

M. Friedrich Frieses Anweisung zur Physica,

ein naturwissenschaftliches Schulbuch aus alter Zeit.

Bericht von

Dr. H. Franke, Professor am Herzoglichen Friedrichsgymnasium.

Wie nie zuvor wendet sich in unsern Tagen das allgemeine Interesse den Naturwissenschaften zu, und mit so glücklichem Erfolge wie in unserm Zeitalter, wurden noch niemals die Objekte wissenschaftlicher Arbeit dem reichen Gebiete der Natur entnommen. Die Forschungen der letzten zwei Jahrhunderte haben nach und nach Zusammenhänge der Naturkräfte aufgedeckt, von deren Dasein frühere Generationen keine Ahnung hatten. Die glänzenden physikalischen Erscheinungen, die tiefen Einblicke in die chemische Konstitution der Naturkörper, die Untersuchungen über die kleinsten Lebewesen, die ganze Art, wie wir jetzt die Natur kennen und begreifen zu lernen suchen — das alles ist durchaus neu und ohne Beispiel. Nehmen wir dazu den Aufschwung, den die technischen Wissenschaften genommen, die dem praktischen Leben und dem Verkehre der Völker dienenden Einrichtungen, die erst in die Erscheinung treten konnten, nachdem man genauere Einblicke in die Gesetze der Natur gewonnen hatte, so können wir uns wohl vorstellen, mit welchem staunenden Blicken unsere Vorfahren die Gegenwart betrachten

würden, wenn sie unter uns erscheinen könnten. Umgekehrt berührt es uns seltsam, wenn wir uns in der naturwissenschaftlichen Litteratur einer weit zurückliegenden Zeit umsehen; wir begreifen kaum, daß man Thatsachen und Vorgänge, die uns als so naheliegend und selbstverständlich erscheinen, nicht kannte oder nicht fand — oder der Beachtung nicht für wert hielt.

Den Gegensatz in der Naturanschauung zwischen jetzt und einst nach einzelnen Richtungen genauer zu verfolgen, ist überaus lehrreich, und für viele Erscheinungen der Gegenwart gewinnen wir erst das rechte Verständnis, wenn wir in der Vergangenheit Umschau halten.

Bei der Fülle des Stoffes ist es heutzutage dem Einzelnen unmöglich, in alle Zweige der Naturwissenschaft so einzudringen, daß er sie beherrscht. Ein Gelehrter des 17. Jahrhunderts konnte, wenn er wollte, leicht die gesamten naturwissenschaftlichen Kenntnisse seiner Zeit in seinen Besitz bringen, und er konnte zugleich noch Philosoph und Theolog sein; die Dickleibigkeit unserer heutigen naturwissenschaftlichen Lehrbücher, die ja nur das enthalten oder doch enthalten sollten, was als feststehendes und wohlbegründetes Wissen gilt, würde in ihm lebhaftere Verwunderung und vielleicht Entsetzen erregen wegen der großen Menge von Einzelheiten, die scheinbar unsere lernende Jugend sich einprägen muß. Sieht man genauer zu, so dürfte sich herausstellen, daß von den allgemeinen Gesichtspunkten aus, wie wir sie heute gewonnen haben, sich das Einzelne leicht übersehen und behalten läßt, und daß wir die Jugend einer vergangenen Zeit bedauern müssen, weil man ihr nur Steine statt des Brotes geben konnte. Sehr schlicht und einfach nimmt sich ein Buch aus, das vor 200 Jahren als Lehrbuch — wenn man so sagen will — für die gesamten Naturwissenschaften an unserer Altenburger Stadtschule, dem späteren Gymnasium, be-

nutzt wurde. Es gab damals noch keinen Unterricht in der Naturkunde; der Magister *Fr. Friese* hatte aber das Bedürfnis, seine Zöglinge in Nebenstunden — fakultativ würden wir vielleicht heute sagen — und auf Spaziergängen mit den Hauptlehren der Physik, worunter man damals die Lehre von der Natur überhaupt verstand, bekannt zu machen. Er hatte bei der Abfassung ganz bestimmte Zwecke im Auge: er wollte seine Schüler durch die Betrachtung der Natur dem Müsiggange entziehen und zu Gott führen und sie geschickt machen zum Kampfe gegen Thorheit und Aberglauben. Er selbst liebte die Natur und besafs von ihr für die damalige Zeit ein reiches Wissen. Seine „Anleitung zur Physika“ wurde im Jahre 1696 in Altenburg gedruckt. Das war die Zeit, in welcher das Interesse für die Naturwissenschaft wieder erwacht war, die einst bei den Alten nur geringe Beachtung und diese nur im Zusammenhange mit philosophischen Erörterungen hatte finden können, und die das ganze Mittelalter hindurch unter einem Schutte wüster Spekulationen begraben gelegen hatte. Erst das 17. Jahrhundert übernahm die Aufgabe, die Naturwissenschaft auf eigene Füfse zu stellen und der Beobachtung und dem Experimente, als den wahren Lehrmeistern in naturwissenschaftlichen Dingen, zu ihrem Rechte zu verhelfen. Die grofsen Verdienste eines Bacon, Galilei, Cartesius und vor allen des genialen Begründers der mechanischen Naturwissenschaft, Newtons, dessen Hauptwerk *Principia philosophiae naturalis mathematica* vor 200 Jahren erschien, sind ja allbekannt. So schnell wie heutzutage verbreiteten sich damals die Nachrichten über neue Lehrmeinungen und Entdeckungen nun freilich nicht; die neuen Errungenschaften blieben längere oder kürzere Zeit alleiniges Eigentum der Gelehrten und gelehrten Gesellschaften und drangen erst nach und nach in weitere Kreise, nachdem das thörichte Vorurteil beseitigt war, die Welt der Gedanken brauche mit der

Welt der Erscheinungen gar nicht übereinzustimmen. Die philosophischen Ansichten des Aristoteles und der Scholastiker blieben noch lange die herrschenden, auch dann noch, als schon längst die Sonne einer neuen Zeit der Forschung aufgegangen war.

Auch Frieses Anleitung zur Physik trägt ganz das Gepräge jener Zeit. Das Buch ist ein Katechismus, ein Vorläufer der Katechismen unserer Tage über alle Zweige des Wissens, es enthält in seinen Fragen und Antworten neben richtigen Ansichten vieles Verkehrte. Die philosophischen Erörterungen und Einteilungen herrschen vor; in buntem Wechsel werden die Meinungen des Aristoteles, die irgend eines Mönches des Mittelalters und die des Bacon oder Cartesius über dieselbe Sache vorgetragen, und nur selten wird hervorgehoben, was das Richtige sei. Eine gewisse Belesenheit und Bekanntheit mit der einschlägigen Litteratur seiner Zeit muß man bei Frieße anerkennen; wenn trotzdem der Inhalt seines Buches uns in mancher Hinsicht dürftig und schablonenhaft vorkommt, so dürfen wir nicht vergessen, daß man damals von manchen Dingen, über die heute jedermann zu reden versteht, nicht viel oder überhaupt nichts wufste; z. B. fällt die Geburt Karls von Linné in das Jahr 1707; die galvanische Elektrizität wurde erst 1790 entdeckt; Dampfmaschinen kennen wir erst seit 1763, und Eisenbahnen seit 1830. Auch war Frieße nicht Naturforscher, sondern Lehrer; er hebt an mehreren Stellen seines Buches in Bescheidenheit die Unzulänglichkeit seiner Kenntnisse hervor und bezeichnet es als eine seiner Aufgaben, den Schülern nur das zu geben, was sie verstehen können. Frieße war ein frommer Mann; davon überzeugt man sich auf jeder Seite; die ganze Natur ist ihm eine Offenbarung des lebendigen Gottes. Von der Verdienstlichkeit seiner Aufgabe ist er durchaus durchdrungen; mit großem Ernste stellt er seine Fragen und mit ebenso großem Ernste giebt er

die Antworten. Oft freilich werden Fragen gestellt, die uns in eine recht heitere Stimmung versetzen, und bei denen wir es als ein Glück betrachten müssen, daß die Antwort gleich mit beigedruckt ist; wir würden nicht darauf gekommen sein. Sowohl wegen seines Inhaltes als auch wegen der Form der Darstellung und in unterrichtsgeschichtlicher Beziehung ist Frieses Buch als ein interessantes Denkmal aus einer nun längst dahingeschwundenen Periode naturwissenschaftlicher Bestrebungen anzusehen. Ehe ich genauer auf dasselbe eingehe, gebe ich einige Notizen über die Lebensverhältnisse des Autors nach Lorenz, Geschichte des Gymnasiums zu Altenburg.

Friedrich Friese ist ein Altenburger Stadtkind, geb. im Jahre 1668. Sein Vater war lange Jahre Stadt- und Amtssteuereinnehmer und Stadtvoigt. Die hiesige Stadtschule besuchte er von Quinta an; im Jahre 1685 finden wir ihn auf der Universität Jena; 1688 ging er nach Leipzig, wurde Magister, habilitierte sich daselbst und „las mit gutem Beifall Kollegia“. Im Jahre 1691 wurde er in Altenburg Subkonrektor, 1694 Konrektor; bei der Erhebung der Altenburger Schule im Jahre 1713 zum Gymnasium erhielt er die erste Professur; zum Direktorat gelangte er nicht; „demungeachtet blieb der redliche und brave Friese eifrig und patriotisch“; er starb am 6. Juni 1721 nach 27jähriger Lehrerthätigkeit. Es heisst von ihm: „Er lehrte mit großem Ansehen und Nutzen, dahero er auch eine große Anzahl junger Grafen, Barone und Edelleute bei sich hatte, mit denen er ganz allein verschiedene Schauspiele aufführen konnte. Er war ein überaus curiuser Mann, beurtheilte stark nach der Physionomie und sagte manchmal zu einem Knaben beim ersten Anblick, daß er sich lieber zum Pfluge wenden sollte. Er hatte vortreffliche Lehrgaben; in der Naturekenntnis war er überaus stark; seine anatomischen Kenntnisse, die er sich in Jena bei dem Dr. Fasch er-

worben hatte, und eine genaue Diät brachten seinen hin-fälligen Körper bis zum 53. Jahre.“

Friese hat mehrere Dissertationen und Programme verfaßt — *de ferro natante, de physica rusticorum curiosa et superstitiosa u. a.*; er schrieb ferner Schulgespräche („Ist eine Pädagogik, wie Schüler zartere Kinder unterweisen sollen“); Ceremonien der vornehmsten Künstler und Handwerker; Nachricht von den merk-würdigsten Ceremonien der Altenburger Bauern; Wunder-würdige Geschwister: a. *Cereus Peruanus angulosus minor*: b. Ananas, so im fürstlichen Lustgarten 1717 ge-blühet. Von Übung und Bürgerlust beim Vogelschießen u. a. Die Anleitung zur Physika erschien in zweiter Auflage, die mir vorliegt, im Jahre 1715. Der voll-ständige Titel des Buchs ist:

Anweisung zur Physika oder Natur-Wissenschaft welche in deutlichen Fragen und Ant-wort der Tugend-ergebenen Jugend zur nützlichen Er-götzung und Erkenntniss des Allmächtigen Schöpfers kürzlich verfaßt und in vielen anitzo vermehret von M. Friderico Frisio, Gymn. Altenb. Prof. Leipzig ver-legts Friedrich Groschuff 1715.

