

Athanasius Kircher

Musurgia universalis sive Ars magna consoni et dissoni

Buch I

Übersetzung: Günter Scheibel

Revision: Jacob Langeloh unter Mitarbeit von Frank Böhling

hrsg. von Markus Engelhardt und Christoph Hust

Inhaltsverzeichnis zu Buch I

Die Seitenzahlen beziehen sich auf den lateinischen Text.

Vorrede	Über den Vorrang und die Vortrefflichkeit des Gehörs	1
Kapitel I	Die Definition des Klangs	2
Kapitel II	Die Entstehung oder Hervorbringung eines Tons	3
Kapitel III	Das passive Subjekt des Tons	4
Kapitel IV	Erfordernisse für die Körper, die zusammenstoßen und Tonerzeugung entweder effektiv bewirken oder subjektiv zulassen	5
Kapitel V	Die verschiedenen Arten der Töne	6
Kapitel VI	Die nächste und hauptsächliche Ursache des Tons	7
	Erste Untersuchung: Über einen wunderbaren stummen Stein in Schottland	9
	Zweite Untersuchung (auf experimentelle Weise)	10
	Exkurs: Kann in einem Vakuum ein Ton entstehen?	11
Kapitel VII	Das Gehör und seine Anatomie	13
	Die Bezeichnungen der Teile des Außenohres	14
	Bau des Innenohrs und die Lage seiner Teile	14
	Die Anatomie der drei Knöchelchen	15

Kapitel VIII	Die Funktion der einzelnen Teile des Hörorgans	16
Kapitel IX	Die Natur der inneren Luft und wo das Hören stattfindet, ob es sich tatsächlich als Sein fortpflanzt oder ob das nur eine begriffliche Bezeichnung ist	18
Kapitel X	Natur und Entstehung der Stimme	19
	Corollarium	20
Kapitel XI	Das Organ der Stimme und seine Anatomie	20
Kapitel XII	Die Verschiedenartigkeit der Stimmen, die mit Hilfe des Kehlkopfs gestaltet werden	22
	Erstes Corollarium: Die Ursache für eine laute und eine leise Stimme	23
	Zweites Corollarium: Die Ursache für eine hohe oder tiefe Stimme	24
	Drittes Corollarium: Die Ursache für eine raue oder sanfte Stimme	24
Kapitel XIII	Analogie zwischen Stimmorgan und pneumatischen Instrumenten	24
Kapitel XIV	Die natürlichen Stimmen bei den Tieren und ihre Anatomie	25
	§ I Die Arten der Tierstimmen	25
	§ II Ein amerikanischer Vierfüßler, den man »Faultier« nennt, und seine wunderbare Art der Stimmbildung	26
	Musik des Haut oder Faultieres, Gestalt des Tieres	27
	§ III Die Stimmen der Vögel	27
	§ IV Die Nachtigall	28
	Corollarium	30
	§ V Die Stimmen der anderen Vögel	30
	§ VI Die Stimmen einiger Insekten, wie etwa der Frösche, Zikaden, Heuschrecken und Grillen	32
	§ VII Die Ursache für das Quaken der Frösche	32
	§ VIII Die Stimmen der Zikaden, Heuschrecken und Grillen	33
Kapitel XV	Problemata zu Klang und Stimme	35
	Problem I Warum klingt eine Stimme aus größerer Entfernung höher, aus der Nähe aber dumpfer?	35
	Problem II Warum klingt es höher, wenn kaltes Wasser aus einem Gefäß fließt als warmes Wasser aus demselben Gefäß?	35

Problem III	Warum gibt ein Kalb tiefere Laute von sich als ein ausgewachsenes Rind?	35
Problem IV	Warum ist es schwieriger, mit hoher als mit tiefer Stimme zu singen?	35
Problem V	Warum verursacht der Anblick eines Wolfes Heiserkeit?	35
Problem VI	Warum hören wir einen Menschen, der mit seiner Stimme eine Flöte nachahmt, nicht ebenso gern wie die Flöte selbst?	36
Problem VII	Warum nimmt man bei Endsilben ohne Betonung Dissonanzen eher wahr als bei solchen, die betont werden?	36
Problem VIII	Warum hört man beim Gähnen schlechter?	36
Problem IX	Warum hört man einen Ton im Haus besser als außerhalb?	36
Problem X	Warum erfreut uns das Hören mehr als das Lesen?	36
Problem XI	Warum leidet der Gehörsinn im zarten Alter leichter Schaden?	36
	Warum verderben sich Taucher unter Wasser leicht das Gehör?	36
Problem XII	Woher kommen jene Geräusche und das Klingeln im Ohr bei Kranken?	36
Problem XIII	Warum sind die von Geburt an Stummen auch taub?	36
Appendix zur Phononomie oder zu dem Urteil und den Mutmaßungen, die bezüglich des Temperaments eines jeden vor Augen geführten Körpers aus seinen Lauten und seiner Stimme abgeleitet werden können		37
Ein phonokritisches Experiment: Wie man die Beschaffenheit verschiedener Arten von Holz, Knochen und Steinen durch ihren Klang herausfindet		37
Regelkanon I	Die Unterscheidung fester Körper anhand des Klangs	38
	Ein phonokritisches Experiment zum Mischungsverhältnis von Flüssigkeiten	38
Regelkanon II	Die Unterscheidung von Flüssigkeiten anhand des Klangs	39
Regelkanon III	Die Unterscheidung des Klangs von Tierstimmen	39
Regelkanon IV	Die Unterscheidung des Klangs der menschlichen Stimme	39
§ I	Die laute, tiefe Stimme	40
§ II	Eine Stimme, die anfangs tief und am Ende hoch ist	40
§ III	Die hohe, weiche und brüchige Stimme	41
§ IV	Die tiefe, verschlungene Stimme	41
§ V	Die weiche, entspannte Stimme	41
§ VI	Die hohe, angespannte Stimme	42

Bemerkungen zur Übersetzung:

Die Abbildungen stammen aus dem Exemplar der ETH-Bibliothek Zürich, Signatur: Rar 610. Persistente URL: <http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-11653>. Im Wortlaut des Textes weicht dieses Exemplars in Details von dem des Faksimile (hrsg. von Ulf Scharlau im Olms-Verlag) ab.

In eckigen Klammern und grüner Schrift (<1>) ist die Seitenzählung der lateinischen Fassung gegeben. Alle Fußnoten sind editorisch ergänzt.



HOCHSCHULE
FÜR MUSIK UND THEATER
»FELIX MENDELSSOHN
BARTHOLDY«
LEIPZIG

Die Revision der Übersetzung erscheint als Kooperationsprojekt des Deutschen Historischen Instituts Rom – Musikgeschichtliche Abteilung / Istituto Storico Germanico di Roma – Sezione Storia della Musica und des Instituts für Musikwissenschaft der Hochschule für Musik und Theater »Felix Mendelssohn Bartholdy« Leipzig.

Alle Rechte an der Übersetzung sind vorbehalten.

<1>

MUSURGIA UNIVERSALIS

oder:

Die große Kunst der Konsonanz und der Dissonanz

Erstes Buch: Anatomie Die Natur von Klang und Stimme

Vorrede

Über den Vorrang und die Vortrefflichkeit des Gehörs

Um die allgegenwärtige, aus jedem einzelnen Ding dieser erschaffenen Welt hervorleuchtende Idee der Kunst der Konsonanz und der Dissonanz darzustellen, gehört es sich, um ihre ungeheuer weitreichenden Beziehungen zu ordnen, dass ich dort beginne, wo ihr ursprünglicher Anfang liegt. Wenn es also in diesem Räderwerk der sichtbaren Welt keine Bewegung gäbe, dann gäbe es auch keinen Anstoß zwischen den Körpern, und wenn ein solcher fehlte, gäbe es auch keinerlei Luftbewegung. Wenn es aber keine Luftbewegung gäbe, verharnte alles unbeweglich still und wäre zu einem der Natur gänzlich widerstrebenden ewigen Schweigen verurteilt.

Wie ein Klang entsteht

Aus Bewegung also entsteht der Anstoß der Körper und die Bewegung der Luft, aus der Luftbewegung der Zusammenprall der Körper und aus dem Zusammenprall der Körper entstehen endlich mal die einen und mal die anderen Klänge, je nach Art des Zusammenpralls. Diese sind der einzigartige Gegenstand des Hörvermögens [acusticae facultatis] bzw. des Hörorgans [auditivi organi], über dessen Vortrefflichkeit, Vorrang und seine wunderbare Verwendungsarten etwas vorauszuschicken mir gut erscheint, damit der aufmerksame Leser, nachdem er die Schönheit dieser äußerst wertvollen Dinge beschaut hat, dann sein Trachten darauf richtet, die Kenntnis und das Wissen zu erwerben, wodurch diese Dinge vollständig erklärt werden. Gott, du <2> freigebiger Spender aller Sinne und des Geistes, gewähre mir gütig, wie des Gehörs, so auch die Schärfe des Geistes, damit alle, indem sie die in der Welt ausgestellten wunderbaren Werke deiner Hände bewundern, in Liebe zu deinem Namen entbrennen.

