6.08.2012].
- Böttcher, Andrea Kerstin: *Die Geschichte der Rachitis und ihrer Therapie*, Unveröff. Dissertation der Universität Köln: Köln 2003.
- Burri, Monika: *Bodywear. Geschichte der Trikotkleidung, 1850–2000*, Zürich: Chronos 2012 (*Interferenzen* 19).
- Callon, Michel: «Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung: Die Domestikation der Kammuscheln und der Fischer der S. Brieuç-Bucht», in: Belliger und Krieger: *Anthology*, S. 135–174.
- Carter, Simon: *Rise and Shine. Sunlight, Technology and Health*, Oxford, New York: Berg 2007.
- Confino, Alon und Rudy Koshar: «Régimes of Consumer Culture: New Narratives in Twentieth-Century German History», in: *German History* 19 (2001), Nr. 2, S. 135–161.
- Cowan, Michael: «Imagining the Nation through the Energetic Body. The «Royal Jump»», in: ders. und Sicks (Hg.): *Leibhaftige Moderne*, S. 63–80.
- Cowan, Michael und Kai Marcel Sicks (Hg.): *Leibhaftige Moderne. Körper in Kunst und Massenmedien 1918 bis 1933*, Bielefeld: Transcript 2005.
- Cowan, Michael und Kai Marcel Sicks: «Technik, Krieg und Medien. Zur Imagination von Idealkörpern in den zwanziger Jahren», in: dies. (Hg.): *Leibhaftige Moderne*, S. 13–29.
- Dame, Thorsten: *Elektropolis Berlin. Die Energie der Grossstadt. Bauprogramme und Aushandlungsprozesse zur öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Berlin*, Berlin: Gebr. Mann Verlag 2011 (*Die Bauwerke und Kunstdenkmäler von Berlin*, Beiheft 34).
- Davis, Belinda J.: *Home Fires Burning. Food, Politics, and Everyday Life in World War I Berlin*, Chapel Hill: University of North Carolina Press 2000.

- Degele, Nina und Timothy Simms: «Bruno Latour (*1947), Post-Konstruktivismus pur», in: Martin Ludwig Hofmann, Tobias F. Korta und Sibylle Niekisch (Hg.): *Culture Club. Klassiker der Kulturtheorie*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 259–275.
- Dictionnaire des Professeurs de l'Université de Lausanne*, Hrsg. von Olivier Robert und Francesco Panese, Préface d'André Delessert, Lausanne: Université de Lausanne 2000.
- Dingel, Tina: «Der männliche Körper als Schaufensterpuppe? Herrenmode und die Konstruktion eines ‹adäquaten› Körpers», in: Cowan und Sicks (Hg.): *Leibhaftige Moderne*, S. 169–183.
- Dinges, Martin: «Medizinkritische Bewegungen zwischen ‹Lebenswelt› und ‹Wissenschaft›», in: ders. (Hg.): *Medizinkritische Bewegungen im Deutschen Reich (ca. 1870 – ca. 1933)*, Stuttgart 1996, S. 7–38.
- Dommann, Monika: *Durchsicht, Einsicht, Vorsicht: eine Geschichte der Röntgenstrahlen 1896–1963*, Zürich: Chronos 2003 (*Interferenzen* 5).
- Dauvergne, Peter: *The Shadows of Consumption. Consequences for the Global Environment*, Cambridge: MIT 2008.
- Ebbinghaus, Angelika und Klaus Dörner (Hg.): *Vernichten und Heilen. Der Nürnberger Ärztesprozess und seine Folgen*, Berlin: Aufbau Taschenbuch 2002.
- Eberhard, Katrin: *Maschinen zuhause. Die Technisierung des Wohnens in der Moderne*, Zürich: gta Verlag 2011.
- Eckart, Wolfgang Uwe (Hg.): *Man, Medicine, and the State. The Human Body as an Object of Government Sponsored Medical Research in the 20th Century*, Stuttgart: Steiner 2006.
- Eckart, Wolfgang Uwe und Hana Vondra: «Disregard for Human Life. Hypothermia Experiments in the Dachau Concentration Camp», in: Eckart (Hg.): *Man*, S. 157–166.
- Ehrler, Paul: *Heliotherapie*, Rorschach: Nebelspalter-Verlag 1985.
- Enzyklopädie der Dermatologie, Venerologie, Allergologie, Umweltmedizin*, Hrsg. von Peter Altmeyer und Martina Bacharach-Buhles, Berlin und Heidelberg: Springer 2010, URL: <http://www.enzyklopaedie-dermatologie.de/> [17.07.2013].
- Enzyklopädie Medizingeschichte*, Hrsg. von Werner E. Gerabek et al., Berlin: Walter de Gruyter 2005.
- Faulstich, Werner (Hg.): *Die Kultur der zwanziger Jahre*, Paderborn: Wilhelm Fink 2008.
- Faulstich, Werner: «Einführung: ‹Ein Leben auf dem Vulkan›? Weimarer Republik und die ‹goldenen› 20er Jahre», in: ders. (Hg.): *Kultur der zwanziger Jahre*, S. 7–20.
- Felsch, Philipp: *Laborlandschaften. Physiologische Alpenreisen im 19. Jahrhundert*, Göttingen: Wallstein 2007.
- Flemming, Jens: «‹Neue Frau›? Bilder, Projektionen, Realitäten», in: Faulstich (Hg.): *Kultur der zwanziger Jahre*, S. 55–77.
- Foucault, Michel: «Technologien des Selbst», in: ders.: *Ästhetik der Existenz. Schriften zur Lebenskunst*, Hrsg. von Daniel Defert und François Ewald unter Mitarbeit von Jacques Lagrange, Aus dem Französischen übersetzt von Michael Bischoff et al., Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2007, S. 287–317.
- Foucault, Michel: *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*, Aus dem Französischen übersetzt von Walter Seitter, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1994.

