

Inhalt

Vorwort IX

1 Vom Mythos des Unsichtbaren – eine Einleitung 1

Das magnetische Feld

- 2 Von der Entdeckung der magnetischen Kraft bis zum
»animalischen Magnetismus« des Franz Anton Mesmer 11
- 3 Gibt es tatsächlich einen animalischen Magnetismus? 27
- 4 Die unendliche Geschichte vom magnetisierten Wasser 37
- 5 Können sich Tiere im magnetischen Feld
der Erde orientieren? 45
- 6 Der Mensch im geomagnetischen Feld 63
- 7 Kann man mit Magneten heilen? 75
- 8 An den Grenzen maximaler magnetischer Feldstärken 87

Das elektrische Feld

- 9 Von der »Venus electricata« bis zur Entdeckung der
»thierischen Elektrizität« 105
- 10 Die Zelle als Generator und Akkumulator elektrochemischer
Energie 117
- 11 Das elektrische Kommunikationssystem im Körper 135
- 12 Felder und Ströme im Körper 147
- 13 Elektrische Felder in Diagnostik und Therapie 157
- 14 Elektro-Ökologie – die elektrische Kommunikation
der Tiere im Wasser 173
- 15 Vom Blitz und anderen Entladungen 189

Elektromagnetische Schwingungen und Pulse

- 16 Von Schwingungen bis zum Quantenschauer –
das Spektrum elektromagnetischer Wellen und
Strahlung im Überblick 207
- 17 Wetterfähigkeit durch Luftelektrizität und Atmosphericics? 219
- 18 Das elektromagnetische Feld aus dem Stromnetz –
erzeugt das Heizkissen Krebs? 235
- 19 Pulse, Schwingungen und Mikrowellen in Diagnostik
und Therapie 255
- 20 Vom Mobilfunk zur Biotechnologie – HF-Felder in der Technik
und um uns 273
- 21 Beeinflussen sich physikalisch nicht erfassbare Strahlen und
Felder? 291

Wissenschaft, Parawissenschaft und Psi-Forschung

- 22 Bio-Elektromagnetismus – eine Spielwiese für Phantasten? 313

Literaturverzeichnis 325

Namens- und Sachverzeichnis 341

1

Vom Mythos des Unsichtbaren – eine Einleitung

»Daran erkenn ich den gelehrten Herrn!
Was ihr nicht tastet, steht euch meilenfern,
was ihr nicht fasst, das fehlt euch ganz und gar,
was ihr nicht rechnet, glaubt ihr, sei nicht wahr,
was ihr nicht wägt, hat für euch kein Gewicht,
was ihr nicht münzt, das, meint ihr, gelte nicht!«

Goethe: Faust II, 1. Akt

In meinem Regal steht ein dicker Aktenordner mit Zeitungsausschnitten und Prospekten über Nutzen und Gefahren durch elektrische und magnetische Felder; eine sehr unvollständige Sammlung, obgleich reichlich beliefert von Freunden und Kollegen im Verlauf von Jahrzehnten. Man könnte diese Berichte nach Themen ordnen. Da gibt es die Kassandrarufe, die Warnungen vor gesundheitlichen Schäden durch elektromagnetische Felder technischen Ursprungs, das Gruselkabinett meiner Sammlung: »Die unsichtbare Gefahr«, »Störfunk fürs Gehirn«, »Alzheimer durch Computer?«, »Gefahr aus der Steckdose«, »Krank und manipuliert durch Handy-Strahlen«, »Wenn Strom krank macht«, »Mit dem Handy kam die Angst«, »Selbstmord im Strahlengewitter«, »Elektrosmog im Kinderbett« – um solch griffige Formulierungen könnte der Wissenschaftler den Journalisten beneiden.

Doch es ist nicht nur die Technik, die uns stört. Die Natur selbst birgt offenbar ähnliche Gefahren: »Was tun, wenn der Erdstrahl droht? Lassen Sie sich nicht verstrahlen: Lernen Sie, wie sie den Todespfeilen aus der Tiefe entgehen und der Gefahr ins Gesicht lachen können!« Zum Glück gibt es also noch Samariter, welche der so bedrohten Menschheit selbstlos Hilfe versprechen: »Terracos schützt vor Elektrosmog«, »Der Mann, der mit der Rute Strahlen jagt«, »Pille gegen Elektrosmog«, »Software gegen Elektrosmog«. Welch Glück, dass man nicht schutzlos den Gefahren der Umwelt preisgegeben ist!