Friese hat sehr viele deutsche Gedichte verfertigt; er bezeichnete sie allemal mit den Worten: „Mit Freuden Fertiger“. Auch diesem Buche giebt er folgendes Ge-dicht bei — die Verse beziehen sich auf einen neben-gedruckten Holzschnitt —

Beschaue die Natur, hier steht die große Mutter,
 Sie reicht viel Brüste dar: Sie trägt Sonn und Mond:
 Was lebt und Odem hat, dem giebt sie Speis und Futter:
 Sie trägt alles das, was auf der Erden wohnt.
 Man laß das Heyden-Volk dergleichen Fabel dichten,
 Wir Christen wissen, daß Gott alles nährt und speist.
 Drumb lasset uns auf ihn allein die Augen richten,
 Und glauben, daß ihn das, was lebet, Vater heißt.

In der ersten Vorrede erfahren wir, weshalb der Verfasser die Anleitung geschrieben: „Damit der gün-

stige Leser wissen möge, was mich bewogen die Feder anzusetzen, so beliebe derselbe aus demüthiger Eröffnung zu vernehmen, wie ich keinesweges denen gelehrten Männern, als Herrn Thomasio, Weisio und Grösern als Vorgängern nachzugehen mich unterfangen: sondern in Erkennung meines Unvermögens diese aufgesetzten Fragen mit etlichen mir anvertrauten und untergebenen Spaziergängern zu untersuchen, und die Jugend hierdurch auff die Erkenntniß des allmächtigen Schöpfers auff einen lustigen Weg zu führen gesucht. Weil nun das Gedächtniß eines jungen Menschen sehr flüchtig, und die Mühe des Lehrers nicht allezeit in gebührender Ordnung durch Frage und Antwort andern darzuthun pfeget, so hab ich diese schlechten Blätter nicht so wohl der Gelehrten Welt, als der zarten Jugend übergeben wollen, verhoffend, es werde der günstige Leser aus oben melde-ter *Intention* und gütigen *Censur* des ganzen Werkgens, abnehmen, daß einer höhern Unterweisung keinesweges Eingriff geschehe, ingleichen daß der Lehrende mehr vom Müßiggang abzuziehen, als etwa eine nichtswürdige *ombra* zu machen sich beflissen.“ In der neuen Vorrede sagt er, daß die öftere Nachfrage nach dem vergriffenen Buche ihn bewogen habe, „diese geringschätzigen Blätter wieder unter die Presse zu geben, und dasjenige ihnen beyzufügen, was in der ersten *edition* theils wegen Kürze der Zeit, theils wegen anderer Umstände mit Stillschweigen übergangen worden“. Es folgt sodann die Widmung: „Nachgesetzten wohlgearteten *Musen*-Söhnen, so bishero der *Demonstration* und *Explication* etlicher sowohl *Naturalium* als *Artefactorum* in neben Stunden beygewohnt, übergebe ich diese geringe Anweisung zum nützlichen Zeit-Vertreib, nebst diesem hertzlichen Wunsch: Es wolle nemlich der Seegen des weisesten und gütigsten Schöpfers also auf sie ruhen, damit sie nicht nur zur Verherrlichung seines hohen Namens, erwachsen, sondern auch dem gemeinen Wesen also mit

grossem Nutzen und Ruhm dermahl einst dienen mögen als wie diejenigen, so bey ihren anbefohlenen Aemtern allbereit zu thun pflegen“. Die einzelnen Schüler, es sind 49, werden nun aufgezählt. Die Reihe beginnt mit Joachim Ernst von Beust, Schleus. Eqves Misn. und endet mit August Heinrich von Einsiedel, Eqv. Misn. Das Buch selbst gliedert sich in 3 Teile:

1. Einleitung zur Physika, mit 23 Fragen und Antworten;
2. Abhandlung. Pars generalis, 57 Fragen;
3. Pars specialis, 269 Fragen.

In der Einleitung giebt Friese an, dafs man wissen müsse, aus welcher Sprache das Wort Physika entspringet, was es bedeutet und ob dasselbe allzeit in einerlei Verstande genommen worden sei. Es wird ferner auf die Bezeichnung dieser Disciplin bei verschiedenen Philosophen hingewiesen und angegeben, dafs und warum die Physika eine Wissenschaft sei. Auf die Frage: Wie kann diese Disciplin eingetheilt werden? folgt die Antwort: „Wenn wir die heilige Schrift durchblättern, so ist bekannt, dafs etliche Sachen vorkommen, bey welchen mufs gewiesen werden, ob sie aus denen Kräften der Natur oder durch eine übernatürliche Würckung ihren Entzweck erlanget haben, und also hat man eine *Physicam Sacram*. Beschauet man aber das ganze Welt-Gebäu, so verfährt man auf solche Weise: Entweder es wird von einem natürlichen Dinge ein wahrer oder scheinbarer Satz beygebracht und die Beweifs-Gründe hinzugefüget, und also hat man *Physicam positivam*. Oder man erörtert die contrairn Meinungen und beantwortet die Einwürfe der Gegenpart, so ferne nun tractiret man *Physicam Polemicam*: Oder man nimt die Kunst zu Hülfe und machet allerhand *experimenta Physica*, in Ansehung dessen giebt es auch eine *Physicam Experimentalem*.“ Diese freilich kommt am schlechtesten weg. Nun giebt Friese ausführlich die Einteilung „des vortrefflichen

Cantzlers in Engelland Baco in seinem Buche *de Augmentis Scientiarum*“ und fragt dann „Was wird aber vor eine Ordnung in dem Vortrag der Sachen gehalten werden; und welchen *Autorem* soll man zum Wegweiser nehmen?“ Die Antwort ist die, dafs man in einem allgemeinen und in einem besonderen Teile vortragen solle und „dafs man nicht eben Ursache habe, sich an einen gewissen *Autorem* zu binden, und dessen *Placita* vor *Oracula* oder Glaubens-Articul zu halten; sondern man thue besser, wenn man den *Eclecticis* folget; diese seyn gleichsam neutral und schwören zu keines *Philosophi* Fahne“. Auf die Frage: „Wie kommen die *Eclectici* zurechte, indem sie so schwere Sachen auf ihre Hörner nehmen?“ folgt die Antwort: „Sehr wohl: denn sie bedienen sich etlicher Vortheile oder Handgriffe, und richten ihre *Philosophiam* nach etlichen Vernunftmäfsigen Regulu ein“. „Diese Handgriffe seyn die Mathematischen Wissenschaften, als welche die accuratesten Beweifsthümer an die Hand geben. Ingleichen die *Chymia*, welche mit einem gewaltsamen Zwange uns das Wesen der Sachen genauer bekant machet. Und viele andere Handgriffe, so man von den *Medicis* erlangen mufs.“

Die Regulu aber, nach welchen die *Eclectici* sich richten, sind diese:

„I. Man mufs die alten *Physicos* nicht zu philosophischen Tyrannen machen; sondern als verständige Rathgeber respectiren.

II. Man mufs die Meinungen der Alten gegen die neuen halten und sehen, wie weit sie von einander unterschieden seyn.

III. Man mufs in der *Disciplin* mehr auf die *Specialia* als *Generalia* sehen.

IV. Man mufs die Sätze in der Natur durch künstliche Erfindungen erklären.

V. Man mufs die fünf Sinne, die Erfahrung und

die gesunde Vernunft in Untersuchung der natürlichen Dinge brauchen.“

Über die Geschichte und das Wachstum dieser Disciplin spricht sich Friese so aus: „So bald Gott diese *Officin* der Welt mit so viel Wunderwerken der Natur ausgeschmücket, so bald hat sich bei dem Adam und seinen Nachkommen die Verwunderung und Lust nachzuforschen, gefunden, welche nützliche Uebung etliche Griechische Weltweisen, hauptsächlich aber der *Aristoteles* vor die Hand genommen, welcher viel *Observationes* von den Babyloniern bekommen und durch Vorschub des *Alexandri M.* weit gekommen. Nach der Zeit ist diese *Disciplin* theils in denen Clöstern von den ungelehrten Mönchen, theils unter der Erde von denen Motten und Würmern ziemlich zerlästert worden, bis endlich der obermeldete Englische Cantzler Baco durch die gestiftete *Societät* dieser nützlichen Wissenschaft wieder auf den Fuß geholfen.“ „Wie kommt es, daß die Disciplin heute zu Tage in so grossen Flor ist?“ „Nächst Gottes Gütigkeit ist wohl die meiste Ursache der Freyheit zuzuschreiben, durch welche die gelehrten Männer in vielen *Societäten* Gelegenheit bekommen, ihre Erfindungen an das Licht zu bringen, da man hingegen vor diesen die Verwunderungswürdigen Proben vieler vortrefflichen Köpfe vor eine Schwarzkünstlerey hielte, und wohl gar einer Ketzerischen Achts-Erklärung würdig achtete.“ Die Fragen unter der Überschrift *Pars generalis* beschäftigen sich zunächst mit allgemeinen metaphysischen und logischen Begriffen und Einteilungen, zum Teil im Sinne des Aristoteles und der Scholastiker, zum Teil auch im Sinne des Gegners des Scholasticismus, des Cartesius. Es werden beantwortet die Fragen nach dem Objekt der Physika, nach den Principien, „daraus man die natürlichen Sachen prüfen und beweisen kann“ und nach den Eigenschaften, „so von den natürlichen Sachen bewiesen werden?“ Die Physika hat es

dennach zu thun mit der Substanz, „welches *Objectum* nicht an eine gewisse Art der natürlichen Dinge gebunden, sondern alles dasjenige in sich begreift, was Gott nach seiner Allmacht erschaffen“. „Sie ist ein Ding oder eine Kreatur, welche aus einer Materie und Form besteht; und alle Sachen, so in der Physika vorkommen, Elemente, Meteore, Steine, Pflanzen, Augen, Ohren und andere Glieder, als Stücke an dem Ganzen, sind darin inbegriffen.“ Es folgt nun eine Einteilung der Naturgegenstände; die natürlichen Sachen sind so beschaffen:

„I. dafs andere aus ihnen bestehen (*Simplicia*)

II. dafs sie aus anderen bestehen und gemischt sein (*Mixta*) und zwar

1. Nicht gar sehr fest zusammen hangen, sondern gar leicht *dissolviret* werden; dergleichen seyn: Rauch und Dunst: was aus diesen entspringet nennet man *Meteora* oder solche Sachen, so in der Luft gesehen werden, und zwar

a) Solche, die aus gewissen Sachen bestehen, welche man *Meteora Hypostatica* nennet. Diese werden nach dem Element, welches so zu reden die Oberhand bei einem jeden hat, eingetheilet in

α) *Ignea* z. E. Irrwische

β) *Aquea* z. E. Regen, Schnee

γ) *Aërea* z. E. Erdbeben, Winde.

b) Solche, die nur erscheinen und gleichsam wie ein Schatten denen Augen *praesentiret* werden z. E. der Regenbogen.