Die Natur arbeitet bei den nicht unbedingt notwendigen Dingen sparsam

Die Natur ist als Kunst Gottes die zweite Mutter aller Dinge. So wie sie für die Dinge, die für einen nicht allzu nötigen Gebrauch bestimmt sind, ein nur geringes Maß an Zeit aufwendet und nicht allzu große Kunstfertigkeit, ebenso wendet sie für die Dinge, die für den höchsten und unterschiedlichsten Gebrauch in dieser Weltökonomie [mundana oeconomia] bestimmt sind, an Zeit und Arbeit das meiste auf und gebraucht ihre bewundernswerte Kunstfertigkeit und ihre ehrwürdige Umsicht in vollem Maße. Deshalb wendet sie, um den Menschen, das Kompendium aller Dinge [epitome rerum omnium], richtig zu formen, so viele Monate Arbeit und so viel Fleiß auf und zeigt bei der Ausformung der einzelnen Glieder des menschlichen Körpers eine solches Geschick, wie wir es in der Machart von Augen und Ohren mit höchster Bewunderung betrachten können.

Die wunderbare Machart der Ohren

Wenn nun die Natur vor allen Dingen in ihrer das Gehör formenden Tätigkeit und bei der Konstruktion der verschiedenen Krümmungen [anfractibus], Gänge [cuniculis], Höhlen [cavernis], Schnecken [cochleis], Grotten [specubus] und Verstecke [latebris], wie auch gewisser Höhlen und Labyrinth, so viel Mühe auf sich nimmt und so viel Sorgfalt aufwendet, dann ist völlig klar, dass das Gehör ein äußerst vorzügliches, sehr nützliches und für ein gutes, glückliches, herrliches, angenehmes, bequemes und ruhiges Leben höchst notwendiges Organ ist.

Die Vorzüglichkeit [praestantia] des Gehörs

Es erweist uns nämlich, um von den übrigen Lebewesen gar nicht zu reden, so sehr seine Wohltaten, schmückt so das Leben und macht es vollkommen, verziert es so mit allen Disziplinen und Tugenden, verschafft uns eine solch großartige und zugleich glückliche, angenehme, sichere, ruhige und bequeme Lebensart, dass das ganze klangliche Wissen [tota sonorum scientia] und was auch immer in der Natur durch Klang und Stimme erzeugt wird um seiner willen hervorgebracht und erschaffen wurde. Und was die Großartigkeit des Lebens anbelangt, liegt nicht die höchste Macht dazu, dass wir ein glorreiches Leben führen, im Gehörsinn? Durch ihn erlangen wir jedes Wissen, durch ihn geben und empfangen wir Ratschläge – dank ihm sind wir eigentlich Menschen. Allein durch ihn, den Gehörsinn, erregen wir in uns nicht nur sämtliche Leidenschaften der Seele, den Sanftmut, die Liebe, Zorn, Furcht, Mitleid, Eifersucht, Freude, Scham, Traurigkeit, Unvorsichtigkeit, Verachtung, Vertrauen, Entrüstung, Neid, Verzweiflung, Sehnsucht und fast unzählige Affekte, die sich im Klang der Stimme niederschlagen; sondern wir unterdrücken dieselben auch damit und mäßigen sie gemäß dem Vers:

*Keiner ist so wild, dass er nicht milder werden könnte,
Wenn er nur der Kultur sein geduldiges Ohr leiht.¹*

¹ Horaz, Epist. I 1,38. Wieland übersetzt: »so wild ist niemand, daß er durch Kultur nicht milder werden könnte, wenn er nur die Hand nicht von sich stößt, die seiner pflegt.«

Gottes Wille wird uns über das Gehör bekannt gemacht.

Mit Sicherheit kann uns der Wille Gottes nicht anders als durch diesen Sinn bekannt werden, wie es bei Paulus heißt: Der Glaube kommt vom Gehör.² Dies ist so einleuchtend, dass der Philosoph der Meinung war, dass dieser Sinn mit keinem nicht besser zu benennen wäre als: »Sinn des Lernens« [sensus disciplinae].³ Wenn wir von hier zur Annehmlichkeit übergehen, was könnte angenehmer sein als dieser Sinn, was süßer? Durch ihn entspannen wir unseren Geist, wenn er durch Trauer und Wehmut, Eifer und Sorgen erschlaft und erschöpft ist, durch die süßeste Harmonie und den Zusammenklang der Musik oder lassen ihn wieder erstarren durch zärtliche, freundschaftliche Gespräche. Durch diesen Sinn fördern wir den gegenseitigen Warenaustausch zwischen den Menschen, mit seiner Hilfe erstarbt die Gerechtigkeit, die Bösen werden zurechtgewiesen, die Guten belohnt.

Sinn der Gerechtigkeit

Deshalb nennt ihn Stilicho den Sinn der Gerechtigkeit, insofern nämlich zur richtigen Ausübung der Gerechtigkeit beim Richter Ohren wie die eines Luchses erforderlich sind. Kurz gesagt, dieser Sinn treibt, zusammen mit seinem Bruder, dem Sehensinn, alles an, vollzieht, erforscht und bringt ans Licht, befördert [afficit], beeinträchtigt [officit] und steckt an [inficit], ordnet und lenkt, stellt zusammen, löst wieder auf und bringt alles (wie dies im Kontext dieses Buches deutlich werden wird) ins rechte Maß. Wenn dem so sei, dann bleibt nichts mehr übrig, als dass wir unsere Feder darauf richten, die Natur dieser so edlen Kraft mit aller Sorgfalt zu beschreiben. Zuvor aber müssen wir noch einige Worte über die Natur des Klangs [natura soni] und seines Objektes [eiusque obiecto] vorausschicken.

Kapitel I

Die Definition des Klangs [De definitione soni]

Da alles, was klingt, Objekt des Gehörs ist, wollen wir dieses Objekt zum Anfang unserer Erörterung nehmen, um so, indem wir nach natürlicher Ordnung vorgehen, unseren gewählten Stoff in wohlgeordneter Weise [εὐτακτωτέρως] abzuarbeiten. Die Frage, was nun wirklich ein Klang sei, ist im gleichen Maße unklar, wie sie unterschiedliche Meinungen und Ansichten in den Philosophenköpfen hervorgebracht hat. Aristoteles hat (tex. 65 l. 2 *de anima*)⁴ den Klang <3> so definiert:

Definition des Klangs durch Aristoteles

Ein Ton ist die Bewegung dessen, was durch diejenige Bewegung bewegt werden kann, durch welche die Dinge bewegt werden, die von Körpern, die aneinander anschlagen, zurückprallen [motionem eius, quod eo motu moveri potest, quo ea quae à corporibus invicem percussis resiliunt, moventur]. Einige geben die Definition: Der Klang sei eine

² »Fides ex auditu est«: Röm 10, 17

³ *De Sensu* 437a10: »ὁ γὰρ λόγος αἰτιός ἐστι τῆς μαθήσεως ἀκουστός ὢν, οὐ καθ' αὐτὸν ἀλλὰ κατὰ συμβεβηκός«

⁴ *De anima* II.8 (420a)

wahrnehmbare Qualität, das eigentliche Objekt des Hörsinns, welcher das Gehör berührt. Boethius sagt, der Klang sei nicht anderes als eine unaufgelöste Lufterschütterung, die bis zu den Ohren durchdringe. Andere bestimmen ihn wieder anders.

Definition des Autors

Wir definieren Klang so: *Er ist eine wahrnehmbare Qualität, die dem Einfangen und Herauspressen von Luft oder Wasser folgt, was, wenn es unmittelbar den Zusammenstoß von klingenden Körpern erzeugt hat, dazu geeignet ist, den Gehörsinn anzuregen* [Esse qualitatem passibilem successiuam ex aëris, vel aqua interceptione, elisioneque, sonantium corporum collisionem insequente producta, sensum auditus mouere aptam].⁵ Hierbei ist anzumerken, dass bei allem Geschehen [in accidentibus omnibus] dreierlei betrachtet werden kann, woraus sich die Kenntnis [notitia] darüber gewinnen und seine Natur [natura] ersehen lässt. Diese sind nämlich das Subjekt [subiectum], die Gattung [genus] und die Ursache [causa]. Durch diese wird, dem jeweiligen Ziel und Zweck des Definierens entsprechend, ein Geschehen definiert. Entweder indem man 1. alle drei benennt, oder 2. nur das Subjekt und die Gattung (unter Auslassung der Ursache), oder aber indem man also 3. nur die Ursache hernimmt, ohne die übrigen Faktoren zu nennen. Durch die erste Erkennensweise [cognitio] wird die Kenntnis vollkommen und hervorragend, auf die beiden anderen Arten unvollkommen, verkrüppelt und gestutzt. Wenn eine Mondfinsternis so definiert wird, dass sie eine Verminderung des Mondlichts ist, weil die Erde sich zwischen Sonne und Mond gestellt hat, so enthält diese Definition alle drei Angaben in sich. Für den Donner [ist die richtige Definition]: ein Klang in den Wolken, aufgrund von Auslöschung eines Feuers. Nachdem ich gesagt habe, dass eine Erklärung aus diesen dreien bestehen soll, können wir den Donner aber auch nur durch Subjekt und Gattung definieren, wenn wir sagen: »Donner ist ein Klang in den Wolken«. Ähnlich auch nur durch seinen Grund, nämlich: »Er ist Auslöschung eines Feuers«. Das alles schicken wir voraus, damit keiner behaupten kann, wir hätten geschrieben, dass durch eine Definition [der Sache] eine dreifache Natur zugewiesen wird, da ja nach Aristoteles eine Definition ein Satz ist, der die Natur einer einzelnen Sache entfaltet.