- Foucault, Michel: «Von anderen Räumen», in: ders.: *Schriften in vier Bänden*, Band IV: 1980–1988, Hrsg. von Daniel Defert und François Ewald unter Mitarbeit von Jacques Lagrange, Aus dem Französischen übersetzt von Michael Bischoff et al., Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2005, S. 931–942.
- Frecot, Janos, Johann Friedrich Geist und Diethart Kerbs: *Fidus, 1868–1948. Zur ästhetischen Praxis bürgerlicher Fluchtbewegungen*, München: Rogner und Bernhard 1972.
- Freund, Daniel: *American Sunshine. Diseases of Darkness and the Quest for Natural Light*, Chicago and London: University of Chicago Press 2012.
- Fritzen, Florentine: *Gesünder leben. Die Lebensreformbewegung im 20. Jahrhundert*, Stuttgart: Steiner 2006 (*Frankfurter historische Abhandlungen* 45).
- Gausemeier, Bernd: *Natürliche Ordnungen und politische Allianzen: Biologische und biochemische Forschung an Kaiser-Wilhelm-Instituten, 1933–1945*, Göttingen: Wallstein 2005.
- Georgieff, Andrey: *Nacktheit und Kultur. Adolf Koch und die proletarische Freikörperkultur*, Wien: Passagen 2005.
- Gest, Howard: «History of the Word Photosynthesis and Evolution of its Definition», in: *Photosynthesis Research* 73 (2002), Nr. 1, S. 7–10.
- Gradmann, Christoph: *Krankheit im Labor. Robert Koch und die medizinische Bakteriologie*, Göttingen: Wallstein 2005.
- Graf, Simon: «Leistungsfähig, attraktiv, erfolgreich, jung und gesund: Der fitte Körper in post-fordistischen Verhältnissen», in: *Body Politics* 1 (2013), Nr. 1, S. 139–157.
- Greenwood, David: *Antimicrobial Drugs. Chronicle of a Twentieth Century Medical Triumph*, Oxford: Oxford University Press 2008.
- Grossmann, Anita: ««Girlkultur» or Thoroughly Rationalized Female. A New Woman in Weimar Germany?», in: Judith Friedlander et al. (Hg.): *Women in Culture and Politics. A Century of Change*, Bloomington: Indiana University Press 1986, S. 62–80.
- Grüttner, Michael: *Biographisches Lexikon zur nationalsozialistischen Wissenschaftspolitik*, Heidelberg: Synchron Wissenschaftsverlag der Autoren 2004 (*Studien zur Wissenschafts- und Universitätsgeschichte* 6).
- Gugerli, David: *Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880–1914*, Zürich: Chronos 1996.
- Gugerli, David: ««Translationen» der elektrischen Übertragung. Ein Beitrag zur Revision der Geschichte technischer Innovationen», in: Bettina Heintz und Bernhard Nievergelt (Hg.): *Wissenschafts- und Technikforschung in der Schweiz. Sondierungen einer neuen Disziplin*, Zürich: Seismo 1998, S. 195–211.
- Haas, Jochen: *Vigantol. Adolf Windaus und die Geschichte des Vitamin D*, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2007.
- Hagner, Michael: «Die Welt als Labor und Versammlungsort. Bruno Latours politische Ökologie aus dem Geiste der Wissenschaftsforschung», in: *GAIA* 15 (2006), Nr. 2, S. 127–134.
- Haller, Lea: *Cortison. Geschichte eines Hormons 1900–1955*, Zürich: Chronos 2012 (*Interferenzen* 18).
- Hardy, Anne I.: *Ärzte, Ingenieure und städtische Gesundheit. Medizinische Theorien in der Hygienebewegung des 19. Jahrhunderts*, Frankfurt a. M.: Campus 2005 (*Kultur der Medizin* 17).

- Hasselmann, Kristiane, Sandra Schmid und Cornelia Zumbusch (Hg.): *Utopische Körper. Visionen künftiger Körper in Geschichte, Kunst und Gesellschaft*, München: Wilhelm Fink 2004.
- Hau, Michael: «Asceticism and Pleasure in German Health Reform. Patients as Clients in Wilhelmine Sanatoria», in: Evert Peeters, Leen Van Molle und Kaat Wils (Hg.): *Beyond Pleasure. Cultures of Modern Asceticism*, New York: Berghahn 2011, S. 42–61.
- Hau, Michael: «Gender and Aesthetic Norms in Popular Hygienic Culture in Germany from 1900 to 1914», in: *Social History of Medicine* 12 (1999), Nr. 2, S. 271–292.
- Hau, Michael: *The Cult of Health and Beauty in Germany. A Social History, 1890–1930*, Chicago und London: The University of Chicago Press 2003.
- Hentschel, Klaus: *Unsichtbares Licht? Dunkle Wärme? Chemische Strahlen? Eine wissenschaftshistorische und -theoretische Analyse von Argumenten für das Klassifizieren von Strahlungssorten 1650–1925 mit Schwerpunkt auf den Jahren 1770–1900*, Diepholz: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2007.
- Hessler, Martina: «Die Einführung elektrischer Haushaltsgeräte in der Zwischenkriegszeit. Der Angebotspush der Produzenten und die Reaktion der Konsumentinnen», in: *Technikgeschichte* 65 (1998), Nr. 4, S. 297–311.
- Hessler, Martina: «Mrs. Modern Woman». *Zur Sozial- und Kulturgeschichte der Haushaltstechnisierung*, Frankfurt a. M.: Campus 2001.
- Heyll, Uwe: *Wasser, Fasten, Luft und Licht. Die Geschichte der Naturheilkunde in Deutschland*, Frankfurt a. M.: Campus 2006.
- Hillier, Kathryn: «Babies and Bacteria: Phage Typing, Bacteriologists, and the Birth of Infection Control», in: *Bulletin of the History of Medicine* 80 (2006), Nr. 4, S. 733–761.
- Hoberman, John M.: «Doping im Sport. Historische und kulturelle Kontexte», in: Hasselmann, Schmid und Zumbusch (Hg.): *Utopische Körper*, S. 193–209.
- Hoberman, John M.: *Mortal Engines. The Science of Performance and the Dehumanization of Sport*, New York et al.: Free Press 1992.
- Hockberger, Philip E.: «A History of Ultraviolet Photobiology for Humans, Animals and Microorganisms», in: *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 76 (2002), Nr. 6, S. 561–579.
- Hockberger, Philip E.: «The Discovery of the Damaging Effect of Sunlight on Bacteria», in: *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 58 (2000), S. 185–191.
- Hofer, Georg: «Nerven-Korrekturen. Ärzte, Soldaten und die «Kriegsneurosen» im Ersten Weltkrieg», in: *Zeitgeschichte* 27 (2000), Nr. 4, S. 249–268.
- Hofmann, Silvia: «Heilbäder – Orte zur Wiederherstellung der Geschlechterordnung», in: Ursula Jecklin, Silke Redolfi und Silvia Hofmann (Hg.): *Frauenkörper. Beiträge zur Frauen- und Geschlechtergeschichte Graubündens im 19. und 20. Jahrhundert*, Bd. 2, Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung 2005, S. 187–228.
- Horrocks, Sally M.: «The Business of Vitamins: Nutrition Science and the Food Industry in Inter-war Britain», in: Harmke Kamminga und Andrew Cunningham (Hg.): *The Science and Culture of Nutrition, 1840–1940*, Amsterdam et al.: Rodopi 1995, S. 235–258.
- Huerkamp, Claudia: «Medizinische Lebensreform im späten 19. Jahrhundert. Die Naturheilbewegung in Deutschland als Protest gegen die naturwissenschaftliche