Doch wie jedes Gift sind elektrische und magnetische Felder offenbar nicht nur gefährlich, sondern können – richtig angewandt – auch Heilung bringen. Darüber berichten Internet und farbenprächtige Prospekte und Zeitschriften im Wartezimmer mancher Ärzte: »Pulsierende Felder bauen defekte Gelenke wieder auf«, »Magnet-

feldtherapie – sanfte Naturkraft gegen Schmerzen«, »Signale gegen Gelenkschmerzen«, »Energie gegen Schmerzen«, »Magnetotherapie hilft von A–Z«.

Was soll man von solchen Schlagzeilen und Ankündigungen halten? Kann man sie einfach als Kuriosum betrachten und schmunzelnd darüber hinwegsehen oder sollte und müsste man sie ernst nehmen, ihnen auf den Grund gehen, sich damit auseinandersetzen? Ist die manchmal ans Mystische grenzende Furcht vor den unsichtbaren Feldern und Strahlen auf der einen und gleichzeitig der übersteigerte Glaube an ihre Heilwirkung auf der anderen Seite berechtigt? Handelt es sich lediglich um eine unbedeutende Zeitercheinung oder beruht es vielmehr auf Kenntnismangel über die tatsächliche Natur und Wirkung dieser physikalischen Faktoren? Geht die Technik nicht vielleicht im Interesse des Profits zu leichtfertig mit der Gesundheit des Menschen um? Ignoriert, wie in einigen Prospekten betont, die molekular ausgerichtete »Schulmedizin« arrogant die ganzheitlich wirkenden Therapiemethoden mit magnetischen und elektrischen Feldern?

Fragen über Fragen, die sich letztlich nur auf der Basis biophysikalischer Sachkenntnis klären lassen. Allerdings sind zum Verständnis der Situation mitunter auch noch soziologische, psychologische und selbst kulturhistorische Einsichten nützlich. Wir werden in den folgenden Kapiteln sehen, dass diese Problematik beinahe so alt ist, wie die Kenntnis von Magnetismus und Elektrizität überhaupt. Wenn man sich auch in den vergangenen Jahrhunderten keine besonderen Sorgen um mögliche Schäden durch technisch erzeugte elektrische und magnetische Felder auf breite Bevölkerungskreise zu machen brauchte, so gaben doch schon immer ihre eigentümlichen und bis dahin unbekanntenen Eigenschaften Raum für mannigfache Spekulationen, auch bezüglich ihrer Einwirkung auf den Menschen.

Ursache für diesen Sachverhalt mag wohl sein, dass Magnetismus, Elektrizität und – ausgenommen den engen Frequenzbereich des Lichtes – auch die elektromagnetischen Felder und Strahlen unserer bewussten Wahrnehmung verschlossen sind. Nur indirekt können wir uns durch Messinstrumente von ihrer Anwesenheit überzeugen, sehen ihre Wirkung in der Anziehung von Gegenständen aus Eisen oder im Blitz der elektrischen Entladung, spüren das Muskelzucken im elektrischen Schlag oder erleben die Kommunikation mit Hoch-

frequenzfeldern beim Einschalten eines Radioempfängers, eines Fernsehers oder eines Telefons, ohne uns dabei allerdings über dieses Wunder der Technik sonderlich Gedanken zu machen.

Unsichtbar Existierendes war dem Menschen wohl immer schon eine Quelle von Furcht und Fantasie. Zunächst war der Elektromagnetismus auch für die Wissenschaft ein Gegenstand fantastischer Spekulationen. Wir werden im Folgenden Gelegenheit haben, uns damit etwas genauer zu beschäftigen. Doch heutzutage ist schließlich die Physik in der Lage, diese Felder zu erklären, sie zu berechnen, sie zu erzeugen und zu messen. Der Ingenieur nutzt dieses Wissen zum Bau vieler Geräte, die als Basis moderner Zivilisation unser Leben erleichtern. Ist damit nicht eigentlich der Elektromagnetismus »entzaubert«? Bleibt da noch Platz für irrationale Spekulationen?