2. Sehr feste beysammen hängen und nicht ohne Gewaltthätigkeit können *dissolviret* werden, derer etliche

a) Keine Seele haben, welche man *Inanimata* nennet, und diese seyn

α) Steine $\left\{ \begin{array}{l} \text{Gemeine} \\ \text{Seltsame} \\ \text{Kostbare} \end{array} \right.$

β) Mineralien, als $\left\{ \begin{array}{l} \text{allerhand Erde, z. E. Kreide} \\ \text{gewisse Säffte.} \end{array} \right.$

γ) Metalle.

b) Eine Seele haben, welche man *Animata* nennet, und seyn

α) Pflantzen

β) Unvernünftige Thiere

γ) der Mensch.“

Die Principien oder Regeln, nach denen man die natürlichen Sachen prüfen kann, werden unterschieden in *Principia Cognoscendi* — Erkenntnis-Gründe — und *Pr. Essendi* — Realgründe —.

Zu den erstern werden gezählt unsere Sinne, die Erfahrung oder *Experienz*, und die gesunde Vernunft. „Der Sinne bedient man sich so gut als sie uns von der Natur gegeben — *Sensus nudus* — oder man kommt den Sinnen durch die Kunst (durch Instrumente) zustatten, welches man *Sensum armatum* nennet“.

„Zur Zeit“, sagt Friese, „kann man durch die Kunst nicht allen Sinnen zu Hülfe kommen; das Auge habe aber durch die Brillen, Ferngläser und Vergrößerungsgläser, das Ohr durch Sprachröhren einige Vollkommenheit erlangt.“ Hier giebt Friese auf die Frage: „Ist denn dies *Principium* zulänglich etwas zu erkennen?“ die Antwort: „Allerdings, denn es gründet sich auf eine solche Gewisheit, das niemand leichte wider die Sinne *disputiret*, wenn er anders ein gesund Gehirn im Kopffe hat; massen aus der *Logica* bekannt, das man die, so uns, so zu reden, mit sichtlichen Augen wollen blind machen, nicht durch Beweifs-Gründe, sondern durch Strafe auf die Gewisheit weisen müsse“. Die zweite Regel, die Erfahrung, ist „eine Erkenntnifs, welche man aus vielen Sachen, so man öfters *observiret* und gegeneinander gehalten hat, erlangt“. Wir erfahren nun, das es sich um eigene Erfahrung und um fremde, uns mitgeteilte, handelt, das derjenige, welcher

Erfahrung erlangen will, mit Gemüts-, Leibes- und Glücksgütern versehen sein müsse. Das Gemüt müsse frei von *Präjudiciis* sein, die Umstände wohl überlegen und mit Freudigkeit das Werk angreifen. Die Glieder des Leibes müssen gesund sein und durch ein zulängliches Alter geschickt. „Auch muß das Glück die Unkosten nicht zu sparsam beitragen und günstige Liebhaber der Erfindung erwecken.“ Bei der Erlangung einer Erfahrung sind noch manche andere Dinge zu bedenken. „Ein *Anatomicus* muß nicht ein Messer, sondern viele, nicht verrostet, sondern scharfe haben, er darf nicht in einer versteckten und engen Kammer *seciren* wollen — sonst würde er von dem Stanke umfallen —. „Auch muß man es nicht bei einer *Observation* bewenden lassen, „sondern öfters versuchen, damit man gewiß sei, ob ein solcher *Effekt* aus solchen Ursachen entspringe.“ Die gesunde Vernunft „*agiret* gleichsam als Richter und fället das Urteil, ob die Sinnen ihr Amt recht gethan, und ob der Erfahrung zu glauben sei“.

Die Frage: „Welches seyn die *Principia Essendi*, oder woraus bestehen die natürlichen Dinge?“ wird von Friesen so beantwortet: „Hier blasen die *Philosophi* nicht zusammen in ein Horn; sondern die *Peripatetici* gründen die natürlichen Sachen gleichsam auf einen Triangel, dessen 3 *latera* heißen: *Materia*, *Forma* und *Privatio*. Diese Philosophen, sagt er weiter, haben über die *Materia* und wie sie beschaffen sei, weitläufige Erörterungen angestellt, „welche dem Verstande der Jugend, so wir dieses zu Nutz schreiben, in etwas zu hoch“; aber man könne sich die Lehre von der *Materia prima* am leichtesten vorstellen, „wenn man mit dem *Gassendo* ¹

¹ Gassendi, Pierre; gestorben 1655 zu Paris, Probst zu Digne. Erneuerer der atomistischen Theorie Epicurs; Verteidiger des Kopernicus und des Galilei; Gegner der Philosophie des Deskartes.

unzählige und ganz kleine *Particulas* zum Fundamente setzt“. Er führt noch an gewisse Experimente und Erfahrungen (Kunst-Proben), so die Teilbarkeit der Materie und die Dehnbarkeit einzelner Stoffe: „Ein einziges Körnchen Weirauch auf Kohlen geworfen erfüllet ein Zimmer, so 20 Schue lang und breit und 15 Schue hoch“, „ferner duftet die Rossmarie um *Provence* so viel *Particulas* aus, daß die auf dem Meere schiffenden den Geruch auf 20 Meilen empfinden“. „Mit einer Nufschale voll Cochenille kann man 500 Bogen Papier färben, ein Gran Seide kann nach Boyles¹ Meinung auf 120 engl. Ellen gesponnen werden.“ Ebenso, bemerkt Friese, sei die Frage nach der *Forma* eine schwere Frage; da die Philosophen nicht einig seien, so solle man ebenso, wie bei der *Privatio*, jedem die Freiheit der Auffassung lassen. Um diese drei philosophischen Begriffe einigermaßen verständlich zu machen und zu zeigen, daß „drey Prinzipia bei allen *Generationibus* und *Corruptionibus* vorhanden“, sagt Friese: „Man nehme ein Ey vor sich, welches der Henne untergelegt wird, damit ein Junges daraus erzeugt werde. So siehet man, daß die *Materia*, nemlich das Ey vorhanden. Ingleichen, daß die Henne durch die natürliche Wärme die *Formam* beitrage, nemlich, daß aus dem Ey ein Hühnchen wird. Weil nun das Ey auf solche Weise aufhöret ein Ey zu sein, so entspringet *Privatio*“. Er erklärt dann den Unterschied zwischen *Privatio* und *Forma* noch dahin, daß er sagt, wenn etwas entstehe, erzeugt werde, so komme die *Forma* hinzu, wenn aber etwas verändert oder zerstört werde, so komme die *Privatio* dazu und die *Form* entweiche. Nun werden neben den Meinungen der Aristoteliker auch die anderer Philosophen hinsichtlich der *Principia essendi* angeführt. Das geschieht

¹ Boyle, Robert; starb 1691 zu London. Bedeutender Physiker — schrieb auch über theologische Gegenstände.

freilich in einer so kurzen und unbestimmten Weise, daß man wohl stark daran zweifeln muß, ob ihn eine Schüler und Leser verstanden haben; im Grunde ist es doch nur ein Spielen mit Worten. Auf die Frage: „Setzen die Philosophen andere *Principia essendi*?“ folgt die Antwort: „Es ist zu wissen, daß der Cartesius seine unterschiedlichen Kugeln und *Particulas*, der Epicurus seine *Atomas* oder Sonnenstäubchen, der Helmontius¹ aber Wasser und Feuer als *Principia essendi* erkennen“. Frieze kommt nun zu den Eigenschaften, so allen *Substantiis naturalibus* zukommen. Man darf hier nicht eine Aufzählung und Besprechung der sogenannten allgemeinen Eigenschaften erwarten, wie wir sie heutzutage manchmal als Einleitung in die Physik in unseren physikalischen Lehrbüchern vorfinden. Eine Reihe von Fragen beschäftigt sich mit der Bewegung, dem Vacuum, dem Raume und der Zeit in rein äußerlicher Weise. Da schon Galilei, dessen Geburt 100 Jahre vor die von Frieze fällt, die Begriffe Trägheit, Masse, Kraft, Beschleunigung u. s. w. klar erkannt und fortgestellt hatte, so konnten wir bei Frieze immerhin einige bessere Meinungen und richtigere Ansichten voraussetzen, als er sie hier giebt. Frieze sagt seinen Schülern über die Bewegung folgendes: „1) Jedes Ding kann sich bewegen und kann ruhen. 2) Dasselbe ist an einem gewissen Orte befindlich. 3) Dasselbe ist entweder gewesen, wird künftig sein, und ist noch. Zu jeder Bewegung wird erfordert: 1) Einer, der die Bewegung giebt oder befördert. 2) Etwas, so kann bewegt werden. 3) Eine Zeit, zu welcher die Bewegung geschieht. 4) Ein Ort, von welchem die Bewegung ausgeht. 5) Ein Ort, wo die Bewegung ihre Endschaft gewinnt“. Überall

¹ Helmont, Joh. Baptist van; Arzt, starb 1644. Vorläufer der neueren Chemie; von ihm stammt die Bezeichnung „Gas“; holl. Gahst d. i. Geist.

werden die lateinischen Bezeichnungen beigelegt, *Movens Mobile* etc. Die Bewegung wird weiter unterschieden in eine „so vom Trieb der Natur und in eine „so von der würckenden Seele herkommt“. Hier giebt Friese folgendes Beispiel: „Ein Kind kriecht anfangs auf allen Vieren oder wird im Laufwagen gewöhnt, und da geht es sehr langsam zu. Wenn die Jahre wachsen, so gehen wir aufrecht und treten beherzter auf. Endlich, je näher wir dem Grabe kommen, je schwächer wird die Bewegung und müssen uns nach einem Stabe umsehen. Welche drei Abwechselungen des *Motus Animalis* ohne Zweifel *Sphinx* in das bekannte Rätsel verstecket.“ Andere Arten der Bewegung sind die, wenn ein Ding sich verändert, hinsichtlich seiner Beschaffenheit (Qualität) und hinsichtlich seiner Größe. Die vornehmste Art ist die Bewegung von einem Orte zum andern — sie ist entweder geradlinig oder geschieht im Kreise oder in einer Spirale. Die Bewegung geschieht gewaltsam dann, wenn eine bewegliche Sache entweder geschlagen, gestossen, gezogen, gefahren oder wie ein Rad um die Achse getrieben wird. Die Gelehrten haben nun nachgesonnen, woher die *Continuation* bei der Bewegung komme; bei einem geschlagenen Balle, der ziemlich weit fortkomme, sei doch der *Movens* nicht stets hinter dem Balle. Einige haben angenommen, die *Continuation* sei einer besonderen Kraft zuzuschreiben, welche durch den Schlag dem Ball gleichsam einverleibt werde. — Das ist nicht die lebendige Kraft unserer heutigen Physik, sondern eine Hülfkraft, die nach Ansicht der Aristoteliker aus dem Medium hervorgeht, welches bei der Bewegung durchlaufen wird. — Andere, hier meint er wohl Galilei und das von diesem aufgestellte Gesetz der Trägheit, haben die Ursache auf die Regel gegründet „Ein jedes Ding will sich aus einem natürlichen Triebe in dem Stand erhalten, in welchem es ist“. Nach einigen weiteren uns ziemlich trivial