- Universitätsmedizin», in: *Vierteljahresschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte* 73 (1986), S. 158–182.
- Hunziker Keller, Claudia: «Badeanstalten in der Stadt Zürich. Geschlechterspezifische Raumund Nutzungskonzepte», in: Monika Imboden, Franziska Meister und Daniel Kurz (Hg.): *Stadt – Raum – Geschlecht. Beiträge zur Erforschung urbaner Lebensräume im 19. und 20. Jahrhundert*, Zürich: Chronos 2000, S. 151–170.
- Hurschler, Roland: *Vom Lichtluftbad zum «Lichtgebet». Die Wiederentdeckung der Sonne in Medizin und Alltag um 1900*, Unveröff. Lizentiatsarbeit der Universität Zürich: Zürich 2006.
- Jamieson, Annie: «More Than Meets the Eye: Revealing the Therapeutic Potential of «Light», 1896–1910», in: *Social History of Medicine* 26 (2013), Nr. 4, S. 715–737.
- Jensen, Erik N.: *Body by Weimar. Athletes, Gender, and German Modernity*, Oxford: Oxford University Press 2010.
- Jones, Geoffrey: *Beauty Imagined. A History of the Global Beauty Industry*, Oxford: Oxford University Press 2010.
- Joris, Elisabeth: «Dezenter Sexappeal – eklatante Diskriminierung. Weiblichkeits- und Männlichkeitsmythen in Zeiten von Textilrevolution und Kaltem Krieg», in: Thomas Buomberger und Peter Pfrunder (Hg.): *Schöner leben, mehr haben. Die 50er-Jahre in der Schweiz im Geiste des Konsums*, Zürich: Limmat 2012, S. 105–119.
- Jütte, Robert: *Geschichte der Alternativen Medizin. Von der Volksmedizin zu den unkonventionellen Therapien von heute*, München: Beck 1996.
- Jütte, Robert: «Gesundheitsverständnis im Zeitalter (un-)begrenzter medizinischer Möglichkeiten», in: Daniel Schäfer et al. (Hg.): *Gesundheitskonzepte im Wandel. Geschichte, Ethik und Gesellschaft*, Stuttgart: Steiner 2008, S. 53–64.
- Kachel, Sonia: *Der Markt für Solarien zwischen Staats- und Marktverantwortung*, Hamburg: Kova 2006 (*Schriften aus dem Institut für Recht der Wirtschaft der Universität Hamburg* 1).
- Kaiser, Walter und Norbert Gilson: *Heraeus – Pioniere der Werkstofftechnologie, Von der Hanauer Platinschmelze zum internationalen Technologieunternehmen*, München: Piper 2001.
- Keil, Karl: «Hoelper, Otto», in: *Neue Deutsche Biographie* 9 (1972), S. 333–334, Onlineausgabe, URL: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd139932682.html> [29.06.2012].
- Kienitz, Sabrina: «Körper – Beschädigungen. Kriegsinvalidität und Männlichkeitskonstruktionen in der Weimarer Republik», in: Karen Hagemann und Stefanie Schüler-Springorum (Hg.): *Heimat-Front. Militär und Geschlechterverhältnisse im Zeitalter der Weltkriege*, Frankfurt a. M.: Campus 2002, S. 188–207.
- Killen, Andreas: *Berlin Electropolis. Shock, Nerves, and German Modernity*, Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press 2006.
- Klee, Ernst: *Auschwitz, die NS-Medizin und ihre Opfer*, Frankfurt a. M.: S. Fischer 1997.
- Klee, Ernst: *Das Personenlexikon zum Dritten Reich. Wer war was vor und nach 1945*, 2. Aufl., Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch 2007.
- Klee, Ernst: *Deutsche Medizin im Dritten Reich. Karrieren vor und nach 1945*, Frankfurt a. M.: S. Fischer 2001.

- Kleinert, Andreas: «Die Entdeckung der unsichtbaren Strahlen des Sonnenspektrums», in: *Gesnerus* 41 (1984), Nr. 3/4, S. 291–298.
- Kluge, Volker: «Willibald Gebhardts Lebensspuren in Berlin», in: Naul und Lämmer (Hg.): *Willibald Gebhardt*, S. 30–39.
- Koelbing, Huldrych M. F.: «Kocher, Theodor», in: *Historisches Lexikon der Schweiz (HLS)*, Version vom 23.08.2007, URL: <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D14435.php> [19.06.2014].
- Krabbe, Wolfgang R.: «Die Lebensreformbewegung», in: Kai Buchholz (Hg.): *Die Lebensreform. Entwürfe zur Neugestaltung von Leben und Kunst um 1900*, Darmstadt: Häusser 2001, S. 25–29.
- Krüger, Arnd: «Breeding, Rearing and Preparing the Aryan Body: Creating Supermen the Nazi Way», in: J. A. Mangan (Hg.): *Shaping the Superman. Aryan Fascism*, London: Frank Cass 1999, S. 42–68.
- Kuhn, Thomas S.: «Die Erhaltung der Energie als Beispiel gleichzeitiger Entdeckung», in: ders.: *Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte*, Hrsg. von Lorenz Krüger, Übers. von Hermann Vetter, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1977, S. 125–168.
- Kury, Patrick: *Der überforderte Mensch. Eine Wissensgeschichte vom Stress zum Burnout*, Frankfurt a. M.: Campus 2012.
- Kutzer, Michael: «Meyer, Hans», in: *Neue Deutsche Biographie* 17 (1994), S. 345–346, URL: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd138366055.html> [07.05.2012].
- Labisch, Alfons: «Die ‹hygienische Revolution› im medizinischen Denken. Medizinisches Wissen und ärztliches Handeln», in: Ebbinghaus und Dörner (Hg.): *Vernichten und Heilen*, S. 68–89.
- Labisch, Alfons: *Homo hygienicus. Gesundheit und Medizin in der Neuzeit*, Frankfurt a. M., New York: Campus Verlag 1992.
- Latour, Bruno: «Die Macht der Assoziation», in: Belliger und Krieger (Hg.): *Anthology*, S. 195–212.
- Latour, Bruno: *Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*, Aus dem Englischen von Gustav Rossler, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002.
- Latour, Bruno: «Pasteur und Pouchet: Die Heterogenese der Wissenschaftsgeschichte», in: Michel Serres (Hg.): *Elemente einer Geschichte der Wissenschaften*, Übersetzt von Horst Brühmann, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1994, S. 749–790.
- Latour, Bruno: *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*, 11. Aufl., Cambridge: Harvard University Press 2003.
- Latour, Bruno: *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*, Aus dem Französischen von Gustav Rossler, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2008.
- Latour, Bruno und Steve Woolgar: *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*, 2. Aufl., Princeton: Princeton University Press 1986.
- Lees, Andrew und Lynn Hollen Lees: *Cities and the Making of Modern Europe. 1750–1914*, Cambridge: Cambridge University Press 2007.
- Lemke, Thomas: *Biopolitik zur Einführung*, Hamburg: Junius Hamburg 2007.
- Lengwiler, Martin und Jeannette Z. Madarász (Hg.): *Das präventive Selbst. Eine Kulturgeschichte moderner Gesundheitspolitik*, Bielefeld: Transcript 2010.