Was für einen Klang verlangt wird

Tatsächlich könnte einer behaupten, dass beim Klang nicht immer drei Körper, wie es die Definition verlangt, zusammenkommen und sie [die Definition] deshalb für sich genommen nicht als vollkommen gelten könne, da weder die Luft noch der Wind, da sie ja von fließender Natur sind und Körper, die jeder Festigkeit und Dauerhaftigkeit entbehren, einen Ton hervorzubringen geeignet seien. Wird aber ein Tuch in Stücke gerissen, entsteht ein Ton, bei dessen Hervorbringung nicht zwei und auch keine festen Körper zusammenkommen, wie dies auch bei der Stimme offensichtlich ist. Meine Antwort ist, dass sich die Zahl dieser Körper nicht aufgrund ihrer Menge bestimmen lässt, sondern aus den verschiedenen Aktionen [ex varietate actionum], die für die Erzeugung eines Tones

⁵ Boethius in *De Qualitate*: »Passibiles vero qualitates dicuntur, non quod haec quae illas susceperint qualitates, aliquid patiantur, neque enim mel quod aliquid passum sit, idcirco dicitur dulce, nec aliquid aliud huiusmodi. (0246C) Similiter autem his et calor et frigus passibiles qualitates dicuntur, non quod ipsa quae eas suscipiunt, aliquid passa sint, sed quoniam singula eorum quae dicta sunt, secundum sensuum qualitatem passionis perfectiva sunt, passibiles qualitates dicuntur, dulcedo enim quamdam passionem secundum gustum efficit, et calor secundum tactum, similiter autem et alia.«

erforderlich sind. Tatsächlich und richtig werden zur Erzeugung eines Tones, wenn auch nicht aktual [in actu], so doch wenigstens in der gedanklichen Unterscheidung [saltem ratione], drei Körper benötigt. So verstanden erhält ein einziges wirklich existierendes Ding beide Namen, welches beide Aufgaben erfüllt, natürlich die des Erschütterns und die des Erschütterter-Werdens: In gleicher Weise wird bezeichnet, was erst die tönende und dann die tonaufnehmende Rolle spielt, dreifach hingegen das, was alle Aufgaben übernimmt. Beim Ton, der durch Wind oder durch Ausatmen erzeugt wird, haben diese nur die Rolle des Erschütternden [percutientes]; Luft erfüllt dann die Aufgaben des Erschütterter-Werdens [officium percussi] und der Tonaufnahme [officium intercepti]. Deshalb hat die Luft je nach Betrachtung die Rolle des Bewegenden oder die des Bewegt- oder des Ausgestoßen-Werdenden. Von der Bewegung des schnellen und heftigen Ausatmens oder des Windes überwältigt, genauso wie beim Aufkommen eines Sturmes auf dem Meer, wenn die gegeneinander laufenden Stürme einander überwinden, einer dem anderen Widerstand leistet, so stellt sich die Luft dem Ausatmen entgegen und wird so zur eigentlichen Ursache für das eigene Ausstoßen. Ebenso verhält sich die Sache bei den beiden anderen Differenzen des Klangs. Ein Ton, der durch das Zerreißen eines Tuchs erzeugt wird, muss allein der Luft die ganze Aktivität [totam actionem] und sein ganze Existenz zuschreiben. Denn beim Zerreißen des Tuchs, wenn die Luftteilchen [aëris partibus coëuntibus] aus Angst vor dem Vakuum rasend schnell an die Seiten des Tuchs strömen und die ersten von den nachfolgenden gestoßen und gebrochen werden, ist doch dieselbe Luft, weil sie zum Teil stößt, erschütternd, weil sie aber zum anderen Teil geschlagen und ausgestoßen wird, [ist sie] auch ein erschütterter und weggenommener Körper. Wer das alles richtig erwägt, kann es an alle übrigen unterschiedlichen Bestimmungen der Klänge anpassen. Wenn nämlich weiche Körper wie Luft, Wind oder ähnliche einen Ton erzeugen, klingen sie doch nur, wenn sie in gewisser Weise den Status eines festen Körpers erlangen. Es ist also klar, wie sich all die besagten Schwierigkeiten bezüglich der Definition lösen lassen.

Kapitel II

Die Entstehung oder Hervorbringung eines Tons

Luft ist für den Zusammenstoß von Körpern erforderlich.

Da aus dem vorigen Kapitel folgt, dass ein Ton nichts anderes ist, als eine wahrnehmbare [passibilis] Qualität, die durch Wegnahme oder Ausstoßen von Luft oder Wasser und unmittelbar folgenden Zusammenstoß mit klingenden Körpern entsteht, erfordert es die Ordnung, dass wir jetzt zeigen, wie aus einem Zusammenstoß von Körpern ein Ton entsteht. Und obwohl die Alltagserfahrung lehrt, dass bereits durch die Kollision zweier Körper ein Ton <4> entsteht, möchten wir auf folgende Art beweisen, dass jenseits des Aneinanderschlagens dieser zweier noch ein dritter [Körper] (welcher sowohl die Rolle des Mediums, in dem das Aneinanderschlagen geschieht, als auch die Rolle der Materialursache einnehmen soll) bei der Tonerzeugung mitwirkt: Damit ein Zusammenstoß geschieht, muss sich der eine Körper nämlich zum anderen bewegen. So wird konsequenterweise ein Medium benötigt, ohne das die Handlung auf keinen Fall ihren Ton erzeugen kann. Dass man ein Drittes braucht, wird darüber hinaus dadurch klar, dass weiche, spitze und unebene Körper keine Töne von sich geben, so wie wenn eine Nadel mit

einer Nadel oder Wolle mit Wolle zusammenschläge. Es klingt kaum, wenn es ungleiche Körper sind, und es klingt weder voll noch lange, wenn sie eben und ohne Hohlräume sind. Dann geschieht es auch, dass Körper, die besonders heftig aneinander schlagen, weniger tönen, wie zum Beispiel zwei Hölzer; wenn sie dagegen leichter aufeinanderschlagen, einen länger währenden Ton erzeugen wie zum Beispiel Schellen [tintinnabula]. Wenn ein Tuch mit Gewalt zerrissen wird, hält das Zerreißgeräusch länger an als bei einem anderen, härteren Körper.

Ursache für die Klangfülle von Körpern

Deswegen muss für die Tonerzeugung notwendig ein Drittes hinzu kommen. Dies ist die Materie des Tons und ist von seinem Material her für das Tönen geeignet. Dieses Dritte ist nichts anderes als der dazwischenliegende Körper, in dem der Zusammenstoß geschieht, wie zum Beispiel die Luft, das Feuer oder das Wasser. Die Fähigkeit dieses Körpers, Zwischenkörper [corpus intermedium] zu sein, wird nur dann aktiviert [actuator], nimmt also tatsächlich [actu] Klang auf und gibt ihn weiter, wenn er in den Zustand eines festen Körper gebracht wird und zwischen zwei miteinander kollidierenden Körpern weggenommen und zerbrochen wird. Er wird aber weggenommen und gebrochen, wenn er, zwischen den Körpern, die sich gegenseitig anschlagen, eingefangen, dann so heftig herausgestoßen wird, dass seine Teile nicht einzeln und ordentlich nacheinander bewegt werden, sondern ein Teil den anderen überholt und dem vorausgehenden einen Stoß gibt, bevor er ausweichen kann, wodurch eine wirre und ungeordnete Bewegung entsteht. Weiche und spitze Körper sind deshalb fürs Klingen nicht gut geeignet, weil sie mit ihrem Stoß den Zwischenkörper nicht so gut zusammenpressen und verdichten können, so dass das Einfangen und Gebrochenwerden seiner Zerstreung zuvorkäme. Unebene Körper erzeugen nur einen verminderten [comminutum] Klang, weil sie in ihren Aushöhlungen und Vertiefungen die Luft in kleine Stücke zerbrechen. Konkave Körper klingen stärker, weil sie mehr Luft einschließen und zerschlagen können. Zwei kräftig aufeinander geschlagene Hölzer klingen nur schwach wegen der geringen Luftzerteilung, aber zwei eiserne Körper erzeugen einen langanhaltenden Ton, weil sie mit ihrer Härte und Glätte mehr Luft brechen. Das Zerreißen eines Tuchs erzeugt einen länger anhaltenden Ton als das Aneinanderschlagen eines anderen härteren Körpers, weil die angrenzende Luft hier und dort in viele verschiedene Teile zerbrochen wird.

Ein Ton entsteht also, wenn durch zwei sich anstoßende Körper ein dritter, in dem sich die beiden aufeinander zubewegen, zwischen den beiden infolge der Kompression gerieben wird und der geriebene Körper gebrochen wird und klingt. Das stimmt sehr gut mit der von Aristoteles gegebenen Definition überein, wenn er sagt, dass ein tatsächlicher Ton immer durch die Bewegung auf etwas hin [ad aliquid] und in etwas [in aliquo] erzeugt wird.

Klang ist nicht Bewegung, kann aber von ihr verursacht werden.