vorkommenden Bemerkungen über die Bewegung, kommt die Frage: „Was hat man denn theils zur Belustigung, theils zum bessern Unterricht von der Bewegung vor künstliche Erfindungen zu merken?“ Es werden nun genannt, zuerst die Instrumente, „welche zur gewaltsamen Bewegung, nämlich Aufhebung der Lasten dienen“ (unsere einfachen Maschinen). „1) *Vectis*, der Hebebaum, welcher entweder *Heterodromus* oder *Homodromus* genannt wird. Jener steigt nieder, wenn die Last in die Höhe gehet (unser zweiarmiger Hebel), dieser aber steigt zugleich mit der Last in die Höhe (der einarmige Hebel). 2) *Hypomochlium*, die Unterlage (des Hebebaums). 3) *Planum inclinatum*, die schiefe Ebene. 4) *Ergata*, die Winde. 5) *Cochleae*, die Schrauben. 6) *Trochleae*, die Rollen. 7) *Cuneus*, der Keil.“ Überall nur Namen und kurze Beschreibungen, kein Gesetz über Kraft, Last u. s. w. Unter „den anderen nützlichen und lustigen Erfindungen von der Bewegung“ werden nun in bunter Reihe angeführt: 1) Eine kleine Maschine, „vermittelt welcher ein Kind eine große Last aufheben kann“. 2) Zwei Rollen, um welche eine seidene Schnur läuft; man benutzt sie, um, auf einen Knebel sitzend, sich sehr hoch in die Höhe zu ziehen. 3) Ein Instrument, mit welchem man sich vermittelt einer Schnur hoch herablassen kann. 4) „Man hat erfunden, einen Mühlstein durch Schweins- oder Rindsblasen und eingblasene Luft in die Höhe zu heben.“ 5) „Ein Circel-Schmied, Hanfs Hautsch, hat einen Wagen erfunden, welcher durch ein Rad von einem Kinde ohne Pferd kann hin- und wieder getrieben werden.“ 6) „hat der gelehrte Happelius einen Pflug in einem Kupferstich *praesentiret*, welcher mit großer Nutzbarkeit unter den ackern den Saamen der Erde mitgetheilet, wesswegen der Erfinder auch ein sonderlich *privilegium* bekommen.“ Ferner werden mehrere mechanische Spielereien und Erfindungen eines Sekretarius Friese angegeben, und es

wird bemerkt, „dafs man grofsen Fleifs angewendet, ein *Perpetuum mobile* zu erfinden“.

Weiterhin beschäftigt sich Friese mit dem Vacuum und der Frage, ob ein Vacuum anzutreffen, und zwar in der Natur schlechterdings und durch die Kunst.

In der Natur, sagt er, giebt es kein Vacuum, denn die Natur liebt nichts mehr als die Verbindung und Zusammenfügung der Sachen, z. E. „die Wunden fallen zu, die aufgeschnittene oder zerhauene Haut schrumpelt zusammen“. Er hat dieselbe Meinung wie Cartesius, der einen leeren Raum für ungereimt hält. Es wird aber weiter angeführt, dafs es der Kunst gelungen sei, einigermaßen einen leeren Raum herzustellen, nämlich durch die Luftpumpe von Guericke und beim Losbrennen eines Geschosses; auch die Windbüchse und die Aeolipile werden hier genannt. Torricellis Versuch wird nicht erwähnt. Nun spricht Friese von der Zeit und sagt, dafs die beiden grofsen Lichter am Himmel Tag und Nacht angeben, dafs die Hähne den Menschen an den anbrechenden Tag erinnern, dafs man durch Sonnenuhren, Sanduhren, Wasseruhren und künstliche Schlaguhren die Zeit wissen könne. Auch durch gewisse Blumen in den Gärten werde die Zeit abgemessen.

Der specielle Teil der Physica beschäftigt sich der Reihe nach mit Dingen aus der Kosmologie und Astronomie, mit den 4 Elementen Feuer, Wasser, Luft und Erde u. s. w. nach Mafsgabe der im allgemeinen Teile gegebenen Einteilung. Zuerst wird der Begriff Welt erörtert und die Bedeutung des Wortes angegeben (Inbegriff aller Planeten und der Erde, die Erdkugel, die Bewohner, die Weltlust u. s. w.). Für Friese ist die Welt „das vortreffliche Gebäude, welches Gott aus freyen und gütigen Willen aus nichts erschaffen.“ „Einige Philosophen haben der Welt die Ewigkeit zugeschrieben, allein wir Christen wissen dieses besser“. Nun werden die Systeme des Ptolemäus, des Kopernikus

und des Tycho nebst ihren Eigentümlichkeiten angegeben; Friese hütet sich aber, für das eine oder das andere Partei zu ergreifen.

Darauf führt er an, daß es noch andere Systeme giebt, so dasjenige des Jacob Böhme in Görlitz, das des Cartesius, das der Scholastiker u. s. w.; etwas Genaueres darüber wird nicht mitgeteilt. Dann wird nach der Beschaffenheit des Himmels gefragt, — wobei gar wunderliche Dinge berichtet werden, — die Harmonie der Sphären der Pythagoräer erwähnt und mancherlei von den Sternen erzählt. Auf die Frage: „Wie groß ist ein Stern?“ folgt die Antwort: „Das kann man nach der Elle so genau nicht wissen, weil die Erde als das *Observatorium* ingleichen die *Instrumenta*, so wir zum *observiren* brauchen, nicht so *proportioniret* sein, daß man es durch Abmessung wissen könne. Das kann man wohl sagen, daß die meisten Sterne größer als die Erde und einer größer als der andere sei.“ „Es haben sich etliche unterfangen, die Sterne zu zählen, so Galilei, ingleichen Antonius Maria de Rheita“ (der Erfinder des Erdfernrohres).

Die Sonne, der Mond und die Sterne haben Einfluß auf irdische Dinge: — „Die Sonne erwärmt den Erdboden; den Mondwechsel nehmen die Gärtner in denen Pflanzen nicht vergebens in acht; der Mond macht die Krebse zu gewissen Zeiten fleischiger, er erregt die Feuchtigkeiten im menschlichen Leibe, vergrößert, wenn er voll ist, die Schwären und Gewüchse am Leibe — nicht aber auf das Gemüt des Menschen — „denn sonst könnte ein ruchloser Mensch Gott die Ursache seiner Sünden beimessen —.“

Die Sterne werden in ordentliche und außerordentliche eingeteilt; zu jenen gehören die Fixsterne und Planeten, zu diesen die Kometen und „neuen Sterne“. Nun wird gehandelt von den Eigenschaften der Fixsterne, — Licht, Größe, Gestalt, Bewegung, — von den

Sternbildern, von den Planeten und ihren Namen. Sonne und Mond werden noch, wie es bei den Alten geschah, zu den Planeten gezählt, und die Reihenfolge ist gegeben durch die Geschwindigkeit, mit der sie sich am Himmel zu bewegen scheinen.

„Von der Sonne, dem vortrefflichsten Planeten, hat man zu merken, daß er durch ein gewisses Glas, so man *Helioscopium* nennt, als ein Schmelz-Ofen voll geschmolzenes Metall erscheine, ingleichen viel Rauch und Flammen von sich werfe, daß er nach des *Tychonis* Meinung durch den Zodiaco in der mittelsten Linie, so *Ekliptica* genannt wird, von einem Punkt zum andern läuft. Die Sonne hat auch noch eine andere Bewegung, sie drehet sich wie ein Rad um seine Achse. Einfältige Leute geben wegen eines Gesichts-Betrugs vor, sie hüpfte beim Aufgange am Ostertage. In der Sonne befinden sich die Sonnenflecke, von denen *Scheiner*¹ und Galilei uns berichtet.“ Friese sagt nun, nach einigen seien diese Flecke nicht in der Sonne sondern in der Luft erscheinende Dünste, nach andern seien dieselben zu vergleichen dem Schaume, welcher über dem siedenden Wasser in einem Topfe aufsteige, noch andere vergleichen sie mit den Wolken. Friese selbst schließt sich der Ansicht an, nach welcher die Sonnenflecken von Sternen herrühren, welche *Satellites* genannt werden. Dies war auch ursprünglich Scheiners Meinung, der sie für kleine, nahe der Sonnenoberfläche stehende Planeten ansah. Zur Veranschaulichung der Entfernung der Erde von der Sonne führt er an, eine Stückkugel fliege 25 Jahre bis zur Sonne. Vom Monde giebt er an, die periodische und synodische Umlaufszeit und die Libration, sowie, daß man beobachtet, er sei voller

¹ Scheiner, Christoph; starb als Rektor des Jesuitenkollegiums in Neisse in Schlesien. Entdecker der Sonnenflecke; erklärte zuerst die Accommodationsfähigkeit des Auges; Scheiners Versuch! Erfinder des Pantographen 1650.

Berge und Thäler; er sei wohl auch bewohnt. Unter den außerordentlichen Sternen zählt er zunächst die Kometen auf. Er beantwortet die Fragen, wie sie eingeteilt werden, wie sie entspringen, wo sie ihre Stelle am Himmel haben, was es mit dem Schweife für eine Bewandnis habe und endlich, was sie ankündigen. Friese drückt sich im ganzen vorsichtig aus, und hütet sich, die in jener Zeit selbst bei Gelehrten noch herrschenden eigentümlichen Ansichten gut zu heißen. Erst Newton, Halley u. a. haben nachgewiesen, daß auch die Kometen den allgemeinen Gesetzen des Planetenlaufs folgen; über die physische Natur derselben sind die Untersuchungen bis heute nicht abgeschlossen. Selbst Kepler (1607) wies es nicht ganz von der Hand, daß die Kometen Einfluss auf gewisse Ereignisse — Pestilenz, Mißwachs u. dergl. haben könnten und erklärte: Ein Mathematiker kann eines Kometen Specialbedeutung nicht wissen. Unter den neuen Sternen werden angeführt ein Stern in der Casop ea — gemeint ist der Tychonische Stern, der 1572 erschien, besonders von Tycho de Brahe beobachtet wurde und 1574 wieder verschwand — ein Stern im Schwan — gemeint ist der Stern des Kepler, weil dieser ihn beobachtete; er erschien 1602 und entzog sich den Blicken der Astronomen nach 19 Jahren — ein Stern in der Schlange — richtiger im Schlangenträger; — er erschien im Jahre 1604 und war nur ein Jahr lang zu sehen. — Auch der Stern, der den Weisen aus dem Morgenlande erschien, wird hierher gerechnet und die Meinung des Gregorius Nyssenus (Gregorius, Bischof von Nyssa in Cappadocien 331) darüber angeführt. Es wäre noch manches über die Sterne zu sagen, fügt Friese bei, „aber wo der Naturkündiger aufhöret, da fährt der Stern-Verständige weiter fort“. Unser Buch kommt nun auf die Elemente zu sprechen. „Das sind die *Principia*, daraus die vermischten Körper bestehen.“

Es heisst da bei der Frage nach der Zahl derselben: „Ohne Zahl können sie nicht sein, denn sonst folgten grosse *absurda*, eins allein kann auch nicht sein, weil die vielfältigen Bewegungen darwiderstreiten. Die meisten beweisen, dass vier Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde sein“. Friese ist damit wieder bei der Lehre des Aristoteles und der Scholastiker angelangt und giebt nun über diese 4 Elemente seine Ansichten zum besten. Aristoteles unterscheidet bekanntlich vier Elemente: das Warme, das Kalte — die beiden aktiven, das Feuchte und das Trockene, die beiden passiven. Aus ihnen gehen, wenn man so sagen soll, als einfachste Verbindungen hervor: Feuer, Wasser, Luft und Erde. Die Ansichten der Aristoteliker blieben bis fast zu Ende des 17. Jahrhunderts die herrschenden. Wohl kannte man mancherlei chemische Erscheinungen und That-sachen, wie sie bei technischen Arbeiten und bei Bereitung der Arzneimittel und nicht zum wenigsten von den Alchymisten beim Suchen des Steins der Weisen gewonnen waren; man hatte aber keine leitende Grundidee bei den chemischen Vorgängen. Eine solche stellte zuerst Stahl auf und machte dadurch die Chemie frei von dogmatischen Lehrsätzen. Das Phlogiston Stahls wurde bald wieder beseitigt; als den Begründer der neuern wissenschaftlichen Chemie betrachtet man bekanntlich den Franzosen Lavoisier, geb. 1743. Sehen wir nun zu, wie sich bei Friese, dem Zeitgenossen Stahls, die Lehre von den Elementen ausnimmt.