- Lengwiler, Martin und Stefan Beck: «Historizität, Materialität und Hybridität von Wissenspraxen. Die Entwicklung europäischer Präventionsregime im 20. Jahrhundert», in: *Geschichte und Gesellschaft* 34 (2008), S. 489–523.
- Lennert, Thomas: «Kurt Huldsky», in: *Schriftenreihe zur Geschichte der Kinderheilkunde aus dem Archiv des Kaiserin Auguste Victoria Hauses 1933*, Nr. 11, S. 5–19.
- Linton, Otha: «Ulrich Henschke», in: *Journal of the American College of Radiology* 3 (2006), Nr. 8, S. 639.
- Lüdecke, Cornelia: «Schulze, Rudolf Hermann», in: *Neue Deutsche Biographie* 23 (2007), S. 727–728, URL: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd1014344409.html> [19.06.2014].
- Maase, Kaspar: *Grenzenloses Vergnügen. Der Aufstieg der Massenkultur 1850–1970*, Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch 1997.
- Mackenzie, Michael: «The Athlete as Machine. A Figure of Modernity in Weimar Germany», in: Cowan und Sicks (Hg.): *Leibhaftige Moderne*, S. 48–62.
- Madarász, Jeannette Z.: «Gesellschaftliche Debatten um Krankheit: Das Risikofaktorenkonzept zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft 1968–1986», in: *Medizin, Gesellschaft und Geschichte* 28 (2009), S. 187–211.
- Mai, Andreas: «Touristische Räume im 19. Jahrhundert. Zur Entstehung und Ausbreitung von Sommerfrischen», in: *Werkstatt Geschichte* 36 (2004), S. 7–23.
- Mesmer, Beatrix: «Neue wissenschaftliche Konzepte», in: dies. (Hg.): *Die Verwissenschaftlichung des Alltags. Anweisungen zum richtigen Umgang mit dem Körper in der schweizerischen Populärpresse 1850–1900*, Zürich: Chronos 1997, S. 37–62.
- Möhring, Maren: «Der bronzene Leib. Die FKK-Ästhetik in der Weimarer Republik», in: Cowan und Sicks (Hg.): *Leibhaftige Moderne*, S. 200–216.
- Möhring, Maren: *Marmorleiber. Körperbildung in der deutschen Nacktkultur (1890–1930)*, Köln, Weimar und Wien: Böhlau 2004.
- Möhring, Maren: «Nacktheit und Fremdheit. Praktiken der Selbstverfremdung in der deutschen Nacktkultur», in: Claudia Jeschke und Helmut Zedelmaier (Hg.): *Andere Körper – fremde Bewegungen. Theatrale und öffentliche Inszenierungen im 19. Jahrhundert*, Unter Mitarbeit von Anne Dreesbach und Gabi Vettermann, Münster: LIT 2005, S. 273–292.
- Mühlestein, Helene: *Hausfrau, Mutter, Gattin. Geschlechterkonstituierung in Schweizer Ratgeberliteratur, 1945–1970*, Zürich: Chronos 2009 (*Populäre Literaturen und Medien* 3).
- Naul, Roland und Manfred Lämmer (Hg.): *Willibald Gebhardt – Pionier der olympischen Bewegung*, Aachen: Meyer und Meyer 1999.
- Nentwig, Janina: «Akt und Sport. Anton Räderscheidts ›hundertprozentige Frau‹», in: Cowan und Sicks (Hg.): *Leibhaftige Moderne*, S. 97–116.
- Nowacki, P. E. und N. Gissel: «Prof. Dr. med. habil. O. W. G. Huntemüller – Pionier der deutschen Universitätssportmedizin», in: Kurt Tittel et al. (Hg.): *Sportmedizin: gestern – heute – morgen*, Bericht vom Jubiläumssymposium des Deutschen Sportärztesbundes, Oberhof vom 25. bis 27. September 1992, Leipzig et al.: Barth 1993 (*Sportmedizinische Schriftenreihe* 28), S. 73–78.
- Oehler-Klein, Sigrid et al. (Hg.): *Vergangenheitspolitik in der universitären Medizin nach 1945. Institutionelle und individuelle Strategien im Umgang mit dem Nationalsozialismus*, Stuttgart: Steiner 2007.

- Orland, Barbara: «Haushalt, Konsum und Alltagsleben in der Technikgeschichte», in: *Technikgeschichte* 65 (1998), Nr. 4, S. 273–295.
- Osietzki, Maria: «Körpermaschinen und Dampfmaschinen. Vom Wandel der Physiologie und des Körpers unter dem Einfluss von Industrialisierung und Thermodynamik», in: Sarasin und Tanner (Hg.): *Physiologie und industrielle Gesellschaft*, S. 313–346.
- Paris, Rainer: «Sonnenbaden – zur Kulturanalyse eines Massenphänomens», in: Rüdiger Fikentscher (Hg.): *Badekulturen in Europa*, Halle: Mitteldeutscher Verlag 2010, S. 126–136.
- Perler Antille, Laurence: «Les Bains de la Motta: Témoins de l'Évolution des Mentalités en Ville de Fribourg (1923–1945)», in: Hans-Jörg Gilomen, Beatrice Schumacher und Laurent Tissot (Hg.): *Freizeit und Vergnügen vom 14. bis 20. Jahrhundert = Temps libre et loisirs du 14e au 20e siècle*, Zürich: Chronos 2005, S. 221–239.
- Pfister, Gertrud: ««Sports» Medicine in Germany», in: *Canadian Bulletin of Medical History* 28 (2011), Nr. 2, S. 271–292.
- Planert, Ute: «Der dreifache Körper des Volkes: Sexualität, Biopolitik und die Wissenschaften vom Leben», in: *Geschichte und Gesellschaft* 26 (2000), Nr. 4, S. 539–576.
- Porter, Dorothy: *Health, Civilization and the State. A History of Public Health from Ancient to Modern Times*, London: Routledge 1999.
- Porter, Roy: *Die Kunst des Heilens. Eine medizinische Geschichte der Menschheit von der Antike bis heute*, Aus dem Englischen übers. von Jorunn Wissmann, Mit einem Geleitwort von Dietrich von Engelhardt, Heidelberg: Spektrum 2000.
- Pulju, Rebecca J.: *Women and Mass Consumer Society in Postwar France*, New York: Cambridge University Press 2011.
- Puppe, Dietlof: *Zur Geschichte der medizinischen Strahlenphysik in Deutschland bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts*, Unveröff. Dissertation der Charité Berlin: Berlin 2010.
- Quervain, Marcel de: «Mörikofer, Walter», in: *Neue Deutsche Biographie* 17 (1994), S. 673–674, URL: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd143514547.html> [29.06.2012].
- Rabinbach, Anson: «Ermüdung, Energie und der menschliche Motor», in: Sarasin und Tanner (Hg.): *Physiologie und industrielle Gesellschaft*, S. 286–312.
- Rabinbach, Anson: *Motor Mensch. Kraft, Ermüdung und die Ursprünge der Moderne*, Übersetzt aus dem Amerikanischen von Erik Michael Vogt, Wien: Turia und Kant 2001 (*Wiener Schriften zur historischen Kulturwissenschaft* 1).
- Radkau, Joachim: *Das Zeitalter der Nervosität. Deutschland zwischen Bismarck und Hitler*, München und Wien: Hanser 1998.
- Raehlmann, Irene: *Arbeitswissenschaft im Nationalsozialismus. Eine wissenschaftssoziologische Analyse*, Wiesbaden: VS 2005.
- Ramsbrock, Annelie: *Korrigierte Körper. Eine Geschichte künstlicher Schönheit in der Moderne*, Göttingen: Wallstein 2011.
- Regin, Cornelia: *Selbsthilfe und Gesundheitspolitik: Die Naturheilbewegung im Kaiserreich (1889–1914)*, Stuttgart: Steiner 1995.
- Reiser, Stanley Joel: *Medicine and the Reign of Technology*, Cambridge et al.: Cambridge University Press 1978.
- Rheinberger, Hans-Jörg: *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen: Wallstein 2001.