Trotzdem darf man nicht behaupten, der Ton sei nichts anderes als eine Brechung der Luft, das ist nämlich falsch: weil der Ton keine Bewegung ist, sondern durch Bewegung verursachbar, nicht durch den allgemeinen, sondern durch einen eigenen Sinn wahrnehmbar und nicht in derselben Weise prädizierbar [neque ad idem praedicamentum revocatur] wie Bewegung. Wenn aber Aristoteles den Ton dann eine Bewegung nennt, so ist dies nicht im formalen Sinn gemeint, sondern im kausalen, so als würde er sagen, der Ton resultiere aus der Bewegung. Es kommt ja hinzu, dass der Ton dorthin dringt, wohin eine Luftbewegung überhaupt nicht dringen kann, wie es im Wasser der Fall ist, wo die

Fische oder auch die Taucher das Geräusch eines Tones hören können, obgleich keine Luftbewegung dorthin gelangen kann. Man kann die Luftbrechung auch nicht als unmittelbare und nächste Ursache des Tons bezeichnen. Die Entstehung eines Tons ist formell gesehen ein begrenzter, auf den Ton ausgerichteter Vorgang, der sich durch die Erzeugung des Tons vollendet. Was wir anfangs beweisen wollten, ist nun also klar.

Kapitel III

Das passive Subjekt des Tons

Die Argumente derer, die behaupten, dass der Ton nicht im Medium sei, sondern am Objekt hafte

Einige Leute glauben, der Ton sei nicht im Medium, sondern hafte am Objekt, und dies sind ihre Argumente. [Erstens:] Es scheint unbestreitbar, dass Ton, Geruch, Farbe und die übrigen Qualitäten, die als sinnlich gelten, von ähnlicher oder gleicher Art sind. Doch Geruch, Farbe, Geschmack und die übrigen sinnliche Qualitäten haften an einem Objekt – also haftet der Ton auch an einem Objekt. Zweitens: Das zu durchlaufende Medium und das Subjekt können nicht dasselbe sein, denn es ist der Zwischenkörper, durch dessen Wegnahme ein Ton erzeugt wird. Drittens: Dinge, die Töne hervorbringen, sind nach den Tönen benannt, und wir sagen, dass wir *diese* [Dinge] hören und dies aus keinem anderen Grund, als dass sie die Töne in sich haben. Also wohnt der Ton den klingenden Körpern inne. <5> Doch sagen wir richtigerweise, dass der Ton nicht am Objekt, sondern am Subjekt, oder – was dasselbe ist – nicht an den klingenden Körpern, sondern am Medium haftet. Wie nämlich im Vorausgegangenen gesagt, kommt das Medium zur Tonerzeugung gleichsam noch als Stoff hinzu. Wenn der Ton nur an den klingenden Körpern haftete, könnte er vom Wind kaum daran gehindert werden, sich von dort fortzubewegen, was aber nicht stimmt, wie uns die Erfahrung zeigt. Würde der Ton an den klingenden Körpern haften, müsste man ferner bestreiten, dass er aus der Brechung und der Kompression eines mittleren Körpers resultiere, oder man müsste behaupten, dass dieser mittlere Körper, wenn er gebrochen und zerrieben wird, auf die klingenden Körper zurückwirke und so den Ton in ihnen erzeuge. Ein Philosoph mit gesundem Menschenverstand würde beiden Behauptungen niemals zustimmen. Um aber auf die am Anfang des Kapitels vorgetragenen Argumente zu antworten, sagen wir: Es ist dem Ton eigentümlich und eigen, dass er eben nicht an einem Objekt haftet wie die übrigen sinnlichen Qualitäten des Geruchs, Geschmacks, der Farbe, die ein festes und stabiles Sein haben, aus der Verbindung mit ihren natürlichen Objekten ausströmen, und so Zeichen und Mittel sind, durch die wir die Objekte erkennen und unterscheiden. Ein Ton existiert nur im Entstehen und gehört nicht zur Substanz des klingender Körper. Deshalb existiert er dort, wo er erzeugt wird, also in dem Zwischenkörper, und dort, wo er empfangen wird (obwohl er seine Objekte, d. h. die klingenden Körper, die, wie man sagt, gehört werden, genauso wie die anderen sinnlichen Qualitäten dem Sinn zugänglich macht), was bei den anderen sinnlichen Qualitäten nicht zutrifft: weil sie ja nur die Form des Objekts, an dem sie haften, den Sinnen zugänglich machen. So wie, wenn zum Beispiel die Farbe in einem »Sehmedium« wäre, die Form des Mediums und nicht des Objekts in den Sinn kommen würde. Dazu kommt noch, dass, wenn das, was verkostet wird, als verdorben oder als seiner Natur entgegengesetzt schmeckend beurteilt wird, dieses Urteil falsch wäre. [Zum zweiten Einwand:] Was vorhin eingewandt

wurde, dass etwas nicht gleichzeitig Medium und Subjekt sein kann: Dieser Einwand trifft nur zu, wenn man von den Teilen ein und derselben Sache ausgeht. Wenn es sich aber um die Teile verschiedener Dinge handelt, ist es keineswegs abwegig zu sagen, dass das Medium dasselbe ist wie das Subjekt. Das, was oben unter Nummer 3 eingewandt wurde, dass nämlich der Ton an den Klangkörpern haften, weil ja diese Klingenden nach dem Klang benannt werden, darf man nicht im Sinne des Subjekts begreifen, sondern im Sinne des Bewirkens: Körper, die Töne erzeugen, werden klingend genannt, aber nicht weil Töne auf sie einwirkten, sondern weil sie Töne erzeugen. Denn wie im Vorausgegangenen gesagt, ist jenes Zwischenmedium, das wir das passive Subjekt des Tons nennen wollen, nichts anderes als die Luft, die für die Tonerzeugung nicht wie eine Wirkursache dazukommt, sondern wie die Materialursache. Damit ist unser Vorschlag klar geworden.

Kapitel IV

Erfordernisse für die Körper, die zusammenstoßen und Tonerzeugung entweder effektiv bewirken oder [passiv] subjektiv zulassen

Um das, was im Vorausgegangenen gesagt wurde, deutlicher zu beleuchten, wollen wir uns anschauen, was überhaupt für Körper erforderlich ist, die zur Erzeugung und Vollendung eines Tons zusammenstoßen. Um der Reihe nach vorzugehen, betrachten wir zuerst den Fall, dass bewegte Körper in einem Medium aneinanderstoßen und dabei ein Ton entsteht. Dies erfordert vor allem, dass die besagten Körper mit genug Kraft versehen sind, um das Zwischenmedium sehr schnell zu durchstoßen. Diese Fähigkeit besitzen nur Körper, die geeignet sind, sich heftig anzugreifen, weil nur sie das Zwischenmedium eng zusammendrücken, das Zusammengedrückte kräftig und rasch anschlagen und das Angeschlagene richtig brechen können. Es sind also zunächst derartige Körper erforderlich, welche die Kraft besitzen, sich wechselseitig zu widerstehen und schnell aufeinander zu stoßen. Denn aufgrund des kräftigen Widerstehens nimmt ein Körper den Schlag des anderen kräftig auf; kräftig nenne ich es, wenn die Erschütterung mit Kraft verbunden ist. Wenn man den Körpern diese Widerständigkeit nimmt, so werden diejenigen, die für die Tonerzeugung weniger geeignet sind, zur Hervorbringungen eines Tones untauglich. Wenn zum Beispiel zwei Körper, die ansonsten für einen heftigen Zusammenstoß geeignet sind, nur sanft, leicht oder schwach aneinander geschlagen werden, so wie man mit der Hand auf den Tisch oder mit einer Hand die andere ohne jeden Impuls, nach Art einer Berührung oder eines leichten Darauflegens schlägt, dann wird keine Brechung im Zwischenmedium und folglich auch kein Ton verursacht.

<6> Zweitens: Um einen Ton zu erzeugen, muss zum Widerstand der Körper noch die Schnelligkeit des Schlages hinzukommen. Diese schnelle Bewegung, da sie ein wie auch immer geartetes Zittern [nescio quem tremorem] in den Körpern verursacht, wie später noch darzulegen sein wird, ist mit Recht das eine Fundament der gesamten Verschiedenheit der Töne. Entsprechend der Größe oder Kleinheit [der Geschwindigkeit] tönen die Körper bald tiefer oder höher, wie bald ausführlicher zu zeigen sein wird. Diese [Schwingungs-]Geschwindigkeit hängt aber von der Heftigkeit und Schnelligkeit des anstoßenden Körpers ab. Wie die Härte die Widerstandskraft der Körper bestimmt und die

Planheit der Oberfläche [planitas] die Körper für die Erschütterung geeignet macht, so bewirkt die höhere Geschwindigkeit einen heftigeren Widerstand. Deshalb geben alle weichen Körper, wie Schwämme, Wolle, Spreu und ähnliche, nur einen nicht wahrnehmbaren Ton von sich. Wie auch, schlechthin betrachtet [simpliciter], harte, ebene, schnell und heftig bewegliche Körper erforderlich sind für eine Tonerzeugung, so müssen klingende Körper ebenfalls – zwar nicht generell [absolute], aber doch im Hinblick auf [secundum quid] das, was besser zur Tonerzeugung geeignet ist – recht glatt sein, konkav, porös und so weiter, sowie richtig und angemessen aufgestellt. Sie müssen glatt sein, weil sie aufgrund der einheitlichen Oberfläche (durch welche sie in der Lage sind, die gesamte Luft in einem Stück und zusammenhängend einzufangen und zu zerteilen) dem Ton Heftigkeit, Geschliffenheit und Klarheit geben. Ungleichmäßige und raue Körper geben wegen ihrer Erhebungen und Vertiefungen, derentwegen sie die Luft nicht vollständig, nicht in einem Stück und zusammenhängend, sondern nur unvollständig zerbrechen können, nur einen unvollkommenen, rauhen und verminderten Ton von sich.