Über das Wesen des Feuers lässt er sich nicht weiter aus, er giebt nur an, dass es bei der Feuerwerkerei eine Rolle spiele, erwähnt die Verwendung des Schiefspulvers und erinnert an die Schmelzkunst. Von der Luft erzählt er, dass sie drei Abteilungen habe, „deren erste uns umschliesst, die andere den Schnee, Regen und Hagel, die dritte die grosse Kälte in sich begreift“. Unter den Eigenschaften der Luft betont er besonders

die Elasticität und die Schwere, erwähnt die Wirkung der Windbüchse, erzählt von Guerickes Luftpumpe, von Luftkissen und beschreibt den Cartesianischen Taucher und was die Einschließung und Zusammenrückung der Luft in Wasserkünsten bewirke. Das Barometer wird nicht erwähnt. Nun fragt er: „Auf welche *Discourse* verleitet uns das Wasser?“ und giebt die Antwort: „Von dem Meere, von denen Flüssen, Brunnen und sonderlichen Bädern“; und weiter: „Wie kann man denn die Weisheit und Allmacht Gottes auf dem Meere finden?“ Antwort: „Wenn man bedenket, das es 1) mit einem dicken Salze vermenget, 2) das es Ebbe und Fluth macht. Etliche sagen, das Salz käme von den aufgestiegenen und entzündeten Dünsten der Erde her, andere sagen, Gott habe stracks in der Schöpfung dieses Salz als ein guter Koch in den Topf gelegt. *Cardanus*¹ hält dafür, das in der Erde große Salzberge zu finden, von welchen immer etwas abgeschmolzen würde, noch andere setzen in dem Meeresboden große Salzgruben, oder die unterirdischen Feuer sollen die mit Salpeter, Harz u. s. w. vermischte Erde gleichsam kochen und also das Wasser salzig machen.“ Die Frage, ob das Meer in allem Anfange schon salzig war, ist nicht so leicht zu entscheiden. Darwins Ansicht, das das Meer durch Abwaschungen vom Festlande salzig geworden, ist durchaus nicht allgemein angenommen. Bei der Bewegung des Meeres wird Ebbe und Flut genannt und gesagt, „etliche bauen hierbei auf dem falschen Grunde, das die Welt ein großes Tier sei, das beim Atemholen dergleichen Bewegung hervorbringe, andere schreiben den Engeln den Effekt zu;

¹ Cardano, Geronimo, starb zu Rom 1576; war Prof. der Medizin in Pavia und Bologna. Formel zur Auflösung der Gleichungen 3. Grades. Seine Ansichten über Physik sind enthalten in den Schriften „Opus novum“ und „De subtilitate“.

noch andere haben entweder die Sonne oder den Mond oder beide als die Ursache angesehen“. „Vossius¹ weiset, daß die Sonne dieses gar artig an denen 4 Quadranten des Meridiani oder Mittags-Circuls zu wege bringe.“ Um den Salzgehalt des Meeres zu bestimmen, sagt Friese, habe man ein Instrument erfunden (das Scalenaräometer von Rob. Boyle 1675?) und es auch verstanden, das Meerwasser vom Salz zu reinigen und also trinkbar zu machen. Bei den Flüssen wird gelehrt, wie sie entstehen, was sie bei sich führen und wie diese Sachen, Gold und andere Metalle, in die Flüsse kommen. Die Brunnen werden unterschieden in gemeine und rare; die raren zerfallen in Salzquellen, Sauerbrunnen und Wunderbrunnen. Hier wird zunächst erwähnt, daß Anno 1714 bei Oberwiera im Fürstentum Altenburg an der Schönburgischen Grenze ein Gesundbrunnen entsprungen; den viele Menschen bisher bei Leibes-Gebrechen gebraucht. Ferner werden genannt die warmen Bäder und heißen Quellen. Weiter folgen einige Bemerkungen über das Schwimmen und hydraulische Erscheinungen, über Wasser-Schöpfräder und die Taucherglocke, „vermitteltst welcher die Schottländer versunkene Sachen aus dem Wasser gefischt“. (Es ist wohl gemeint die Heraufbeförderung von Kanonen und anderen Gegenständen an der Westküste von Schottland, die von der 1588 versunkenen spanischen Armáda herstammten.) Berichtet wird weiter über die Feuerspritzen und die Schwimmgürtel und über Franz Köfslers Wasserharnisch, „welcher von starken Rindsleder gemacht und mit Glasscheiben versehen ist, darin ein Mann unter dem Wasser ohne Schaden gehen und sehen kann“. Also ein Taucheranzug! Unter den Wasserwerken „zur Lust“ werden aufgezählt die im Lustschlosse Versailles, „welche

¹ Voss, Isaac; starb 1689 zu Windsor als Kanonikus; schrieb u. a. „De motu marium et ventorum“.

der Herr *Georg Andreas Boeckler*¹ in seiner Bau- und Wasserkunst vorstellt“, ferner, nach einigen dunkeln Angaben über Verkehr-Werke, welche durch den Wasserfall sich wieder füllen, eine Maschine, „in welche das Wasser mit Gewalt eingespritzt wird, so hernach, wenn der Hahn geöffnet wird, etliche Ellen hoch den Wasserfaden treibet“. (Heronsball). Ferner die Vexirbecher und die *Clepsydra momentanea* (Wasseruhr), welche die Taschenspieler benutzen.

Bei der Erde ist zu merken, „dafs die äußerliche Fläche mit dem Wasser die ganze Erdkugel mache“. Mit dieser äußerlichen Fläche haben die Geometer und Geographen zu thun.

„Innerhalb der Erde findet man Feuer- und Wasserkisten, denn man bilde sich dieses nicht ein, dafs die Erde ganz fest an einander hänge, sondern sie kann nach ihrer innerlichen Gestalt ganz wohl mit einem Bimsenstein oder Schwamme und mit einem Todtengerippe verglichen werden.“ Zu den Eigenschaften, welche der Erde zukommen, gehört die Schwere. Nun beschäftigt sich Friese genauer mit den Aristotelischen Begriffen Wärme, Kälte, Trockne, Feuchtigkeit. Da werden zunächst alle Dinge beiseite gesetzt, „so höhere Unterweisung und gelehrtere Untersuchung brauchen“ und nur die Thermometer genannt, „welche vermittelst des Spiritus vini und Kohlenfeuers gar leicht können verfertigt werden und deren verschiedene Arten von dem Herrn Sturmio² beschrieben worden“. Um die Feuchtig-

¹ Böckler, Georg Andreas; lebte in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts als Architekt und Ingenieur zu Frankfurt a. M. schrieb u. a. *Architectura curiosa* 1664, d. i. Bau- und Wasserkunst, *Architectura civilis* 1618: von Mühlen- und Wassermaschinen; mit vortrefflichen Kupfern z. T. von Balthasar Schwan und Eberhardt Kieser.

² Sturm, Joh. Christoph; starb als Prof. der Mathematik und Physik zu Altdorf 1703.

keit zu messen, soll man ein Stück Darmsaite auf dem Boden eines Kästchens anbinden, das andere Ende am Deckel festmachen und „ein Bildchen zufügen, welches sich bei feuchtem Wetter auf, bei trockenem zu drehet“. Unter den „gemischten Sachen“ werden zunächst die *Meteora* genannt und unterschieden in solche, „so aus gewissen Dingen bestehen“ und in solche, „welche erscheinen, als wie ein Schatten an der Wand“. Die ersteren werden eingeteilt in solche, in denen das Feuer, oder das Wasser, oder die Luft „die Oberhand“ hat, und zwar nennt er 1) die Irrwische, 2) das subtile, um die Körper erscheinende Feuer (*Jgnis lambens*), 3) den Donner „und was vor diesem gemeinlich hergehet, nemlich der Blitz und was darauf erfolgt, als der Wetterschlag oder Donnerkeil“. Eine längere Betrachtung stellt Friese über die Irrwische an; sie bestehen nach ihm aus einer fetten, zähen, mit Schwefel vermischten Ausdünstung, sie hüpfen wie ein Narr auf dem Schauplatz herum, daher der Name *Jgnis fatuus*. Das Hüpfen entsteht von dem fallenden Tau, der die entzündete Materie niederdrückt; sie finden sich an gewissen Orten, wo das Erdreich wegen verschiedener Ursachen so beschaffen ist, daß es solche fette Ausdünstungen von sich giebt. Die Ansicht, daß die Irrlichter Gespenster seien, welche, wenn man bete, näher herzu, wenn man fluche, weiter fortgehen, sei thöricht; wer das sage, „würde eine etwas ungeschliffene Wissenschaft [in der Natur an sich merken lassen“. Das Herankommen und Fortgehen komme allein durch die Bewegung der Luft beim Reden zu stande; besser könne man diese Bewegung der Irrlichter erzielen durch starke Stimme und durch Bewegung eines Kleidungsstückes. „Wenn sich aber einer durch ein Irrlicht in einen Sumpf, auf einen Gottesacker, Gerichtsplätze oder solche Örter, wo Schlachten gehalten worden, weil dortselbst fettes Erdreich und dergleichen Ausdünstungen seien, locken

lasse, so meine er wohl, es gehe eine Laterne vor ihm her, es brauchen darum auch nicht Gespenster zu sein.“ Es wird nun noch mancherlei erzählt, z. B. man habe über dem Haupte eines am Galgen hängenden oder auf das Rad geflochtenen armen Sünders bei Verwesung des Gehirns solche Lichter gesehen; einer habe einen Irrwisch mit seinem Hute zugedecket und beim Wegnehmen des Hutes eine zähe, etwas blaue und schleimige Materie gefunden. Ich lese in den im Jahre 1794 erschienenen Anfangs-Gründen der Naturlehre von Erxleben, Professor in Göttingen, noch ganz ähnliche Ansichten über die ignes fatui ambulones. „Bestehen sie wirklich“, heisst es dort, „aus einer schleimigen Materie, wie einige erzählen, die sich ihrer bemächtigt haben wollen? Ein Klumpen leuchtender Insekten kann übrigens zu Zeiten dergleichen Erscheinungen nachahmen. Sollte nicht vielleicht ein hier erzeugter natürlicher Phosphorus (Phosphorwasserstoff) die Ursache des Leuchtens sein? Hierdurch erklärte sich nicht allein das Leuchten, sondern auch die Selbstentzündung.“ Auch in dem Lehrbuche der Physik von Kries, Prof. in Gotha, 1821 wird erzählt, daß die Irrlichter an Orten erscheinen, wo tierische und pflanzliche Stoffe verfaulen, daß sie von einer Stelle zur anderen hüpfen. Es sei aber nicht ausgemacht, ob diese Lichter nur leuchten oder wirklich brennen. Alle die Erzählungen über die Irrlichter sind meist unverbürgt und nicht durch genauere Beobachtungen gestützt. Aus unseren neueren Physikbüchern sind die Irrwische verschwunden. Friese zählt hierher auch die zwei Irrlichter, die die Schiffsleute Castor und Pollux heißen und als Wetterverkündiger ansehen. Diese Erscheinung ist aber elektrischer Natur. Bei starker elektrischer Spannung der Luft zeigen sich in der Nacht an spitzen Gegenständen, Pferdeohren, Turm- und Mastspitzen, Blitzableitern, Grashalmen, Barthaaren u. s. w. kleine Flämmchen von violetter Färbung. Das ist ausströmende