Wenn der Physiker inzwischen auch konkrete Vorstellungen von der Natur dieser Felder hat, der Ingenieur die Ausbreitung und Intensität der Strahlung einer Antenne genau berechnen kann, so sind beide doch nicht in der Lage, schon allein daraus Schlussfolgerungen über mögliche Wirkungen derselben auf den biologischen Organismus zu ziehen. Der Biologe wiederum kennt zwar die elektrischen Potenziale der Zellen, der Arzt die Ströme im Körper, die er beim Patienten als Elektrokardiogramm oder Elektroenzephalogramm misst. Trotzdem können beide zu leichtfertig Rückschlüsse auf mögliche elektromagnetische Beeinflussung der Lebensprozesse ziehen. Tatsächlich ist eine multidisziplinäre Forschung unter Verbindung des Wissens aller dieser Disziplinen erforderlich, um mögliche Gefahren abzuschätzen und eventuell effektive Therapien zu entwickeln. In den folgenden Kapiteln soll versucht werden, die Ergebnisse dieser experimentellen Forschung aus zwei Jahrhunderten zusammenzufassen.

Dabei werden wir auch auf bisher durchaus noch rätselhafte Phänomene stoßen, wie etwa die Magnetorientierung vieler Tiere und die enorme Empfindlichkeit mancher Fische gegenüber elektrischen Feldern der Umwelt. Dies gilt es zu integrieren in das Gesamtbild, das wir uns von den Einwirkungen elektromagnetischer Felder auf das biologische System zu machen haben. Scheint es doch so, als verwiesen diese Beispiele aus der Tierwelt auf die Existenz von Effekten, bei denen die hohe Empfindlichkeit biologischer Systeme direkt in Erscheinung tritt.

Mitunter müssen oberflächliche Analogien und populistische Erklärungen richtiggestellt werden, denen man in der Presse oder auch in Prospekten von Therapiegeräten begegnet. Wie häufig wird zum Beispiel argumentiert, schwache Felder könnten die Gehirntätigkeit beeinflussen, da schließlich auch das Elektroenzephalogramm des Menschen nur Potenzialdifferenzen in der Größenordnung von Mikrovolt zeigt. Oder es wird behauptet, das fließende Blut mit seinen bewegten Ionen und geladenen Zellen ließe sich, der Lorentz-Kraft folgend, durch das Feld eines aufgelegten Magnetpflasters auslenken. Dem Außenstehenden mögen solche Erklärungen auf den ersten Blick logisch erscheinen. Erst ein näheres Hinsehen, die genaue Kenntnis der entsprechenden Parameter und Zusammenhänge entlarvt sie als Scheinargumente und zeigt das Ausmaß irrationaler Spekulationen.

Doch die rein naturwissenschaftliche Betrachtung des Gegenstandes erklärt noch nicht die immer wieder beobachtbare Attraktivität mannigfacher damit verbundener Spekulationen. Offenbar übt das Unbekannte, das »Wundersame« eine nicht zu unterschätzende Anziehungskraft auch auf den Menschen des 21. Jahrhunderts aus. Die Dominanz des Rationalen in unserer Welt hat dies nicht gemindert. Der Aufschwung von Naturwissenschaft und Technik hat nicht nur zu einem enormen kulturellen Aufschwung geführt, er hat uns in gewisser Weise auch ärmer gemacht. Dem Menschen wurde die ihm offenbar immanente Befriedigung seines Gefühls für das »Wunderbare« mehr und mehr entzogen. Abhilfe versuchen heute Film und Literatur zu schaffen. Der weltweite Publikumserfolg von »Harry Potter« mag das illustrieren; die großen Regale mit Esoterikliteratur in unseren Buchhandlungen ebenfalls. Es scheint tatsächlich ein elementares Bedürfnis dieser Art zu geben, das sich heute neue, mitunter abenteuerliche Wege der Erfüllung sucht.

Der Begründer der deutschen Soziologie, Max Weber, hat bereits am Anfang des 20. Jahrhunderts mit vorausblickender Scharfsicht den Ausdruck »Entzauberung der Welt« geprägt. Er meinte damit den Ausschluss geheimnisvoller, unberechenbarer Mächte aus dem Weltbild des modernen Menschen und seine Überzeugung, dass er »alle Dinge im Prinzip durch Berechnung beherrschen könne«¹⁾. Max Weber ist vielleicht auf der anderen Seite des Ozeans mehr gelesen

1) siehe Weber 1992: Vom inneren Beruf zur Wissenschaft, S. 317

worden als in Deutschland. Die New-Age-Bewegung, die dort in den 1960er Jahren entstand und anschließend auch Europa ergriff, spricht von einem erforderlichen Paradigmenwechsel. Morris Ber- man, ein Vertreter dieser Richtung nennt in Anlehnung an Max We- ber sein Buch »Wiederverzauberung der Welt«. Er spricht von der Notwendigkeit einer »nach-kartesischen« Weltansicht, bedauert den Verlust des Irrationalen und fordert seine Stärkung gegenüber dem Logos.