Ursache für einen rauhen und leisen Ton

Weil der Ton durch die Brechung des Zwischenmediums entsteht, entschlüpft ein rauher Ton, wo der Zwischenkörper nicht in einem Stück, zusammenhängend und gleichmäßig, sondern in Teilen, stückchenweise oder in vielen ungleichmäßigen Teilen auseinander gezogen und zerbrochen wird. Wo der Zwischenkörper jedoch in einem Stück, zusammenhängend und gedrängt gesammelt statt in Einzelstücken von den angeschlagenen Körpern zurückprallt, entsteht ein kräftiger, sanfter und deutlicher Ton. Das ist genauso wie beim Licht, das eine umso größere Helligkeit erzeugt, je glatter die Oberfläche ist, auf die es fällt. Das alles hat sich durch verschiedene Experimente bestätigt. Dass man Spreu auf der Bühne verstreut, um die Stimme des Chores deutlicher zu hören, liegt an der Unebenheit des Estrichs. Gleiches muss man sagen über einen mit verschiedenen Teppichen ausgelegten Raum, durch die ein Ton gleichsam erstickt wird, weshalb es kein Wunder ist, dass ein Ton dort weit dumpfer ist, als wenn der Raum von ihnen frei wäre. Aus genau diesem Grund wird in einer mit Leuten angefüllten Kirche die Musik weniger deutlich und differenziert wahrgenommen als in einer leeren Kirche.

Konkave Körper verstärken einen Ton

Konkave Körper bewirken durch ihre Höhlung mehrere Anschläge nach dem ersten, durch Reflexion. Wenn nämlich das innen eingeschlossene Zwischenmedium herausgestoßen wird, prallt er an den Seiten der Höhlung zurück und bewirkt so die Ausdehnung und Verlängerung des Klangs. Körper, die einen größeren Luftanteil haben, haben auch die größte Kraft, einen deutlichen, großen und vollkommenen Ton zu erzeugen. Denn sie stoßen nicht nur als Tonbewirkende zusammen, sondern auch als zur Tonerzeugung geeignete Materie. Deshalb klingen Körper aus Bronze oder Silber besser als solche aus Blei, nicht aufgrund ihrer Festigkeit oder Weichheit, wie manche meinen, sondern aus Gründen, die im Folgenden dargelegt werden sollen. Erforderlich für einen Ton sind also: ein starker Widerstand, das Gegengewicht und die Schnelligkeit der Schläge, ebenso die Härte eines Körpers, seine Glattheit, die konkave Form und der Zusammenhang seiner Teile. Dies war zu beweisen.

Kapitel V

Die verschiedenen Arten [species] der Töne

Den eben erklärten verschiedenen Voraussetzungen für die Töne entsprechen verschiedene Unterschiede in den Tönen, die zu untersuchen die Ordnung jetzt fordert. Da ein Ton auf verschiedene Weisen erzeugt werden kann, müssen aus der jeweiligen Kombination dieser Weisen auch verschiedene Arten von Tönen hervorgehen.

Unterteilung der Töne

Es gibt lange, kurze, hohe und tiefe Töne, ein direkter Ton ist ein anderer als ein reflektierter. Der eine Klang ist wirklich [actu], der andere möglich [potentia]. Das formelle und inhärente Subjekt des wirklichen Klangs ist die Luft, das Wasser oder das Feuer, das des möglichen Eisen, Erz, Silber, Gold, Stein, Holz und andere harte und glatte Körper. Betrachten wir nun die Erzeugungsart des Klangs, so entstehen manche Töne aus der Brechung von Luft, die durch die Kollision fester Körper verursacht wird, anderer Ton durch Aufprall, wenn Luft durch einen heftigen Wind an einen festen Körper schlägt. So schlägt die Lunge beim Ausatmen die Luft an die harten Teile der Luftröhre an. Andere Töne entstehen beim Zusammenlaufen, wie zum Beispiel wenn man ein Tuch oder ein Blatt Papier bricht. Damit nämlich kein Vakuum entsteht, laufen die Teile der Luft schnell zu den Seiten des Tuchs und dort werden die Teile, die zuerst ankommen, von den nachfolgenden gebrochen <7> und erzeugen so den Ton.

Manche Töne werden durch die Ausdehnung der Luft erzeugt wie beim Pfeifen, andere durch Zusammenziehen der Luft wie bei Flöten, andere in Höhlen oder anderen Löchern, in die der Wind Luft bläst und verdichtet. Viele Klänge entstehen durch klingende Körper, von denen einige natürlich, die anderen erzwungen sind. Natürlich nennen wir [diejenigen Töne], welche von miteinander kollidierenden Körpern nach ihnen innewohnenden Prinzipien geformt sind, und diese entstehen wiederum auf zwei Weisen, die einen durch belebte, die anderen durch unbelebte Körper. Letztere werden durch die Bewegung der Winde, der Luft und ähnlicher Dinge erzeugt, erstere durch die Fähigkeiten einer bewegenden Seele [animae motricis]. Diese wiederum haben gemäß der unterschiedlichen Art der Organe, die sie hervorbringen, eine unterschiedliche Form.

Die unendliche Verschiedenheit der Töne

Doch fehlt mir die Zeit, sämtliche Unterschiede der Töne hier aufzuzählen, weil es doch ebenso viele unterschiedliche Arten von Tönen wie bei den unbelebten Dingen Arten von Gegenständen gibt, die miteinander kollidieren, oder Arten von Organen bei den beseelten Dingen, aus denen Töne entweichen können. Wie bei den Menschen die Verschiedenheit der Gesichter, des Gangs und der Neigungen schier unendlich ist, so auch die Verschiedenheit der Stimmen je nach Körperbau und Organbeschaffenheit. Doch darüber wird überall im gesamten Werk ausführlich gehandelt. Deshalb jetzt zu etwas anderem.

Kapitel VI

Die nächste und hauptsächlichste Ursache des Tons

Da ein Ton nur aus der Schwingung von Körpern entsteht, die miteinander kollidieren, müssen, wie schon gesagt, auch die Unterschiede zwischen den Tönen je nach der Art der Schwingungen zahllos sein. Öffnen wir in diesem Kapitel also die Türe zur verborgenen Macht der Töne und zu den geradezu widersprüchlichen Vorgängen, die auf keine Weise zu begreifen sind! Deshalb rate ich, dass man sich mit höchstem Eifer damit beschäftigt, diese Sache zu verstehen. Aber nun zur Sache.

Die Arten des Klangs ähneln den Arten des Sichtbaren.

Wie die Luft erfüllt ist von unzähligen Abbildern der Dinge, die von den Objekten über das Medium ausgestrahlt werden, wie wir dies in der *Ars lucis et umbrae* gesagt haben, so ist sie auch angefüllt von unzähligen Arten von Tönen. Trotzdem stellen sich davon nur die dem Gehör dar, die durch eine wahrnehmbare Bewegung auf eine der Hörfähigkeit proportionierte Weise dahin getrieben werden. Weil die Natur der Dinge in ständiger Bewegung ist, werden alle Dinge zu ständiger Bewegung angetrieben. Infolge dieser ständigen Bewegung der Dinge entstehen die Kollisionen der Dinge und aus den Kollisionen gehen die ungezählten Unterschiede der Töne hervor je nach Art der klingenden Körper. Doch rede ich hier nicht nur von Tönen, die unter die Wahrnehmungsmöglichkeit der Sinne fallen, sondern von denen, die wahrgenommen werden, wenn das Gehör durch höhere Macht oder mit Hilfe eines akustischen Instrumentes (über dessen Herstellung noch ausführlicher in unserer *Magia consoni et dissoni*) verstärkt wird.

Ein Ton ist nichts anderes als Schwingung.

Ich behaupte also erstens, dass die infolge einer Kollision klingenden Körper, um nach einem Anschlag klingen zu können, so beschaffen sein müssen, dass sie schwingen können. Aus der Schwingung entsteht eine Brechung der Luft und daraus dann der Ton. Ohne diese Schwingung (die ja selbst wieder eine Art Anstoß ist) kann unmöglich ein Ton entstehen. Dennoch muss keiner glauben, dass diese Schwingung, wie ich schon sagte, immer wahrnehmbar ist. Da sie nämlich aus unzähligen Durchläufen besteht, überlistet sie verständlicherweise allen Scharfsinn der Sinne. Nur die Erfahrung mit solchen Körpern, bei denen das Schwingen den Sinnen zugänglich ist, hat uns zu dieser Erkenntnis geführt.