Elektricität, sogenanntes Büschellicht (Sc. Elmsfeuer). Die Alten nannten diese Erscheinung Hermesfeuer oder Castor und Pollux. Jedenfalls sind manche Irrlichterscheinungen daraus zu erklären, wie auch die geheimnisvolle Erscheinung, die Friesen *Ignis lambens*, züngelndes Feuer, nennt; die Materie desselben sei „eine subtile schweflichte Ausdünstung, welche an Menschen und Tieren, auch bisweilen an anderen Dingen als ein Feuer zu sehen“. Die Ursache sei heftige Bewegung oder Alteration, besonders bei hitzigem Temperamente. „Die Erfahrung hat gelehrt, daß man oftmals im Felde ganz feurigte Reiter gesehen, ingleichen, daß um das in der Schlacht erhitzten *Alexandri* Haupt ein solcher Schein sich *praesentiret*.“ Der Donner ist „ein großer Schall in den Wolken, welcher von dem mit Gewalt durchbrechenden Feuer entsteht“. Von der Elektricität hat unser trefflicher Friesen nichts vertragen können (das Wort Elektricität kommt im Buche nicht vor); man wußte eben damals nicht viel davon. Insbesondere erkannte man erst seit *Benj. Franklin* (geb. 1706, gest. 1790) daß das Gewitter elektrischer Natur sei. Friesen Auslassungen über Donner, Blitz, Donnerkeil u. s. w. erregen heute unsere Heiterkeit. Der Blitz ist ihm ein schweflicher Dunst, welcher durch die Wolken uns in die Augen leuchtet. (Schwefel spielte überhaupt eine Hauptrolle bei der Erklärung gewisser Vorgänge — „was brennt war bei den Alchymisten *Sulphur*, was raucht und sich sublimirt war *Mercurius*, was als unverbrennlicher Rückstand bleibt war *Sal*“ —.) Der Donnerkeil ist das, was einschlägt und entweder „ein rundes Loch macht und fast aussieht wie ein rund zugespitzter Keil, oder zerschmettert und die Körper zersplittert, oder welcher die Sachen versenget“. „Der Donnerkeil, in die Wiege gelegt, bewahret die Kinder vor dem Bruch.“ „Man kann aus ihm mit Hülfe der *Chymia* ein Öl erzwingen, welches, an ein Metallgeschütz ge-

strichen, machet, daß solches zerspringet“. Friese führt das letztere aber ausdrücklich als die Meinung anderer an; er nennt es Aberglauben. Diejenigen, „so ein gut Gewissen und diese Wissenschaft aus der Natur von dem Donner haben, haben nicht Ursache sich sehr zu fürchten“. Auch spricht er vom Läuten der Glocken, vom Abfeuern von Geschützen bei schweren Gewittern, „welches zwar oft aus Aberglauben geschieht, jedoch seine natürliche Ursache hat, weil nemlich die Luft zerrissen, also der Widerstand geschwächt wird“. Noch erzählt er, daß die Komödianten den Blitz nachahmen, indem sie Geigenharz durch Röhren über das Licht blasen. Zu den Meteoren gehören auch die Luftkometen, der fliegende Drache, das Schneutzen der Sterne (Sternschnuppen), die Morgen- und Abendröte. Bei der Erklärung der „wässerigten Meteore“ — Wolken, Regen, Schnee, Hagel, Tau, Reif, Nebel — spielt ein „gewisser Dunst“ die Hauptrolle. Die Wolken bestehen „aus einem dicken Dunst, wie wohl etliche meinen, es seien gefrorene Tafeln“; sie schweben in der Luft in verschiedener Höhe. Regen wird angezeigt durch die Morgenröte, und „wenn die Sonne früh gar zu sehr sticht“, durch das ungewöhnliche Funkeln der Sterne, durch den niedersinkenden Rauch, durch die Pfauen, Hähne, Gänse, Enten und durch den Wetterfisch oder „Schlamm-Beisser“. Auch vom Nutzen und Schaden des Regens ist die Rede, sowie von Blut-, Milch-, Stein- und Froschregen. Daran schließt sich die Frage: „Seyn diese Regen allezeit vor pure *Miraculen* und übernatürliche Dinge zu achten?“ Die Antwort lautet: „Wer die Mittelstrasse hierin verfehlet, der kann leichte in die Stelle der Atheisten oder auch der Ignoranten in der Lehre der Natur eingeschrieben werden. Denn dergleichen Begebenheiten seyn nicht allezeit in den Wind zu schlagen, sondern es muß ein christlicher und verständiger Naturkundiger wohl acht haben, ob

etwan ein gewaltiger Wind etliche Sachen von denen Bergen aufgehoben und anders wohin geführet: oder wie der Ort und das Erdreich beschaffen, ingleichen andere Umstände in acht nehmen.“ Vom Schnee wird gesagt, daß er aus Wasser bestehe, „welches die Kälte in Flocken, die einen sechseckigen Stern abbilden, *formiret*“, daß er die Früchte warm halte, die Luft reinige, in der Chirurgie gebraucht werde, den Schall und Ton der Glocken dämpfe, „auch denen großen Hunger erwecke, so darin gehen“ u. s. w. Der Hagel ist gefrorenes Wasser, er führt zuweilen einen Stein bei sich, der „Wetterbohne genennet wird“. Zur Erklärung des Hagels wird angeführt, daß er vom Winde, oder den verschiedenen Graden der Kälte, theils auch „von denen unter einandergehenden Dünsten gemacht werde“.

„Der Tau besteht aus einer zarten Ausdünstung, welche die Kälte in der untersten Gegend der Luft bereitet“. Friese wendet sich gegen den Aberglauben derjenigen, „so den sogenannten Walports-Tau (Maitau) holen, ja wohl gar sich in denselben wälzen“. Im übrigen aber sei gewiß, „daß der Tau viel mal die Krätze verursache, ingleichen den Geruch der wilden Tiere verhindere“. An dieser Stelle wird auch der Honigtau erwähnt und die Manna, „wobey zu merken, daß hier nicht das Manna zu verstehen, mit welchem die Allmacht Gottes die Kinder Israel wunderbar gespeiset, sondern dieses, welches von der Natur *laboriret* und in Persien gesammelt wird“. Der Honigtau werde nicht von den Bienen eingetragen, sagt Friese; er befinde sich an Blumen und Bäumen, besonders sei es ein Baum in Calabrien, von dessen Blättern vor Sonnenaufgang dieser Honig tropfe.

Das alles hat mit dem Tau natürlich nichts zu thun. Der sogenannte Honigtau ist ein krankhafter Saftausfluß aus den Pflanzenblättern; einen solchen Ausfluß erzeugen auch die Blattläuse; bleibt die Haut der Blattläuse daran

kleben, so entsteht ein weißlicher Überzug, der Mehltau oder Melldreck. Manna ist eine besondere Art Zucker; der Baum in Calabrien ist die Mannaesche, *Fraxinus ornus* L. Durch den Stich der Mannacade und durch Schnitte in den Stamm entfließt der Rinde ein süßer Saft, die Manna d. h. Geschenk, Himmelsgabe. Manna wird auch aus anderen Pflanzen gewonnen z. B. aus *Eucalyptus mannifera*, *Tamarix mannifera*. Die Manna der Juden leitet man her von einer Flechte *Lecanora esculenta*, die in Persien und Kleinasien wächst. Die trockenen Knollen werden vom Winde weit fortgeführt.

Der Reif „ist ein subtiler Dunst, wird von der Kälte gebildet und sieht wie gestreutes Salz aus; die Weintraube befördert er zur Reifung; etliche hingegen verbrennet er“. Frieze rechnet hierzu auch die zarten Fäden, welche fast wie „Kanker-Gespinnste“ in der Luft im Frühjahr und Herbste herumfliegen. Diese Fäden (Herbstfäden, Mädchensommer) rühren in der That von Spinnen her. Der Nebel ist ebenfalls „ein bloßer Dunst, der von der Kälte sich zusammensetzt, wenn er aufsteigt bildet er Wolken und es kommt zum Regen“. — Die Meteore, welche vornehmlich aus Luft bestehen, sind die Winde und die Erdbeben. Die Winde bestehen aus einer trockenen und warmen Ausdünstung. „Etliche, welche die Welt als ein großes Tier vorstellen, schreiben die Ursache der Winde der Lunge des großen Welttieres zu; andere sagen, die Engel erwecken die Winde. Wir wollen ohne *praejudiz* besserer Gelehrten so viel sagen, daß der Wind aus erweckten und hin- und hergetriebenen Dünsten bestehe.“ Nun kommt eine Einteilung nach der Richtung, in Haupt- und Seitenwinde, 32 zusammen, nach der Zeit „in *Ornithiae*, so mit den Vögeln, *Chelidoniae*, so mit den Schwalben, *Etesiae*, so mit den Hundstagen kommen“; auch wird verwiesen

auf die Geographie des Varenius¹ und die *Polymathiae philologicae ad umbratio* des Jonston², wo das weitere zu finden sei. Dann werden auch einige Kunstproben beschrieben, wobei der Wind eine Rolle spielen soll, z. B. die Aeolipile. Das Erdbeben „bestehet aus einer Dunst, welche in denen unterirdischen Klüften eingesperrt ist und endlich aus gewissen Ursachen mit Gewalt einen Ausbruch suchet, weil der Raum zu enge. Einige nehmen das aufschwellende Wasser in unterirdischen Höhlen, andere die unterirdischen Feuer oder wohl gar die Winde als Ursache; noch andere sagen, die Erde sei inwendig durchfressen und verursache durch ihr Einfallen ein Erdbeben; nach einigen seien höllische Geister im Spiele, nach andern die Engel.“ Nun werden die einzelnen Arten aufgezählt; — „wenn alles über den Haufen geschmissen wird, so wird die Art Concussio genannt u. s. w.“ auch wird hervorgehoben, daß die meisten Erdbeben vorkommen an Orten, welche nahe am Meere liegen und unterirdische Höhlen haben. Man erkennt, ob ein Erdbeben kommen wird, wenn das Wasser in tiefen Brunnen ohne Ursache trübe wird und einen schweflichen Geruch giebt, wenn es plötzlich aufschwillt, wenn eine ungewöhnliche Kälte in Sommertagen entsteht und wenn ein „Gebrumm unter der Erde gehört wird“. Erdbeben kommen zu jeder Zeit des Jahres vor, ihre Gröfse kann niemand vorher wissen. Friese giebt auch ein Instrument an, um die

¹ Varen, Bernhard; starb 1660; stellte eine Theorie der Luftströmungen auf.