Der amerikanische Religionssoziologe Peter L. Berger beschäftigt sich in seinem Buch: »Sehnsucht nach Sinn. Glauben in einer Zeit der Leichtgläubigkeit« mit dem Zulauf moderner Menschen zu Er- satzreligionen und irrationalen Heilslehren. Er deutet dies als Aus- druck einer Haltlosigkeit in unserer säkular orientierten Welt. Liegt die gleiche Tendenz nicht vielleicht auch den verbreiteten Ängsten vor elektromagnetischen Feldern zugrunde und dem, vom wissen- schaftlichen Standpunkt aus betrachtet, irrationalen Glauben an wis- senschaftlich unbegründete Therapiemethoden mit elektrischen oder magnetischen Feldern?

Und doch ist der Mensch des 21. Jahrhunderts durch die Wissen- schaft geprägt. Bei aller Neigung zur Esoterik ist dieser Einfluss den- noch so stark, dass häufig das Bedürfnis besteht, sich trotzdem noch an etwas Logischem, etwas wissenschaftlich Fundiertem festzu- halten. Dieser Tendenz kommen manche »alternativen« Therapien entgegen, indem sie sich trotz ihres esoterischen Charakters be- mühen, Scheinbrücken zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten zu bauen.

Dies sei an einer Argumentation erläutert, die uns im Folgenden mehrfach beschäftigen wird: Verschiedene Verfahren esoterischer Ganzheitstherapie, aber auch die radioästhetischen Vorstellungen von Erdstrahlen, beziehen sich oft auf asiatische Heilslehren und be- nutzen mit Vorliebe den in der chinesischen Medizin verwendeten Begriff *ch'i*, manchmal auch Qi geschrieben. Dieser tief in der Philo- sophie des Taoismus verwurzelte Begriff bezieht sich auf eine ar- chaische Vorstellung über eine mögliche Krankheitsverursachung durch Wind oder ein immaterielles Fluidum.

Im Prozess westlicher Assimilation asiatischer Philosophien wurde die Bedeutung dieses Begriffes modifiziert. *Ch'i* wird von Na- turheilkundlern vielfach im europäischen Sprachgebrauch einfach mit »Energie« übersetzt. Das ist zwar nach Meinung führender Sino-

logen falsch²⁾, doch dies wäre kein Problem für den Biophysiker, denn auch in der Umgangssprache verwendet man den Energiebegriff oft in einem sehr übertragenen Sinne: Man tankt »Energie« im Urlaub, man gibt einem Menschen neue »Energie« durch ein aufmunterndes Gespräch u. a. m. Warum auch nicht? Die Physik hat keinen Besitzanspruch auf dieses Wort, zumal es noch keine 150 Jahre her ist, seit sie es in ihren Sprachgebrauch einbezogen hat. Doch wenn man dieses Wort umgangssprachlich verwendet, dann darf man keine Schlüsse ziehen und Beziehungen herstellen, welche dem eigentlichen physikalischen Energiebegriff zustehen, ihm nicht Eigenschaften des wohl definierten Energiebegriffes der Thermodynamik zuschreiben, also zum Beispiel die Umwandlung einer Energieform in eine andere. Holt man »Reiki, die sanfte Kraft aus dem Kosmos« durch gen Himmel gereckte Hände ein, so kann man dies als Parabel gelten lassen. Diese Bewegung mag entspannend wirken, hat jedoch nichts mit einem biochemischen Energiegewinn zu tun. Wenn man gar von »ultrafeiner« Energiestrahlung der Halbedelsteine spricht oder Geräte anpreist, die angeblich *ch'i*-Energie elektromagnetisch zuführen können und damit das gestörte Gleichgewicht des Körpers wiederherstellen, wenn in »positive« und »negative« Energie unterteilt wird, dann ist die behauptete »Wissenschaftlichkeit« lediglich eine Mogelpackung.

Es ist natürlich einfach, dem Laien ein wissenschaftlich verbrämtes Scheinbild vorzugaukeln. Im Grunde sind wir doch alle Laien auf Gebieten, in denen wir nicht ausgebildet sind oder mit denen wir uns nicht ausführlicher beschäftigt haben. So wird nun eben das *ch'i* zu einer elektromagnetischen Energie, die den Gesetzen der Thermodynamik gehorcht. Wer kann schon diesen Trugschluss durchschauen? Der Leser wird im Text dieses Buches noch viele weitere Beispiele dafür finden, wie Wissenschaft für propagandistische Zwecke missbraucht und verfälscht wird. Ein Spezialist dafür scheint u. a. auch der »Facharbeiter für falschen Alarm« zu sein, den der Philosoph Peter Sloterdijk in einer Fernsehdiskussion kürzlich als aussichtsreichen Beruf der Zukunft definierte und der offenbar für viele der eingangs zitierten Schlagzeilen in der Tagespresse zuständig ist.