- Rheinberger, Hans-Jörg und Michael Hagner: «Experimentalsysteme», in: dies. (Hg.): *Die Experimentalisierung des Lebens. Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950*, Berlin: Akademie-Verlag 1993, S. 7–27.
- Rodenstein, Marianne: «Mehr Licht, mehr Luft». Gesundheitskonzepte im Städtebau seit 1750, Frankfurt a. M.: Campus 1988.
- Rohkrämer, Thomas: *Eine andere Moderne? Zivilisationskritik, Natur und Technik in Deutschland 1880–1933*, Paderborn et al.: Ferdinand Schöningh 1999.
- Rose, Nikolas: «The Politics of Life Itself», in: *Theory, Culture and Society* 18 (2001), Nr. 6, S. 1–30.
- Rosenberg, Charles: «The Therapeutic Revolution: Medicine, Meaning and Social Change in Nineteenth-Century America», in: *Perspectives in Biology and Medicine* 20 (1977), Nr. 4, S. 485–506.
- Roth, Karl Heinz: «Tödliche Höhen: Die Unterdruckkammer-Experimente im Konzentrationslager Dachau und ihre Bedeutung für die luftfahrtmedizinische Forschung des ›Dritten Reichs‹», in: Ebbinghaus und Dörner (Hg.): *Vernichten und Heilen*, S. 110–151.
- Rowbottom, Margaret und Charles Susskind: *Electricity and Medicine. History of their Interaction*, San Francisco: San Francisco Press 1984.
- Sachse, Carola: «‹Persilscheinkultur›. Zum Umgang mit der NS-Vergangenheit in der Kaiser-Wilhelm/Max-Planck-Gesellschaft», in: Bernd Weisbrod (Hg.): *Akademische Vergangenheitspolitik. Beiträge zur Wissenschaftskultur der Nachkriegszeit*, Göttingen: Wallstein 2002, S. 217–246.
- Sachse, Carola: «Wissenschaftseliten und NS-Verbrechen. Zur Vergangenheitspolitik der Kaiser-Wilhelm/Max-Planck-Gesellschaft», in: Oehler-Klein et al. (Hg.): *Vergangenheitspolitik*, S. 43–64.
- Sarasin, Philipp: «Bilder und Texte. Ein Kommentar», in: *Werkstatt Geschichte* 47 (2008), S. 75–80.
- Sarasin, Philipp: «Die Rationalisierung des Körpers. Über ›Scientific Management‹ und ›biologische Rationalisierung‹», in: ders.: *Geschichtswissenschaft und Diskursanalyse*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2003, S. 61–99.
- Sarasin, Philipp: *Reizbare Maschinen. Eine Geschichte des Körpers 1765–1914*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001.
- Sarasin, Philipp: «Was ist Wissensgeschichte?», in: *Internationales Archiv für Sozialgeschichte der deutschen Literatur* 36 (2011), Nr. 1, S. 159–172.
- Sarasin, Philipp et al.: «Bakteriologie und Moderne. Eine Einleitung», in: dies. (Hg.): *Bakteriologie und Moderne. Studien zur Biopolitik des Unsichtbaren 1870–1920*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2007, S. 8–43.
- Sarasin, Philipp und Jakob Tanner: «Einleitung», in: dies. (Hg.): *Physiologie und industrielle Gesellschaft*, S. 12–43.
- Sarasin, Philipp und Jakob Tanner (Hg.): *Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1998.
- Schärli, Arthur: *Höhepunkt des schweizerischen Tourismus in der Zeit der ›Belle Epoque‹ unter besonderer Berücksichtigung des Berner Oberlandes: Kulturgeschichtliche Regionalstudie*, Bern: Peter Lang 1984.
- Scheller, Jörg: *No sports! Zur Ästhetik des Bodybuildings*, Stuttgart: Steiner 2010.

- Schildt, Axel: «Modernisierung im Wiederaufbau. Die westdeutsche Gesellschaft der fünfziger Jahre», in: Werner Faulstich (Hg.): *Die Kultur der fünfziger Jahre*, München: Fink 2002, S. 11–21.
- Schivelbusch, Wolfgang: *Lichtblicke. Zur Geschichte der künstlichen Helligkeit im 19. Jahrhundert*, München und Wien: Carl Hanser 1983.
- Schleiermacher, Sabine: «Der Hygieniker Heinz Zeiss und sein Konzept der ‹Geomedizin des Ostraums›», in: Rüdiger vom Bruch (Hg.): *Die Berliner Universität in der NS-Zeit*, Band II: Fachbereiche und Fakultäten, Unter Mitarbeit von Rebecca Schaarschmidt, Stuttgart: Steiner 2005, S. 17–34.
- Schleiermacher, Sabine: «Die universitäre Medizin nach dem Zweiten Weltkrieg. Institutionelle und persönliche Strategien im Umgang mit der Vergangenheit», in: Oehler-Klein et al. (Hg.): *Vergangenheitspolitik*, S. 21–42.
- Schmidgen, Henning: «Die Materialität der Dinge? Bruno Latour und die Wissenschaftsgeschichte», in: Georg Kneer, Markus Schroer und Erhard Schüttpelz (Hg.): *Bruno Latours Kollektive. Kontroversen zur Entgrenzung des Sozialen*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2008, S. 15–46.
- Schrank, Ralf: *Heraeus – Ein Familienunternehmen schreibt Industriegeschichte. Von der Einhorn-Apotheke zum Weltkonzern*, München und Zürich: Piper 2001.
- Schumacher, Beatrice: *Ferien. Interpretationen und Popularisierung eines Bedürfnisses, Schweiz 1890–1950*, Wien: Böhlau 2002.
- Schütt, Hans Werner: «Pohl für Windaus. Zum optischen Nachweis eines Vitamins», in: *Sudhoffs Archiv* 72 (1988), S. 98–105.
- Schwab, Andreas: *Monte Verità – Sanatorium der Sehnsucht*, Zürich: Orell Füssli 2003.
- Schwab, Andreas: «Mutmassungen über den Erfolg der Bircher-Benner-Klinik», in: Eberhard Wolff (Hg.): *Lebendige Kraft. Max Bircher-Benner und sein Sanatorium im historischen Kontext*, Baden: hier + jetzt 2010, S. 14–30.
- Schwarz, Richard W.: *John Harvey Kellogg, M. D.*, Nashville: Southern Publishing Association 1970.
- Schwerin, Alexander von: «Staatsnähe und Grundlagenorientierung. Biowissenschaftliche Strahlen- und Radioaktivitätsforschung 1920–1970», in: Karin Orth und Willi Oberkrome (Hg.): *Die Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1920–1970. Forschungsförderung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Politik*, Stuttgart: Steiner 2010, S. 309–324.
- Schwerin, Alexander von: *Strahlen. Biologie und Politik staatswichtiger Dinge, Die Deutsche Forschungsgemeinschaft als biopolitische Institution, 1920–1970*, Stuttgart: Steiner [im Erscheinen].
- Schwerin, Alexander von: «The Origins of German Biophysics in Medical Physics. Material Configurations Between Clinic, Physics and Biology (1900–1930)», in: Helmut Trischler und Mark Walker: *Physics and Politics. Research and Research Support in Twentieth Century Germany in International Perspective*, Stuttgart: Steiner 2010, S. 37–60.
- Seidel, Hans-Christoph: *Der Ruhrbergbau im Zweiten Weltkrieg. Zechen, Bergarbeiter, Zwangsarbeiter*, Essen: Klartext 2010.
- Seidler, Eduard: *Jüdische Kinderärzte 1933–1945. Entrechtet – Geflohen – Ermordet = Jewish pediatricians – Victims of persecution 1933–1945*, Erweiterte Neuaufl., Basel: Karger 2007.