² Jonston oder Johnstone, Johannes; Arzt, Naturforscher und Polyhistor des 17. Jahrhunderts; starb 1675 in Schlesien. Sein Hauptwerk ist die *Historia animalium*, Frankfurt a. M. 1649, ein für seine Zeit berühmtes Buch; es enthält Abbildungen teils nach der Natur gezeichnet von Matthias Merian, teils von Gefsner entlehnt, teils auch nach Beschreibungen willkürlich und phantastisch entworfen. Neue Auflagen 1754 und 1768.

Erdbeben zu erforschen: eine Glocke mit 30 Hämmerchen, „wie man es brauchet, um die Minen zu erforschen“.

Die Meteore, welche ein bloßer Schein sind, und die er *Emphatica* nennt, sind: der Regenbogen, die Nebensonnen, die Nebenmonde, der Hof um den Mond, der feurige und sich aufthuende Himmel oder *Fovea* (Wetterleuchten?). Über den Regenbogen sagt Friese: „Die Jugend sehe denselben nach der Vermahnung Sirachs an und lobe den, der ihn gemacht hat, so wird sie befinden, daß er allezeit in einer dunklen und vom Regen schwangern Wolke erscheine, ingleichen, daß die Sonne, so gegenüberstehet, ihre Strahlen darein werfe, daß also derjenige, welcher einen Regenbogen siehet, allezeit in der Mitte stehet und die Sonne hinter dem Rücken hat“. Wie der Regenbogen entsteht, giebt er nicht an; er bringt eine Reihe von Ansichten, auch über die Farben, die alle das Wesen der Sache nicht treffen. Eine ziemlich richtige Erklärung des Regenbogens gab schon im 14. Jahrhundert der Predigermönch Theodorich aus Freiberg in Sachsen, genauer spricht sich Cartesius darüber aus; die Entstehung der Farben erklärte erst Newton. Friese erwähnt auch den Nebenregenbogen und den Mondregenbogen. Um den Regenbogen nachzumachen, giebt er an, solle man eine Glaskugel mit Wasser füllen und Sonnenstrahlen darauf fallen lassen; auch könne man ein dreiseitig geschliffenes Glas, das Prisma, benutzen.

Unser Buch beschäftigt sich nun noch mit den „gemischten Sachen“ und zwar zunächst mit denen, die keine Seele haben. Dahin gehören die Steine, die Metalle und die Mineralien. Die Steine werden eingeteilt in gemeine, „etwas Rare“, und kostbare oder Edelsteine. Es wird dargelegt wie sie entstehen, warum einige besondere Figuren, Bäume, Fische und dergl. zeigen, warum einige durchscheinend sind, woher die Farben kommen u. s. w. Auch hier treffen wir

auf eine Blumenlese der verschiedensten Ansichten; von Bildung der Erdschichten, von Versteinerungen u. dergl. weifs Friese nichts. Er versäumt aber nicht, anzugeben, „dafs sich in der Dresdnischen Kunst-Kammer ein hohlgeschliffener Spiegel, so grofs als ein Wagenrad befindet, mit welchem die Steine wie Wachs geschmolzen werden“. „Unter den etwas raren Steinen“, heifst es weiter, „soll die Oberstelle der Magnet haben; die übrigen, welche entweder in der Erde oder in denen Leibern etlicher Tiere gefunden werden, sollen nach diesem vor die Hand genommen werden.“ Der Magnet soll seinen Namen von der Stadt *Magnesia*, wo man ihn zuerst gefunden, erhalten haben, nach anderen von dem Schäfer *Magnes*, dessen eiserne Schuhnägel von der magnetischen Kraft des Erdbodens einstmal festgehalten wurden. „Der Italiener *Porta* giebt vor, es werde dieser Stein von seiner grofsen Kraft gleichsam *Magnus* oder der Grofse genennet.“ Auch der Kompass wird erwähnt und gesagt, ein Italiener *Amalphis* habe ihn erfunden. Der Nutzen der Magnetnadel bestehe darin, dafs sie Mittag und Mitternacht weise, dafs die Bergleute in den unterirdischen Gängen sich nach ihr richten; auch bei der Grundlegung und andern *Operationibus* der Geometrie werde sie gebraucht. Verwunderungswürdig sei es, dafs der Magnet das Eisen anziehe, dafs er sich nach den Himmels-Angeln oder Polis wende, und dafs er von der Mittagslinie zuweilen abweiche (Deklination). Bezüglich der Frage: warum ziehet der Magnet das Eisen an sich? werden eine Menge Ansichten angeführt; sie gefallen Friese aber alle nicht, und er sagt: „Wir müssen hierbei die Schwachheit unseres Verstandes gestehen!“ „Die glaubwürdigste und neueste Meynung ist vielleicht diese, dafs aus dem Magnete subtile *Effluvia* oder Ausdunstungen ausgehen“. Dafs es solche *Effluvia* gebe, wird durch die Erzählung einzelner Thatsachen glaubhaft zu machen gesucht, z. B. „eine Balsambüchse,

so etliche Tage offen stehet, verliert an Gewicht, so auch andere Sachen“. Die Kraft des Magneten wird geschwächt, „wenn er in Staub gestofsen wird, und durch das Feuer“, „denn Gilbert¹ u. A. halten das Feuer vor einem rechten Gift des Magnets, wollen auch behaupten, dafs ein Magnet über glühenden Kohlen seine *Effluvia* als eine blaue Dunst vor sichtlichen Augen von sich gegeben“. Warum der Magnet sich nach den Polen wendet, „daran haben etliche die Ursache in grofsen Eisenbergen, so um die *Polis* zu finden sind, andere in den Polarsternen gesucht. Noch andere halten die ganze Erde vor einen Magnet und geben vor, es gingen von ihr subtile *Effluvia* aus, so den Magnet nach sich wenden.“ Auf die Frage: „Was hat die Kunst mit dem Magnet gewiesen?“ folgt die Antwort: „Alles zu erzählen ist hier nicht rathsam, deswegen behalte man nur dieses, dafs der *Kircherus*² ein gantzes Buch *de Arte Magnetica* geschrieben, ingleichen die Kunst, den Magneten einzufassen oder *armiren* gelehrt“. Es folgen dann noch einige Bemerkungen über die Behandlung von Wunden und geheimnisvolle Wirkungen des Magneten. Unter den raren Steinen kommt zunächst zur Besprechung der Blutstein, der seinen Namen davon habe, dafs er wie Blut aussehe, oder auch davon, dafs er „wegen seiner anhaltenden Kraft Nasen- und anderes Bluten stille“; er sei dem Magnet verwandt, indem er wie jener in den Eisenbergwerken gefunden werde. (Gemeint ist der Glaskopf, bei den Alten *Haematites*, ein Eisenoxyd.) Dann werden die ver-

¹ Gilbert, William; gestorben zu London 1573, Arzt und Physiker, beschäftigt sich viel mit Reibungselectricität und Magnetismus; er lehrte zuerst, dafs die Erde ein grofser Magnet sei.

² Kircher, Athanasius, starb in Rom 1680, Jesuit; schrieb mehrere Werke über alle Teile der Physik; Erfinder der *Laterna magica*.

schiedenen Arten des Marmors erwähnt, darunter auch der Serpentin- oder Zöblitzer Stein, den Friese wahrscheinlich der Flecke wegen „dergleichen auf den Schlangenhäuten vorkommen“ hierher zählt. „Der Stein widerstehet dem Gift und wird als Wärmstein gegen die Kolik gebraucht.“ Weiter werden genannt: das Natternzünglein, der Traufstein, das Fraueneis und der Stein Osteocolla. Das Natterzünglein wird auf der Insel Malta gefunden — *Lingua Melitensis* — „er sieht wie die Zunge des Vogels Specht aus; nach einiger Meinung ist er dadurch entstanden, daß Paulus durch einen Fluch wegen der ihm an die Hand gesprungenen Otter alle Ottern, so sich an dem Orte befunden, in Stein verwandelt; andere halten ihn für den Zahn eines großen Fisches, Hain genannt, er schützt, im Ring getragen, vor Verzauberung, pulverisirt und eingenommen, gegen Gift“. Der Traufstein oder Tropfstein wird in der Baumannshöhle im Unterharz gefunden; wunderbare Dinge werden von dieser Höhle erzählt. Fraueneis wird in Moskau gefunden, auch in Thüringen und bei Gofslar. Die verschiedenen Namen werden angegeben: (es ist Gypsspat) Marienglas, Mondstein u. s. w. und erwähnt, er sei nützlich in der Medizin, werde wie das Glas benutzt, (Verwechslung mit Glimmer) „zu Fenstern, zu Laternen Spiegel zu belegen“. Der Stein Osteocolla hat seinen Namen von der Gestalt, „weil er wie ein zerbrochen Bein aussieht“ (Osteocolla heißt auch Beinstein, Rindenstein — es ist ein Kalktuff).

Nun kommt Friese zu sprechen auf die Steine im Leibe mancher Tiere, so der Krebse, Fische, Kröten, Haushähne; hierher zählt er den Bezoarstein und den Adlerstein; er teilt über die merkwürdigen Eigenschaften dieser Steine mancherlei mit, sagt aber „darüber sei viel Aberglauben unter dem gemeinen Volke im Schwange“. Was über

die Edelsteine gesagt wird, ist aus *Portas*¹ *Magia naturalis* entlehnt, die auch mehrfach genannt wird, und die Friese genauer gekannt zu haben scheint. Die Materie der Metalle soll nach einigen eine blofse Asche sein, „so mit Wasser angefeuchtet ist“. Die *Chymia* (Paracelsus) gebe „ihre drei beliebten Principia, nemlich Salz, Schwefel, Quecksilber vor die rechte Materie aus“. Die Kälte „so um die Materie ist“, erzeuge die Metalle, weil ein geschmolzenes Metall durch die Kälte wieder in seine Masse verwandelt werde. Für Friese steht es fest, daß man gewisse Metalle (Namen der Metalle kommen nicht vor) in Gold verwandeln könne; ob man aber immer auf seine Kosten komme, sei eine andere Frage. Ein weiteres über diese Sachen solle man bei den Bergleuten und Goldschmieden erfragen. Auch die Bergmännchen und Wünschelruten finden Erwähnung. „Die Bergmännchen sind böse Kobolte, die der Satan zum Schaden der Bergleute sendet.“ „Die Wünschelruten, so haben einige Naturverständige gelehrt, können geschnitten werden auf Bergwerken oder solchen Orten, wo Metalle vermuthlich in der Erde liegen, und zwar vor Sonnenaufgang, von weichem Holze, dergleichen die Haselstaude sei;“ doch laufe hier viel Aberglaube mit unter, „so bei Schatzgräbern, die mit etlichen betrügerischen *Alchymisten* auf einer Bank sitzen“. Die Wünschelrute hat lange im Volksglauben eine grofse Rolle gespielt; man nahm an, daß manche Menschen das Vermögen besäßen, unter der Erde liegende Erze oder verborgene Quellen wahrzunehmen (Rhabdomantie) und zwar mittelst gewisser Werkzeuge, z. B. Pendel, Haselruten u. dergl. Wurde auch einmal ein Betrüger entlarvt, der Glaube an diese Dinge und an die geheimnis-

¹ Porta, Giambattista della; starb zu Neapel 1615. In seiner *Magia naturalis* wird die Camera obscura beschrieben.

vollen Beziehungen des Menschen zu gewissen Naturvorgängen überhaupt erhielt sich trotz aller Fortschritte in der Naturerkenntnis bis in unsere Zeit.