Diese Schwingung ist eine Art lokaler Bewegung oder wie schon gesagt ein Anstoß oder Angriff, wodurch ein Körper, der mit irgendeinem anderen kollidiert ist, in sich erzittert und in etlichen kleineren Wellen und Nachstößen schwingt. Ein jeder Körper – fest oder flüssig, homogen oder heterogen, hart oder weich, rau oder glatt – kann eine solche Schwingung aufnehmen. Doch nicht nur er selbst schwingt, sondern er bringt auch die Luft oder das Zwischenmedium zum Schwingen, so dass die Luft ebenso schwingt wie die Wellen des kollidierten Körpers, die Nachstöße und das Beben. Deshalb sind Körper, je mehr sie zum Schwingen geeignet sind, auch tauglich zum Hervorbringen von Tönen und klingen besser. Je schwerer sie sich mit dem Schwingen tun, umso gedämpfter ist auch der Ton, den sie hervorbringen. Das alles lehrt uns die sichtbare und fühlbare Erfahrung. Wenn jemand eine gespannte Saite leicht berührt, wird er sofort sehen, dass sie zu einem Klang belebt schwingt, was die Augen wahrnehmen und die Hand fühlt. Gleiches passiert mit einer

Glocke. Wenn man sie auch nur ganz leicht mit einer Nadel anschlägt, erzittert ihr ganzer Körper und schlägt auch die umgebende Luft mit zusammenhängenden Wellenbewegungen an. Deshalb hält auch das Klingen [tinnitus] so lange an, <8> wie die Schwingung dauert.

Gleiches gilt für andere Körper, die, wie gesagt, für einen Klang umso weniger geeignet, je weniger sie schwingen können, wie z.B. Wolle, Tücher, Wachs, Lehm, Pech und andere weiche Körper.

[Definition des Aristoteles in:] De anima II.8 [420a]

Das scheint die oben genannte Definition von Aristoteles zu berücksichtigen. Er sagt, dass ein Ton die Bewegung dessen ist, was durch diejenige Bewegung bewegt werden kann, durch welche die Dinge bewegt werden, die von Körpern, die einander anschlagen, zurückprallen. Damit hat der scharfsinnige Geist des Philosophen erfasst, dass die Luft sich wellenartig bewegt gemäß den Wellenbewegungen der erschütterten Körper und gleichsam von ihnen erschüttert wird, und dadurch einen Ton erzeugt. Das meinen auch wir mit unserer Definition.

Daher eignen sich sehr gespannte, eiserne, poröse, konkave, geschliffene und glatte Körper am besten für das Schwingen und Tönen, wie dies auch in der *Magia musica et organa* gesagt werden wird. Feststehende, weiche, ungleichmäßige, raue, ungewöhnlich feste Körper schwingen zwar auch und geben Töne von sich, aber die sind nicht so hell, deutlich, für die Sinne nicht so klar wahrnehmbar. Deshalb hängt – wie gesagt – die ganze Art der Verschiedenheit der Töne von der Beschaffenheit und dem Zustand der Körper ab, wie das auch später noch öfter erklärt werden wird.

Wie Töne die dicksten Mauern durchdringen

Doch eine Schwierigkeit bleibt hier zu lösen übrig. Wie kann man, wenn man leicht an eine Mauer schlägt, wenn man auf der Gegenseite das Ohr anlegt, diesen Ton vollkommen hören? Denn es ist doch unwahrscheinlich, dass ein solcher Ton durch die Schwingung der dazwischenliegenden Masse verursacht wird (ich meine eine sehr dicke Mauer, die selbst mit den Maschinen des Archimedes kaum zu bewegen ist). Es ist wirklich lächerlich, was sich hier einigedenken, dass nämlich der Ton außen herum auf die andere Seite der Mauer getragen werde. Denn was geschieht, wenn die Fenster fest verschlossen werden? Was, wenn die Tonerzeugung in einem von allen Seiten umschlossenen Turm passiert, wo kein Ausgang sich öffnet? Und wenn der Ton bei geöffneten Fenstern über Umwege auf die andere Seite getragen würde (wie sie behaupten), müsste dabei nicht etwas Zeit dazwischen vergehen (während doch der Ton gleichsam augenblicklich übertragen wird)? Aber die Erfahrung lehrt uns, sobald wir die Mauer berühren, wird ein Ton auf der anderen Seite gehört. Lächerlich also sind solche Phantastereien, und sie sind abzulehnen. Der Ton muss also notwendigerweise durch das Medium hindurch gehen, aber wie? Hier ist Rhodos, hier heißt es springen! Wir werden das Geheimnis um diese Sache lüften, soweit es die Kräfte unseres Verstandes zulassen.

Klingende Luft kann man auf zwei Arten betrachten.

Man muss wissen, dass wir das Zwischenmedium oder die Luft an dieser Stelle unter zwei Aspekten betrachten, nämlich als solche, die sich außerhalb, und solche, die sich innerhalb eines Dings befindet. Denn wie das Gehörorgan, wie später noch zu sagen sein wird, außer der Luft außen noch eine von der Natur ihm innen eingepflanzte hat, so haben alle Dinge

auch Luft in den Poren (wir unterstellen, dass alle Körper porös sind), wie bei den Körpern der Lebewesen deutlich wird, die deshalb Hippokrates $\epsilon\kappa\pi\nu\omicron\upsilon\nu\tau\alpha$, »transpirierende« nennt. Ja sogar bei den Fischen verlangt die Natur der Luft nach Behältern, also Lungen und Blasen, damit nirgends oder für niemanden zum nötigen Gebrauch ein so notwendiges Element fehle. Das lässt sich sehr gut begründen: Denn da alle Körper aus Materieteilen bestehen und diese Teile niemals vollkommen miteinander verbunden sind, müsste, wenn nicht die Natur diese Luft in jedes dieser Dinge hinein gegeben hätte, aus der kleinsten Lücke im Ganzen notwendigerweise ein für die Natur so abscheuliches Vakuum entstehen. Damit aber in der Natur nichts Widersinniges entsteht, ist ein noch durch die kleinsten Zwischenräume fließender Körper notwendig, welcher der arbeitenden Natur [natura laborens] zur Hilfe kommt. Da also nach dieser Voraussetzung das Schwingen der angeschlagenen Körper oder die Wellenbewegungen in die benachbarte Luft abgeleitet werden, erfüllt diese Luft nach Aufnahme der Schwingungen der klingenden Körper einen Körper nach dem anderen durch beständige Bewegung mit gleicher Schwingung, und dadurch kommt es, dass ein so verbreiteter Ton sich einfindet bei der Hörfähigkeit und dort die eingepflanzte Luft in gleicher Weise bewegt und endlich im Menschen die Wahrnehmung hervorbringt. Nicht anders ist es bei den Wellenbewegungen im Wasser, wenn ein Stein in ein ruhiges Gewässer geworfen wird, wo man dann beobachten kann, wie eine Welle aus der anderen entsteht. Zum Zusammenstoß der Körper führt also nicht nur die äußere, sondern auch die innere Luft, in den einzelnen Poren der Körper. Wenn man das zusätzlich voraussetzt, lösen wir die oben angeführte Schwierigkeit so: Man bringt nicht die gesamte Mauer zum Schwingen (wie ja auch durch eine Teilbewegung der Erde nicht der ganze Körper der Erde schwingt), sondern nur die dem klingenden Körper benachbarten Teile, die mit Poren angefüllt sind, und lässt die in den Poren verborgene Luft schwingen. Der Ton bewegt also erst einen Teil der Luft, dieser dann wieder einen anderen, bis er durch die ständige Ausbreitung sich bei den Ohren dessen einfindet, der auf der anderen Seite steht. Wenn die Mauer ungewöhnlich dick und stark ist, wird sich der Ton mit größerer Mühe ausbreiten und nur sehr schwach wahrgenommen werden. Ferner, wenn ein Körper so fest ist, dass er diese Luftteilchen kaum hereinlässt, oder so wenige Luftteilchen in den Poren verborgen sind <9>, dass sie kaum schwingen können, dann, sage ich, kann kein Ton wahrgenommen werden.

In einer hermetisch verschlossenen Glasampulle ist nichts zu hören.

Das wäre der Fall, wenn einer sich in eine fest verschlossenen Glasampulle einschließen würde (Glas ist, wie wir andernorts zeigen werden, der am wenigsten poröse von allen natürlichen Körpern), er könnte, sage ich, auch bei dem stärksten Ton oder Lärm kaum etwas wahrnehmen.

Erste Untersuchung [Consectarium]

Über einen wunderbaren stummen Stein in Schottland

Hector Boece [1465–1536] berichtet, in Schottland, in einer »Pisa« genannten Provinz, würde ein Stein von den Einheimischen »stumm« genannt, und zwar deshalb, weil Leute, die unter ihm stehen, außer einer heftigen Luftbewegung nichts wahrnehmen könnten,

auch wenn ein noch so gewaltiger Ton erzeugt wird oder sogar ein Geschoss explodiert. Die Erklärung dafür kann keine andere sein, als dass die Festigkeit dieses von der Natur so geschaffenen Steins so außerordentlich ist, dass sie der äußeren Luft jeden Zugang, der für die Tonerzeugung notwendig wäre, durch die lückenlose Zusammenfügung der einzelnen Teile versperrt hat.

Es passiert nämlich mit dem Ton dasselbe, was auch mit dem Sehen durch ein durchsichtiges Medium passiert. Je reiner, klarer und sauberer es ist, in desto weitere Entfernung trägt es die sichtbaren Erscheinungen. Je dunstiger es ist, desto ungeeigneter ist es zu durchschauen. Doch diese Sache wollen wir mit einem Experiment erklären.