Wir werden uns im Folgenden immer wieder mit der Diskrepanz

2) siehe Unschuld 1980, S. 60 und Needham 1979, S. 112

zwischen naturwissenschaftlich fundierten Sachverhalten auf der einen und ungeklärten oder auch offenbar unrichtigen Vorstellungen auf der anderen Seite auseinanderzusetzen haben. Am leichtesten ist es mitunter Scharlatane zu entlarven, die es schlicht auf materiellen Gewinn abgesehen haben. In diesem Zusammenhang sei ein Rückgriff auf Arthur Schopenhauer erlaubt, mit dem Zitat: »Niemals hingegen hat es an Leuten gefehlt, welche auf jenes metaphysische Bedürfnis des Menschen ihren Unterhalt zu gründen und dasselbe möglichst auszubeuten bemüht waren ...«³⁾

Schwieriger hingegen ist es, gegen tief sitzende Überzeugungen anzugehen, auch wenn diese offensichtlich wissenschaftlichen Erkenntnissen widersprechen. Um so mehr, wenn unbestreitbare Naturscheinungen, wie das Heimfinden der Tauben oder auch die enorme Empfindlichkeit von Fischen auf äußere elektrische Felder bisher biophysikalisch unerklärlich, ja oftmals sogar unmöglich erscheinen. Wenn es nun aber solche Defizite in der Erklärung unbestreitbarer Vorgänge gibt, wie soll man dann einem Wünschelrutengänger begegnen, der behauptet aufgrund von Erdstrahlen eine Wasserader gefunden zu haben? Landet man dann nicht bei der ironischen Feststellung von Mephistopheles über den Skeptizismus des Wissenschaftlers, die wir am Kopf dieses Kapitels zitierten, oder bei Palmströms resignierter Feststellung: »Doch die Wissenschaft, man weiß es, achtet nicht des Laienfleißes!«⁴⁾

In solchen Fällen zweifelhafter Erklärung und unklarer Phänomene bleibt uns nur übrig, den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis zu erläutern und die offenen Fragen klarzustellen.

Gerade bezüglich der noch ungeklärten Probleme erscheint es interessant und nützlich, hin und wieder einen Blick in die Vergangenheit zu werfen und zu verfolgen, wie die Erkenntnisse über Elektrizität und besonders über den Magnetismus das Geistesleben Europas der letzten Jahrhunderte beeinflusst haben. Nicht nur die Wissenschaft, auch Kunst und Philosophie beschäftigten sich ja ausführlich mit diesem Gegenstand. Wir werden dies im nächsten Abschnitt darstellen und auch auf Arthur Schopenhauers Artikel »Animalischer Magnetismus und Magie« eingehen, der dem Ende seiner

3) aus Schopenhauer: »Über das metaphysische Bedürfnis des Menschen«

4) bezieht sich auf Christian Morgensterns Palmström-Gedicht: »Die Wissenschaft«

Schaffenszeit entsprang. Wenn auch die dort geäußerte Vorstellung über den Bezug von Magnetismus zum Willen selbst im Lichte der damaligen Physik keineswegs akzeptabel war, so stimmt das folgende Zitat daraus doch etwas nachdenklich: *»Um über alle geheime Sympathie oder gar magische Wirkung vorweg zu lächeln, muss man die Welt gar sehr, ja ganz und gar begreiflich finden. Das kann man aber nur, wenn man mit überaus flachem Blick in sie hineinschaut, der keine Ahnung davon zulässt, dass wir in ein Meer von Rätseln und Unbegreiflichkeiten versenkt sind und unmittelbar weder die Dinge noch uns selbst von Grund aus kennen und verstehen«.*

Wir werden im Folgenden versuchen, diesem Vorwurf entgehend, in dieses »Meer von Rätseln und Unbegreiflichkeiten« einzudringen und eben diesen »flachen Blick« zu vermeiden. Wenn trotzdem noch manches unterm Strich ungelöst bleibt, so überlassen wir dies der Zukunft weiterer Forschung und Erkenntnis.