Die Mineralien nennt Friese vermischte natürliche Sachen, die mit den Steinen und Metallen einige Verwandtschaft haben; „sie bestehen aus Salz, Schwefel, Quecksilber und es gehören hierher kostbare Erden oder sonderliche Säfte, Kreide, Dohn, Mergel, Salze, Schwefel, allerley Harze, dahin auch der Agt-Stein zu zählen“. Was hiervon noch mehr zu wissen sei, solle man durch conversieren mit einem Apotheker und Materialisten zu erfahren suchen. Das letzte Zimmer der Natur, wie Friese sich ausdrückt, enthält diejenigen Sachen „so lebendig sein und eine Seele haben“. Zunächst werden die Fragen erwogen, ob eine Seele sei, was die Seele an und für sich selber sei, in welchem Gliede des Leibes die Seele wohne, wie vielerlei die Seele sei und welche Kräfte sie unter sich habe.

Die Seele ist kein bloßes Wort; sie ist wirklich, wie aus vielen Wirkungen abzunehmen sei, „wobey zu erinnern, daß etliche neuere solches bei denen unvernünftigen Thieren nicht zulassen: sondern diese vor aufgezugene und gestellte Uhrwerke halten“. Über das Wesen der Seele werden nun eine Reihe von philosophischen Ansichten angeführt, z. B. die Seele sei ein Stück derjenigen Seele, welche die Welt als das große Tier belebe, sie sei ein himmlisches Feuer, „ein Gewebe aus *atomis* und Sonnenstäubchen“, die gemeinste Meinung sei die: daß die Seele der Inbegriff der zum Leben nötigen Kräfte sei, „so man *potentias vitalis* nennet, welche in einem Leibe, von dem man sagt, daß er lebe und seine gehörigen Glieder habe, wohnt“. Der Sitz der Seele sei nach einigen das Herz — bei Aristoteles und den Alten überhaupt — nach andern das Gehirn. Die Gründe für diese Ansichten beizubringen, sei dem jungen Gemüte zu hoch. Die Seele sei nur eine,

teile sich aber nach ihren Wirkungen und Verrichtungen in eine wachstümliche, empfindende und vernünftige — die Lehre des Aristoteles. Es werden die verschiedenen Verrichtungen der Seele und Äußerungen der Seelenkräfte nach diesen drei Richtungen genauer erörtert. In den Pflanzen hat die wachstümliche Seele die Oberhand; über die Pflanzen „kann das meiste und *notableste* aus einem nützlichen Spaziergange mit einem verständigen *Botanico* bekannt werden“. Die Pflanzen haben nach einiger Ansicht auch eine empfindende Seele; die dieser Meinung sind, „bringen die *plantam pudicam*, welche ihre Blätter zusammenziehet, so sie jemand will anrühren, zum Exempel bei.“ Die empfindende Seele verrichtet ihre Wirkungen durch die äußerlichen und innerlichen Sinne. Die äußerlichen Sinne, Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, Fühlen, müssen, damit die empfindende Seele in ihren Aktionen nicht gehindert werde, gesund sein und in richtigen Beziehungen zu den Dingen der Außenwelt stehen. Das Licht ist nach einigen eine feine Substanz, nach andern ein *accidens*. Die Bilder im Auge sind umgekehret, „wie solches durch die *camera obscura* und ein leichtes *Anatomisches Experiment* kann gewiesen werden.“ Nun werden einige Vorrichtungen der Optik genannt, „mit denen man das Gemüth vom Müsiggange abhalten könne“: geschliffene Gläser, Spiegel, Laterna magica, Camera obscura. Der Schall kommt nach einiger Meinung von der zitternden Luft her, „wie solches damit kann bewiesen werden, wenn man eine Schindel an eine Schnure bindet und herum schwänket, wovon ein großes Gesumse entsteht.“ Nun folgt eine kurze Beschreibung des Ohres und die Angabe einiger Instrumente (Sprachrohr, Zimmer mit merkwürdigem „Widerschall“, musikalische Instrumente, „wovon Kircher in seiner Hall- und Tonkunst Auskunft giebt.“) In ähnlicher Weise wird vom Geruch und Geschmack gehandelt. Zu welchen spitzfindigen Erklärungen und Unterschei-

dungen Friese hier gelangt, davon nur ein Beispiel. „Was ist von dem Geschmacke zu wissen?“ „Dafs etliche denselben aus der unterschiedenen Vermischung des Salzes und des Schwefels herführen, etliche aber vorgeben, dafs, nachdem die *Particula* einer schmackhaften Sache *figuriret*, so wäre auch der Geschmack lieblich und nicht lieblich: Nemlich wenn die *Particula* eines schmackhaften Dinges rund, so pflegten sie geschwinder über die Zunge hin zu laufen, als wie bei dem Zucker zu sehen: hingegen, so die *Particula* spitzig und scharf, so pflegten sie sich auf die Zunge zu legen, wie bei dem Pfeffer und Salz wahrzunehmen.“ Von den unvernünftigen Tieren, in denen die empfindende Seele die Oberhand hat, ist zu merken, „dafs eine ganze Wissenschaft, die *Zoologie* genannt wird, hier zu Gesicht komme“. Friese macht noch die Bemerkung, Adam habe einem jedem Tiere seinen Namen nach seiner Art beigelegt, „welches Vermögen aber wir mit ihm durch den Fall verloren“. Auf die Frage: „Was soll ein jung Gemüth bei Betrachtung der unvernünftigen Thiere gedenken?“ giebt er die Antwort: „Dafs er eine weit höhere Würdigkeit habe und zu Gottes Ebenbild erschaffen sei, daher auch durch viehisches Leben ihnen nicht solle ähnlich werden. Nebst diesen soll er seinem Schöpfer herzlich danken, dafs ihn Gott zu keinem giftigen Wurme gemacht.“

Die innerlichen Sinne sind 1. *Sensus communis*, 2. *Phantasia*, 3. *Memoria*. Die vernünftige Seele ist nach der Ansicht eines Freundes von Friese „Ein geistliches von Gott geschaffenes und dem menschlichen Leibe in der Geburt verliehenes Wesen, welches nicht nur das Vermögen hat ein Ding zu erkennen und zu unterscheiden, sondern sich auch mit seinen Begierden gegen dasselbe zu oder von demselben weg zu wenden.“ Zum Schluß sagt Friese noch, dafs die Gelehrten hierüber oft sehr verschiedener Meinung seien und dafs es besser sei, wenn die Jugend auf der Universität sich mit diesen Dingen

beschäftige, nicht aber auf dem Gymnasium; es könne dann auch nichts schaden, um die Struktur unseres Leibes, des Gebäudes, in dem die Seele wohne, genauer zu betrachten, zum wenigsten eine ganze *anatomische Section* und *Demonstration* dort bei gegebener Gelegenheit mit abzuwarten, wie er es selbst bei Dr. Fasch mehrfach gethan habe.

Das ist im wesentlichen der Inhalt unseres Buches; es erschien mir lehrreich, den Autor selbst recht oft reden zu lassen. Man erkennt den grossen Gegensatz zwischen den Anschauungen jener Zeit, speciell unseres Friesen, und unsern heutigen Vorstellungen über Naturvorgänge und Naturerscheinungen. Nach einem in der Hauptsache dem Aristoteles entlehnten Schema nimmt Friesen „die natürlichen Sachen“ vor und giebt möglichst alle ihm bekannten Meinungen darüber an. Da giebt es keine Versuche, keine allgemeinen Gesetze, keine Systematik, keine Sammlungen, keine nach bestimmten Grundsätzen angestellten Beobachtungen. Die Zoologie und die Botanik kommen nur dem Namen nach vor; einige wenige durch ihre Farbe, ihre Gestalt und durch ihr Vorkommen auffallende Steine werden berücksichtigt. Friesen ist es nur um die allgemeine Stellung der Naturobjekte im grossen Ganzen der Natur zu thun; er ist Naturphilosoph. Sicher hat er den um die Mitte des 16. Jahrhunderts lebenden grossen Schweizer Gesner und dessen Naturgeschichte gekannt; er kennt auch den Joh. Johnston und citirt von diesem ein längst vergessenenes philosophisches Werk, während er von dessen Naturgeschichte, die bis auf Linné als Elementarbuch viel benutzt wurde, keine Notiz nimmt. Nach seiner Meinung war eben die Beschreibung und Erklärung von Naturvorgängen und die Betrachtung von Pflanzen und Tieren nicht die Hauptsache, nicht das Wissenswürdigste, was er der Jugend lehren wollte und was dieser zur Anregung und Ergötzung dienen sollte. Uns fällt das auf, wir können uns kaum vorstellen, wie Friesen es fertig

gebracht hat, bei „Spaziergängen mit der ihm anvertrauten Jugend“ allgemeine philosophische Betrachtungen anzustellen, anstatt den Sinn auf das reiche Leben der Natur selbst zu lenken und zum Vergleichen und Beobachten anzuleiten. Der Pädagog Friese will uns darum nicht recht gefallen — selbstverständlich nur nach dieser Richtung; seine eigentliche Lehraufgabe war der philologische Unterricht. Von einer planmäßigen Auswahl des Stoffes, von einer dem Alter und Verständnisse der Schüler entsprechenden Behandlung desselben, kurz, von einer Methode des naturwissenschaftlichen Unterrichts konnte aber in einer Zeit, in welcher die gebildeten Kreise ihre Naturerkenntnis dem Aristoteles und seiner Philosophie entnahmen, keine Rede sein. Man geht kaum fehl, wenn man die ersten Versuche einer methodischen Behandlung dieses Unterrichtes in die Zeit der Gründung der Berliner Realschule, 1746, verlegt. Seitdem ist man unausgesetzt bemüht gewesen, das Lehrverfahren zu verbessern und der Jugend eine reiche Quelle des Wissens und einer Bildung zu erschließen, deren hoher Wert von keiner Seite mehr bestritten wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Osterlande](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [NS 5 1892](#)

Autor(en)/Author(s): Franke Helmuth

Artikel/Article: [M. Friedrich Frieses Anweisung zur Physica 119-160](#)