Ein Experiment, das die Schwierigkeit schön erklärt

Wenn einer ein möglichst dünnes Blatt aus Selenit nimmt, gemeinhin Talk genannt, und durchschaut, wird er alles klar sehen, so als ob nichts zwischen dem Auge und dem Objekt postiert wäre. Verdoppelt man das Blatt, sieht man immer noch alles klar, aber nicht mehr so, wie vorher. Wird das Blatt verdreifacht, werden die Objekte schon ein wenig undeutlicher. Und so stehen Objekte immer undeutlicher vor Augen, je häufiger man das besagte Blatt vervielfacht, bis sie schließlich in dem porösen Körper verschwinden, der dicht ist, nicht mehr durchscheinend [ἀδιάφανον] und für den Gesichtssinn undurchdringlich. Durch die Vervielfachung der Blätter, die sich zu einem dichten Körper verwandelt haben, wurde dem Gesichtssinn ein Hindernis vorgesetzt, durch das er das Objekt weniger gut erreichen kann. Trotzdem ist es sicher, dass sich in diesem dichten Körper eine Menge Luft verbirgt, in die sich die sichtbaren Erscheinungen begeben haben.

Die Erfahrung [lehrt Folgendes.]

Genau so ist es, wenn man eine hölzerne, eiserne oder aus welchem für Tonerzeugung auch immer geeigneten Material gefertigte Tafel in eine Mauer einlässt. Mit Sicherheit wird man auf der Gegenseite einen Ton so leicht vernehmen können, als ob nichts dazwischen wäre. Vervielfacht man aber besagte Tafel, indem der vorigen exakt angefügt wird, wird ein Ton auf der Gegenseite schon nicht mehr so klar ankommen. Wird die Tafel verdreifacht, wird man nur mit Mühe hören können, und so wird man entsprechend der Stückzahl der genau aufeinander gelegten Tafeln immer schwächer und schwächer hören können, bis die Tafeln so dick gemacht wurden, dass man nichts mehr wahrnehmen kann, genau wie beim Gesichtssinn. Mag zwischen den Tafeln auch noch so viel Luft sein, sie kann dennoch nicht schwingen, weil sie infolge ihrer Zusammenhanglosigkeit unfähig ist zur Aufnahme der Erscheinungen. Sie [die Luft] weicht, als würde sie im Medium aufgesaugt und zerteilt, vom Transport des Tons zurück und kann sich so auf keinen Fall dem Hörvermögen auf der Gegenseite präsentieren.

Das passiert in allen sehr dichten Massen, auch wenn sie im Innern Luft haben, die sich in einzelnen, sehr kleinen und nicht wahrnehmbaren Räumchen des ganzen Körpers zur Verhinderung eines Vakuums verbirgt. Da es infolge des vielen Aufeinandertreffens von Oberflächen stark geschwächt wird, passiert es, dass ein zusammenhängendes Schwingen der Teile, nachdem es sich im dichten Medium nach und nach verstreut hat und verschluckt wurde, auf die tieferen Schichten der Masse keinesfalls mehr wirken kann, sondern es wird

im Medium geschwächt und verlischt gleichsam. Genauso werden Wellen, die in Gewässern durch den Einwurf eines Steins verursacht wurden, umso unwahrnehmbarer, <10> je weiter sie vom Zentrum der Bewegung entfernt sind, bis sie im Nichts auslaufen.

Diese zwei durch Experimente ausgedrückten Analogien zeigen sehr schön den Durchgang eines Tones durch feste Körper. Aus demselben Grund erlischt die Stimme, welche zunächst gleichförmig durch das Medium der Luft fortgetragen wird, in ungleichförmiger Weise. Nicht so sehr von sich aus und wegen ihrer Natur, sondern wegen der zahlreichen Hindernisse der dazwischen liegenden angehäuften Luft, die sich wie Hindernisse der klingenden Bewegung entgegenstellen, durch die der Ton allmählich nach und nach abgeschwächt wird und schließlich erstirbt. Nichts Anderes haben wir über das Medium des Sehens gesagt. So erscheinen weit entfernte Objekte bläulich, eine Farbe, die dem Schwarz sehr nahe ist. Der Grund dafür ist kein anderer als das besagte Zusammengedrängtsein der Luftoberflächen, durch welche die Erscheinungsbilder [der Objekte] nicht hindurchdringen können, wodurch sie sich zu der schattigen, dem Schwarz ähnlichen Farbe wandeln. Was aber bei den Farben das Weiß und das Schwarz ist, das ist bei den Tönen das äußerst Hohe und das allerunterste Dampfe oder Tiefe. Darüber konsultiere man aber den zweiten Teil des ersten Buchs der *Ars magna lucis et umbrae*, wo es um die Farben der natürlichen Dinge geht.

Zweite Untersuchung (auf experimentelle Weise)

Aus dieser Erörterung, die vielleicht etwas länger als gewöhnlich geworden ist, wird doch hinlänglich klar, wie sowohl im Wasser ein Ton entstehen als auch ein außerhalb entstandener im Wasser wahrgenommen werden kann.

Ein Experiment einer Klangwelle im Wasser

Da nämlich Wasser so etwas wie dichte Luft ist (denn es ist potenziell Luft, wie wir im dritten Buch der *Ars magnetica*, wo es um den Magnetismus der Elemente geht, gezeigt haben), wird ein Ton, wenn in ihm [dem Wasser] zwei Körper heftig kollidieren, durch das schwingende Medium nicht anders verbreitet als ein sichtbarer Gegenstand durch neblige Luft und bietet sich so den Ohren dar. Denn sofort nach dieser Kollision nimmt man eine Wellenbewegung des umliegenden Wassers wahr, danach bemerkt man eine weitere und wieder eine weitere, und so setzten sich die Wellen oder Schwingungen des Wassers, die die Töne befördern, bis an die Oberfläche fort. Dort werden sie wahrnehmbar und dringen schließlich durch die Luft bis an die Ohren. Dass es sich so verhält, hat die Erfahrung mich mehrfach gelehrt, besonders bei Tauchern auf Malta. Um »Finger« [dactylos] freizulegen, (das ist eine Art Austern, die sich in der Mitte von Klippen unter Wasser verbirgt und nur gefasst werden kann, wenn man Felsen spaltet) [Steindatteln] lassen diese sich tief ins Wasser fallen. Vor Ort habe ich als wissbegieriger Zuschauer Folgendes beobachtet: Sooft sie unter Wasser auf den Felsen schlugen, kräuselte sich bei jedem Schlag das Wasser an der Oberfläche, als würde es von einem leichten Wind bewegt, und nach der Bewegung des Wassers vernahm man einen ziemlich gedämpften Ton und dies nach jedem einzelnen Schlag. Das ist ein sehr deutliches Zeichen für Wellenbewegungen, die von den Schlägen ausgehen und sich durch das Medium Wasser bis an die Oberfläche fortsetzen. Ich habe

veranlasst, dass sie auch an sehr tiefen Stellen solche Schläge ausführten, konnte aber keine Wellen an der Wasseroberfläche bemerken. Deshalb glaubte ich, man müsste die Sache klüger anstellen. Ich habe angeordnet, dass die Taucher unter Wasser zuerst in der Tiefe, dann in der Mitte und schließlich direkt unter der Oberfläche Töne mit gleicher Heftigkeit erzeugen sollten. Und siehe, was ich mir dachte, konnte ich tatsächlich wahrnehmen: Wenn der Schlag in der Tiefe geschah, bemerkte ich kaum ein Kräuseln des Wassers, in der Mitte ein gut wahrnehmbares, am Wasserspiegel ein sehr starkes. Aus dieser Erfahrung habe ich den Schluss gezogen, dass sich Schwingungen im Wasser genau auf dieselbe Weise verhalten wie Töne, die durch eine dichte Masse verbreitet werden, und dass die Kollision heftig sein muss, damit man außerhalb einen Ton wahrnehmen kann.

Weshalb man die Bewegungen der Fische im Wasser nicht wahrnehmen kann

Deshalb ist auch klar, weshalb man die Bewegungen der Fische im Wasser, die ja zweifellos Töne erzeugen, nicht wahrnehmen kann, weil sehr kleine Kollisionen nur schwache Wellen verursachen, die verlöschen, bevor sie an die Oberfläche gelangen.

Warum das Wasser an der Straße von Messina ständig gekräuselt ist

Aus diesem Experiment habe ich auch die Ursachen dafür gefolgert, weshalb die Straße von Messina [fretum siculum], auch wenn das Wetter sehr heiter und ruhig ist, dennoch immer bewegt ist, als ob sie von ständigen Winden aufgewühlt würde. Es herrschen dort nämlich große Strömungen und Gegenströmungen, die sich mit solcher Wucht bewegen, dass sie selbst den Meeresboden bewegen, wovon ich ein Ohrenzeuge bin. Mehr als einmal habe ganz deutlich das Zerbrecen der durch die Strömung bewegten, auf dem Grund befindlichen Kieselsteine gehört, als ich im Jahre 1638 die besagte Meerenge erforschte. Aus solchen heftigen Kollisionen müssen notwendig Wellen entstehen. Wenn diese an die Oberfläche gelangen, dann ist dies selbstverständlich die Ursache für das ständige Kräuseln des Wassers, das meistens wiederum heftige Kollisionen und Kämpfe mit Gegenströmen erzeugt. Aus dem Gesagten wird klar, <11> wie im Wasser Töne erzeugt werden, wie sie außerhalb wahrgenommen werden können und umgekehrt, natürlich durch Wellen und Schwingungen des Wassers, die die Töne forttragen, da ja das ganze Wesen eines Tones in solchen Wellen besteht (wie wir schon in der Definition festgestellt haben), die, wenn Körper zusammenstoßen, durch das Einfangen und Herauspressen sowie die folgende Kollision entstehen. Doch weil darüber in diesem Werk wieder und wieder gesprochen wird, will ich nicht länger dabei verweilen.