- Sharma, Avi: «Medicine from the Margins? Naturheilkunde from Medical Heterodoxy to the University of Berlin, 1889–1920», in: *Social History of Medicine* 24 (2011), Nr. 2, S. 334–351.
- Silverstein, Arthur M.: *A History of Immunology*, 2. Aufl., Amsterdam: Elsevier Academic Press 2009.
- Snelders, Stephen und Toine Pieters: «Speed in the Third Reich. Metamphetamine (Pervitin) Use and a Drug History From Below», in: *Social History of Medicine* 24 (2011), Nr. 3, S. 686–699.
- Spode, Hasso: «Badende Körper – gebräunte Körper. Zur Geschichte des Strandlebens», in: Hasselmann, Schmid und Zumbusch (Hg.): *Utopische Körper*, S. 233–248.
- Spode, Hasso: «Der Aufstieg des Massentourismus im 20. Jahrhundert», in: Heinz-Gerhard Haupt und Claudius Torp (Hg.): *Die Konsumgesellschaft in Deutschland 1890–1990. Ein Handbuch*, Frankfurt a. M.: Campus 2009, S. 114–130.
- Stegmann, Dirk: «Angestelltenkultur in der Weimarer Republik», in: Faulstich (Hg.): *Kultur der zwanziger Jahre*, S. 21–39.
- Steinkamp, Peter: «Pervitin (Metamphitamine) Tests, Use and Missuse in the German Wehrmacht», in: Eckart (Hg.): *Man*, S. 61–72.
- Stoff, Heiko: ««Dann schon lieber Lebertran». Staatliche Rachitisprophylaxe und das wohl entwickelte Kind», in: Nicholas Eschenbruch et al. (Hg.): *Arzneimittel des 20. Jahrhunderts. Historische Skizzen von Lebertran bis Contergan*, Bielefeld: Transcript 2009, S. 53–77.
- Stoff, Heiko: «Das «Recht auf optimale physiologische Lebensmöglichkeiten». Die Verbesserung und Verjüngung des Menschen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts», in: Willy Viehöver und Peter Wehling (Hg.): *Entgrenzung der Medizin. Von der Heilkunst zur Verbesserung des Menschen?*, Bielefeld: Transcript 2011, S. 89–118.
- Stoff, Heiko: *Ewige Jugend. Konzepte der Verjüngung vom späten 19. Jahrhundert bis ins Dritte Reich*, Köln: Böhlau 2004.
- Stoff, Heiko: «Ewige Jugend und Schönheit. Veralterte und verjüngte Körper zu Beginn des 20. Jahrhunderts», in: Hasselmann, Schmid und Zumbusch (Hg.): *Utopische Körper*, S. 41–60.
- Stoff, Heiko: *Wirkstoffe. Eine Wissenschaftsgeschichte der Hormone, Vitamine und Enzyme, 1920–1970*, Stuttgart: Steiner 2012 (*Studien zur Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft* 9).
- StremLOW, Matthias: *Die Alpen aus der Untersicht. Von der Verheissung der nahen Fremde zur Sportarena, Kontinuität und Wandel von Alpenbildern seit 1700*, Bern, Stuttgart und Wien: Paul Haupt 1998.
- Stürzbecher, Manfred: «Berliner Ärzte, Namen, die kaum noch einer nennt: Erich Seligmann (1880–1954)», in: *Berliner Ärzteblatt* 97 (1984), S. 162–164.
- Stürzbecher, Manfred: «Kromayer, Ernst», in: *Neue Deutsche Biographie* 13 (1982), S. 75, URL: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd117550078.html> [20.05.2013].
- Tanner, Jakob: «Lebensstandard, Konsumkultur und American Way of Life seit 1945», in: Walter Leimgruber (Hg.): *Goldene Jahre. Zur Geschichte der Schweiz seit 1945*, Zürich: Chronos 1999, S. 101–131.
- Tavenrath, Simone: *So wundervoll sonnengebräunt. Kleine Kulturgeschichte des Sonnenbadens*, Marburg: Jonas Verlag 2000.

- Thiessen, Malte: «Vom immunisierten Volkskörper zum präventiven Selbst. Impfen als Biopolitik und soziale Praxis vom Kaiserreich zur Bundesrepublik», in: *Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte* 61 (2013), Nr. 1, S. 35–64.
- Thomas, Ulrike: ««Vitaminfragen – kein Vitaminrummel?»», in: Sybilla Nikolow und Arne Schirmacher (Hg.): *Wissenschaft und Öffentlichkeit als Ressourcen füreinander: Studien zur Wissenschaftsgeschichte im 20. Jahrhundert*, Frankfurt a. M.: Campus 2007, S. 75–96.
- Timmermann, Carsten: «Risikofaktoren: Der scheinbar unaufhaltsame Erfolg eines Ansatzes aus der amerikanischen Epidemiologie in der deutschen Nachkriegsmedizin», in: Lengwiler und Madarász (Hg.): *Das präventive Selbst*, S. 251–277.
- Trischler, Helmuth: «Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten im Bergbau 1851 bis 1945. Bergbehördliche Sozialpolitik im Spannungsfeld von Sicherheit und Produktionsinteressen», in: *Archiv für Sozialgeschichte* 28 (1988), S. 111–151.
- Uekötter, Frank: *Von der Rauchplage zur ökologischen Revolution. Eine Geschichte der Luftverschmutzung in Deutschland und den USA, 1880–1970*, Essen: Klartext 2003 (*Veröffentlichungen des Instituts für Soziale Bewegungen. Schriftenreihe A, Darstellungen* 26).
- Vetter, Andreas K.: *Die Befreiung des Wohnens. Ein Architekturphänomen der 20er und 30er Jahre*, Tübingen: Wasmuth 2000.
- Walter, François: *La Suisse urbaine. 1750–1950*, Carouge-Genève: Editions Zoé 1994.
- Wedemeyer-Kolwe, Bernd: «Der neue Mensch». *Körperkultur im Kaiserreich und in der Weimarer Republik*, Würzburg: Königshausen und Neumann GmbH 2004.
- Wedemeyer-Kolwe, Bernd: «Zwischen «Beruf» und «Berufung». Zur Geschichte der kommerziellen Fitnessanbieter», in: Andreas Schwab und Ronny Trachsel (Hg.): *Fitness. Schönheit kommt von aussen*, Gunten: Palma 3 2003, S. 35–51.
- Weingart, Peter, Jürgen Kroll und Kurt Bayertz: *Rasse, Blut und Gene. Geschichte der Eugenik und Rassenhygiene in Deutschland*, Hrsg. von Jürgen Kroll, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1992.
- Weisz, George: *Chronic Disease in the Twentieth Century*, Baltimore: The Johns Hopkins University Press 2014.
- Wieser, Constant: «Bernhard, Oskar», in: *Historisches Lexikon der Schweiz (HLS)*, Version vom 27.08.2009, URL: <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D14282.php> [19.06.2014].
- Wildt, Michael: *Vom kleinen Wohlstand. Eine Konsumgeschichte der fünfziger Jahre*, Überarbeitete Ausgabe, Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch 1996.
- Wirz, Albert: *Die Moral auf dem Teller. Dargestellt an Leben und Werk von Max Bircher-Benner und John Harvey Kellogg, zwei Pionieren der modernen Ernährung in der Tradition der moralischen Physiologie*, Zürich: Chronos 1993.
- Wirz, Albert: «Sanitarium, nicht Sanatorium! Räume für die Gesundheit», in: Andreas Schwab und Claudia Lafranchi (Hg.): *Sinnsuche und Sonnenbad. Experimente in Kunst und Leben auf dem Monte Verità*, Zürich: Limmat 2001, S. 119–138.
- Wolff, Eberhard: «Kultivierte Natürlichkeit. Zum Naturbegriff der Naturheilbewegung», in: *Jahrbuch des Instituts für Geschichte der Medizin der Robert Bosch Stiftung* 6 (1989), S. 219–236.
- Woloshyn, Tania: ««Kissed by the Sun»: Tanning the Skin of the Sick with Light Therapeutics, c. 1890–1930», in: Jonathan Reinartz und Kevin Siena (Hg.): *A Medical*

History of Skin. Scratching the Surface, London: Pickering & Chatto 2013 (*Studies for the Society for the Social History of Medicine* 10), S. 181–194.

Woloshyn, Tania: «Le Pays du Soleil: The Art of Heliotherapy on the Côte d'Azur», in: *Social History of Medicine* 26 (2013), Nr. 1, S. 74–93.

Zimmermann, Thomas Kurt: *Kuranstalt Schöneck Vierwaldstättersee/Schweiz: vom Kurhaus zum Missionsseminar*, Buochs: Rohner Druck 1999.

Zoske, Horst: «Hoffmann, Erich», in: *Neue Deutsche Biographie* 9 (1972), S. 406–407, URL: <http://www.deutsche-biographie.de/sfz33070.html> [18.01.2011].

Personenregister

- Arons, Leo 68–71
 Atzler, Edgar 173f.
 Auclair, Marcelle 218f.
 Axmann, Hans 88, 144
- Bach, Hugo 89f., 110, 123
 Backmund, Karlheinz 173
 Balslev, Ingeborg 46
 Bang, Sophus 66–67
 Behring, Emil von 149
 Below, Ernst 37, 51, 57f., 60f., 90
 Bering, Friedrich 102–105, 143–145
 Bernhard, Oskar 20, 78–85, 87, 92, 126
 Bier, August 144, 195, 202, 210
 Bilz, Friedrich Eduard 55
 Bircher-Benner, Maximilian 53f., 61
 Black, Archie 156
 Bloch, Bruno 148f.
 Blunt, Thomas P. 26f., 44
 Borosini, August J. von 110f.
 Bouchard, Charles Jacques 34f.
 Brix, Joseph 194
 Broussais, François-Joseph-Victor 34
 Buchner, Hans 45
 Büttner, Konrad 167–169
- Chick, Harriette 115f., 154
 Cooper-Hewitt, Peter 68
- Dannmeyer, Ferdinand 179
 Darwin, Charles 61
 Dessauer, Friedrich 131, 134, 137
 Dorno, Carl 80f., 107, 133, 161–167
 Downes, Arthur 26f., 44
 Du Bois-Reymond, Emil 39
- Ehrlich, Paul 49
 Elster, Julius 80, 107, 164f.
- Findlay, George Marshall 123f.
 Finsen, Niels Ryberg 15f., 19f., 26, 30f.,
 40–49, 54, 58–60, 62, 64–67, 72, 74f.,
 78, 82, 88, 95f., 102, 104, 126, 129f.,
 134, 143, 145, 161
 Frankenhäuser, Fritz 63
 Friedrich, Walter 100, 131, 166
 Fürstenau, Robert 107
- Gaertner, Gustav 57
 Gauss, Carl Joseph 102f.
 Gebhardt, Willibald 37–40, 50, 52–58,
 60–62, 64, 74, 87
 Geitel, Hans 80, 107, 164f.
 Gerling, Reinhold 54f.
 Giedion, Sigfried 221
 Goldblatt, Harry 156
 Goldmerstein, J. 191–193, 211
 Gonzenbach, Willi von 231
 Graaz, Hans 153, 207, 220
 Graham, Sylvester 34
- Hagemann, Gustav Adolf 47f.
 Hahn, Martin 194
 Hausmann, Walther 142f.
 Hausser, Wilhelm 131, 133, 138, 166f.
 Helmholtz, Hermann von 38f.
 Henderson Smith, Hannah 154f.
 Henschke, Ulrich 133, 136, 198f.
 Heraeus, Heinrich 69, 71
 Heraeus, Wilhelm 69
 Herschel, William 11
 Hess, Alfred F. 155, 157–159
 Hettinger, Theodor 176f.
 Hill, Leonard 163f.
 Hindenburg, Paul von 195
 Hitler, Adolf 195, 197, 218
 Hoelper, Otto 166
 Hoffmann, Erich 147–150
 Holtz, Friedrich 124f.
 Höppener, Hugo 12f.
 Hoske, Hans 195f., 220
 Hueppe, Ferdinand 83, 150, 211, 219
 Huldshinsky, Kurt 15, 102, 112–116,
 118, 127, 130, 136, 154

- Hume, Eleanor Margaret 154–156
 Huntemüller, Otto 151–153, 173, 203
- Ippen, Hellmut 125f., 222
- Jesionek, Albert 92, 95–101, 109, 130, 141, 168
 Joule, James Prescott 38
 Just, Adolf 55
- Kähler, Karl 165
 Kattenbracker, Hermann 31, 37, 57f.
 Keller, Philipp 106–108
 Kellogg, John Harvey 15f., 19, 26, 31–40, 49f., 54, 59f., 74f., 87
 Kirchberg, Franz 173
 Kisch, Enoch Heinrich 52f.
 Klein, Ernst 200f.
 Klingmüller, Viktor 103, 129
 Koch, Adolf 153, 207
 Koch, Robert 25f., 56, 160
 Kocher, Theodor 83f.
 Kort, Fritz 187
 Kracauer, Siegfried 183f.
 Kromayer, Ernst 67–69, 71–73, 88
 Krönig, Bernhard 100
 Küch, Richard 69–72
- Lahmann, Heinrich 46f.
 Lang, Fritz 208
 Langley, Samuel Pierpont 80
 Lehmann, Gunther 135–137, 174–176
 Linke, Franz 162–167, 169
 Lippmann, Artur 109
 Lönne, Friedrich 171, 173, 197, 219
 Lorand, Arnold 213
- Mann, Thomas 77, 202
 Mayer, Julius Robert 38
 McCollum, Elmer Verner 154, 157
 Mehl, Maximilian 47,
 Metchnikoff, Illya (Elie) 149
 Meyer, Hans 102–105, 145
 Michaelis, Hedwig 175f.
 Miescher, Guido 124
 Mogensen, Niels 47f.
- Moleschott, Jacob 36, 39
 Molina, Mario 222f.
 Mörikofer, Walter 166
- Nagelschmidt, Franz 88–90
 Neuberger, Carl 142f.
- Otto, Karl 37, 51
 Otto, Robert 37
- Pasteur, Louis 26, 47
 Pohl, Robert Wichard 158
 Pouchet, Félix 26
 Putschar, Walter 125
- Raab, Oscar 141f.
 Rajewsky, Boris 136–139, 176
 Reyn, Axel 64, 91, 99–101, 139, 145
 Rikli, Arnold 12f., 31, 38–40, 54, 55, 74, 85, 94, 126
 Ritter, Johann Wilhelm 10f., 232
 Rollier, Auguste 20, 78, 80–82, 84–87, 91–96, 98–101, 126f., 130, 220
 Röntgen, Wilhelm Conrad 100
 Rosselet, Alfred 85f., 94, 130, 132
 Rost, Alexander 92, 99–101, 104–106, 108f., 127, 139f., 145, 147, 150, 152
 Rowland, Sherwood 222f.
 Rubner, Max 160f.
 Rudder, Bernhard de 136–138
- Scarpattetti, Jakob 51f.
 Schmidt-Kessen, Wilhelm 125f., 131
 Schönenberger, Franz 194
 Schott, Otto 70
 Schrötter, Hermann von 161
 Schultze, Walther 168f.
 Schulze, Rudolf 133f., 146, 166
 Schweninger, Johann Baptist Ernst 61
 Seidl, Ellen 176f.
 Seitz, Ernst Otto 137
 Seligmann, Erich 193f.
 Siemens, Charles William 28f., 31, 33
 Siemens, Werner von 66
 Soames, Katharine Marjorie 156
 Sommer, Ernst 56

- Spengler, Alexander 77, 83, 126
 Starling, Ernest Henry 147
 Steenbock, Harry 156–158
 Stein, Adolf 184–186, 202
 Stodieck, Karl 191–193, 211
 Surén, Hans 202, 205–208, 212, 220, 226
 Sutter, Erika 167–169
 Szakáll, Alexander 174–176
- Tappeiner, Hermann von 141–143
 Thedering, Franz 108, 112
 Tschechowa, Olga 218, 220f.
- Unna, Paul Gerson 30, 93f., 122
- Vahle, Wilhelm 131, 133, 138, 166f.
 Verschuer, Otmar Freiherr von 137
 Violle, Jules 79–81
 Vogel, Hermann Wilhelm 141
- Wagner, Adolf 196,
 Waksman, Selman A. 139
 Weinstock, Mildred 159
 Wels, Paul 146
 Werner, Richard 102f.
 White, Ellen G. 34
 Widmark, Erik Johann 29–31, 43
 Windaus, Adolf 124, 158
 Windfeld-Hansen, Ib 47
 Winternitz, Wilhelm 32, 58f.
 Wolff, Friedrich 224f.
 Wolschke, Alwin 187f.
 Worringen, Karl Anton 211
 Wunderlich, Hermann 51
- Zander, Gustav 32
 Zeiss, Heinz 195f.
 Ziegelroth, Peter Simon 46f., 49

Josef Egger

«**Ein Wunderwerk der Technik**»

Frühe Computernutzung in der Schweiz (1960–1980)

Band 21, 2014. 263 S., 25 Abb. s/w. Br. CHF 38 / EUR 31. ISBN 978-3-0340-1204-1

Daniela Zetti

Das Programm der elektronischen Vielfalt

Fernsehen als Gemeinplatz in der BRD, 1950–1980

Band 20, 2014. 247 S., 34 Abb. s/w. Br. CHF 38 / EUR 31. ISBN 978-3-0340-1194-5

Monika Burri

Bodywear

Geschichte der Trikotkleidung, 1850–2000

Band 19, 2012. 432 S., 66 Abb. Br. CHF 58 / EUR 47.50. ISBN 978-3-0340-1132-7

Lea Haller

Cortison

Geschichte eines Hormons, 1900–1955

Band 18, 2012. 2. Auflage 2014. 280 S., 11 Abb. Br. CHF 38 / EUR 31.

ISBN 978-3-0340-1115-0

Michael Bürgi

Pharmaforschung im 20. Jahrhundert

Arbeit an der Grenze zwischen Hochschule und Industrie

Band 17, 2011. 224 S. 18 Abb. CHF 38 / EUR 28. ISBN 978-3-0340-1070-2

Christina Ratmoko

Damit die Chemie stimmt

Die Anfänge der industriellen Herstellung von weiblichen und männlichen Sexualhormonen 1914–1938

Band 16, 2010. 288 S. 14 Abb. Br. CHF 38 / EUR 24.50. ISBN 978-3-0340-1008-5

Caroline Meyer

Der Eidophor

Ein Grossbildprojektionssystem zwischen Kino und Fernsehen 1939–1999

Band 15, 2009. 416 S. 78 Abb. s/w Br. CHF 58 / EUR 37.50. ISBN 978-3-0340-0988-1

Andrea Westermann

Plastik und politische Kultur in Westdeutschland

Band 13, 2007. 392 S. 24 Abb. Br. CHF 58 / EUR 38. ISBN 978-3-0340-0849-5

Gisela Hürlimann

«**Die Eisenbahn der Zukunft**»

Automatisierung, Schnellverkehr und Modernisierung bei den SBB 1955 bis 2005

Band 12, 2007. 408 S. 39 Abb. Br. CHF 48 / EUR 32. ISBN 978-3-0340-0856-3

Stefan Kaufmann (Hg.)

Vernetzte Steuerung

Soziale Prozesse im Zeitalter technischer Netzwerke

Band 11, 2007. 160 S. 12 Abb. Br. CHF 32 / EUR 19.90. ISBN 978-3-0340-0797-9

Erich Haag

Grenzen der Technik

Der Widerstand gegen das Kraftwerkprojekt Urseren

Band 10, 2004. 272 S. CHF 38 / EUR 24.80. ISBN 978-3-0340-0694-1

Lukas Straumann

Nützliche Schädlinge

Angewandte Entomologie, chemische Industrie und Landwirtschaftspolitik in der Schweiz 1874–1952

Band 9, 2005. 348 S. Br. CHF 48 / EUR 32. ISBN 978-3-0340-0695-8

Barbara Orland (Hg.)

Artifizielle Körper – lebendige Technik

Technische Modellierungen des Körpers in historischer Perspektive

Band 8, 2005. 286 S. Br. CHF 38 / EUR 24.80. ISBN 978-3-0340-0690-3

Monika Burri, Kilian T. Elsasser, David Gugerli (Hg.)

Die Internationalität der Eisenbahn 1850–1970

Band 7, 2003. 363 S. 30 Abb. Br. CHF 48 / EUR 32. ISBN 978-3-0340-0648-4

Daniel Speich

Helvetische Meliorationen

Die Neuordnung der gesellschaftlichen Naturverhältnisse an der Linth (1783–1823)

Band 6, 2003. 320 S. 20 Abb. Br. CHF 48 / EUR 32. ISBN 978-3-0340-0664-4

Monika Dommann

Durchsicht, Einsicht, Vorsicht

Eine Geschichte der Röntgenstrahlen 1896–1963

Band 5, 2003. 447 S. Br. CHF 44 / EUR 29.80. ISBN 978-3-0340-0587-6

Tobias Wildi

Der Traum vom eigenen Reaktor

Die schweizerische Atomtechnologieentwicklung 1945–1969

Band 4. 2003. 279 S. Br. CHF 38 / EUR 24.80. ISBN 978-3-0340-0594-4

Patrick Kupper

Atomenergie und gespaltene Gesellschaft

Die Geschichte des gescheiterten Projektes Kernkraftwerk Kaiseraugst

Band 3, 2003. 321 S. Br. CHF 38 / EUR 24.80. ISBN 978-3-0340-0595-1

David Gugerli, Barbara Orland (Hg.)

Ganz normale Bilder

Historische Beiträge zur visuellen Herstellung von Selbstverständlichkeit

Band 2, 2002. 277 S. Br. CHF 38 / EUR 25.90. ISBN 978-3-0340-0551-7

David Gugerli (Hg.)

Vermessene Landschaften

Kulturgeschichte und technische Praxis im 19. und 20. Jahrhundert

Band 1, 1999. 203 S. Br. CHF 48 / EUR 28. ISBN 978-3-905313-12-3

Chronos Verlag

Eisengasse 9

CH-8008 Zürich

www.chronos-verlag.ch

info@chronos-verlag.ch