Exkurs

Kann in einem Vakuum ein Ton entstehen?

Bevor man diese schwierige Frage entscheidet, muss man zuerst bestimmen, ob ein Vakuum im eigentlichen Sinn des Wortes in der Natur der Dinge ausgemacht werden kann. Sicher fehlt es heutzutage nicht an Leuten, die gestützt auf Gott-weiß-welche Experimente nicht nur behaupten, dass so etwas zugelassen werden müsse, sondern die sich auch bemühen, andere gegen ihren Willen für ihre Ansicht zu gewinnen und zu beeinflussen. Ich füge ein Experiment an. Auch wenn irgendwelche Leute sich in ihrem Ehrgeiz anmaßen, es

erfunden zu haben, steht für mich mit Sicherheit fest, dass es zuerst von Torricelli, dem Mathematiker des edlen Herzogs von Etrurien, entdeckt wurde. Vor vier Jahren war dann der ehrwürdige Kardinal Giovanni Carlo Medici aus seinem einzigartigen Wohlwollen mir gegenüber heraus dazu geneigt, mir dieses als erstem in Rom vorzuführen.

Experiment zum Vakuum

Eine gläserne Röhre H N, an dem einen Ende H geschlossen, wird durch die Öffnung N mit Quecksilber gefüllt, dann aufgerichtet und in eine Schale oder in ein Gefäß O P eingetaucht, das auch mit Quecksilber oder einer anderen Flüssigkeit gefüllt ist; darüber wird noch Wasser gegossen. Man verschließt dann die Röhre am Punkt N mit dem Finger, so dass kein Quecksilber aus der umgedrehten Röhre entweichen kann. Nachdem nun die Röhre in das Gefäß, das das Quecksilber enthält, eingetaucht ist, sinkt, sobald man den Finger von der Öffnung der Röhre nimmt, das in der Röhre befindliche Quecksilber sofort, weil das Hindernis beseitigt ist, hinab, dann steigt es wieder etwas. Dann sinkt es wieder etwas, danach steigt es wieder, aber immer weniger, bis es schließlich, nachdem es sich, wie beim Abwägen, einige Male wiederholt hat, im unteren Teil der Röhre zur Ruhe kommt, wobei es den oberen Teil der Röhre, wie einige Leute sagen, ohne Körper lässt, der nachrücken könnte.

Eine für den Glauben gefährliche Meinung über das Vakuum

Sie behaupten nun, dass der Raum R H im oberen Teil der Röhre tatsächlich und eigentlich das Vakuum sei, da inzwischen ja kein anderer Körper an Stelle des abgeflossenen Quecksilbers nachgerückt sein könnte. Wie dreiste, freche Angeber rufen sie den Triumph vor dem Sieg aus und schwatzen vieles, was nicht nur den Prinzipien der Dinge der Natur widerspricht, sondern auch gefährlich ist für den richtigen Glauben – wenn sie sich zum Beispiel in ihrer Dummheit brüsten, mit diesem sehr feinen Experiment beweisen zu können, es gäbe auf natürliche Weise ein Verortetes ohne Ort oder Akzidentien ohne ein Subjekt.

Verschiedene Meinungen über das Vakuum

Andere Philosophen von besserer Kenntnis, die über ein derartiges phantastische Vakuum nur lachen, erklären das in der Röhre zurückbleibende »Vakuum« auf verschiedene Weise. Einige meinen, es sei zwar kein Vakuum, trotzdem würde sich dort keine Luft aufhalten, sondern ein sehr feiner Körper, der fast wie Licht aussehe, den sie Äther nennen, der in alle Poren von allen Körpern eindringe, da er über alle Körper der Welt verbreitet sei, und zudem auch gemeinsam mit dem eingeschlossenen Quecksilber in der Röhre vorhanden sei, weshalb es nicht verwunderlich sei, dass anstelle von Luft Äther zurückbleibe, wenn das Quecksilber schwindet etc. Einige



wiederum glauben, dass äußere Luft, <12> um die Erfordernisse der arbeitenden Natur zu erfüllen, womöglich die Poren des Glases durchdringe. Es gibt auch Leute, die glauben, die Luft dringe freilich nicht durch die Poren, sondern zwischen den Wänden der Röhre und der äußersten Oberfläche des Quecksilbers ein. Sie behaupten, das Quecksilber sitze nicht so dicht an den Wänden der Röhre, dass sich nicht einiges an Luft an Stelle des abfließenden Quecksilbers festsetzen und rings um den Zylinder der Röhre und an der Grenze des Quecksilbers entlang von außen hinein gelangen könne, zumal wenn es darum gehe, der arbeitenden Natur zu helfen. Andere, die noch etwas freier philosophieren, glauben, das Quecksilber werde von irgendeiner ausgleichenden Kraft in einem bestimmten Raum innerhalb der Röhre festgehalten. Schließlich glauben noch andere, die Teile der Röhre, die das Quecksilber verlassen hat, würden von einer sehr leichten Substanz oder den Ausdünstungen des Quecksilbers ausgefüllt. Davon werde das Quecksilber, wenn das ausgedehnte Gewicht des anhängenden Quecksilbers eine weitere Ausdehnung nicht zulasse und wenn kein anderer Körper nachrücken könne, in dem oder jenem Maß und Verhältnis und folglich auch in der oder jener Gewichtsverringerung gewaltsam in der Röhre festgehalten. Das sind die Ansichten, welche das Wesen jenes Raumes erklären, den einige heutige Denker für ein richtiges Vakuum halten. Die letzte dieser Meinungen gilt zu Recht als die wahrscheinlichste.

Ein unabweisbares Experiment zu Widerlegung des Existenz eines Vakuums

Sicher ist aber, dass dort kein Vakuum ist, da man ganz offensichtlich darin einen Ton wahrnehmen kann. Das habe ich selbst vor einigen Jahren hier in Rom erlebt, zusammen mit Caspar Berthius, dem hochbegabten Mathematiker. Er ließ eine Bleiröhre von hundert Fuß in Fingerdicke herbeischaffen; auf das obere Ende setzte er eine Glaskugel von besonderer Dicke und speziell zu diesem Zweck geblasen. Diese wurde mit soviel Sorgfalt an das Ende der Röhre gefügt und so wohlüberlegt befestigt, dass keine Luft hereindringen konnte. Auf meinen Rat befestigte er innen an den Wänden der Kugel ein Glöckchen zusammen mit einem Hämmerchen mit solchem Geschick, dass das eiserne Hämmerchen von einem außen befindlichen Magneten angezogen, hochgehoben und dann vom Magneten fallengelassen durch sein Eigengewicht einen Ton auf dem Glöckchen erzeugen konnte.

Nachdem so alle Vorkehrungen für das Experiment getroffen worden waren, füllte er die ganze Röhre der Schale mit Wasser, verschloss die Öffnung auf der anderen Seite mit einem Hahn und tauchte sie in ein mit Wasser gefülltes Fass. Danach floss nach der Öffnung des Hahns das Wasser innerhalb der Bleiröhre nach unten, entleerte sich aber nicht vollständig, sondern blieb bei ungefähr 10 Fuß in der Röhre stehen, nicht anders als, wie es vorher gesagt wurde, das Quecksilber in der verschlossenen Glasröhre. Die meisten Zuschauer bei diesem wunderlichen Experiment waren versucht vorzubringen, dass der vom Wasser verlassene Raum notwendig ein Vakuum sein müsse, da ja dort kein anderer Körper habe nachfolgen können. Um ihnen die Unrichtigkeit ihrer Meinung durch die Erfahrung ihrer Ohren vorzuführen, legten wir den zuvor aus der Reichweite des eisernen Hammers entfernten Magneten außen an die Glasschale an, der zuerst den angezogenen Hammer hochhob. Als der Magnet dann weggezogen worden war, erzeugte der anschlagende Hammer durch sein Eigengewicht auf jenem Glöckchen einen sehr hellen Ton. Einige Anwesende von sehr hartnäckiger Denkart warfen sofort ein, dass es in einem Vakuum keinen Ton geben könne; aber die Verständigeren begriffen durch dieses sehr deutliche

Experiment sofort, dass dort unmöglich ein Vakuum sein könne, wo sich bei einer Tonerzeugung so offenkundige Anzeichen für Luft darböten. Belehrt durch dieses einzigartige Experiment schwuren sie ihrer Meinung über das Vakuum für alle Zeit ab. Zur besseren Information des interessierten Lesers haben wir eine Zeichnung angefügt. Die Bleiröhre ist bezeichnet mit D E F G, die die Röhre abschließende Glaskugel mit D E, darin mit Eisendraht befestigt das Glöckchen C und der Hammer O, der Hahn G, das mit Wasser gefüllte Fass M I K L, der Magnet außen A, das übrige lief so ab, wie eben beschrieben. Aus dem Gesagten wird mit Deutlichkeit klar, dass dort keine Spur eines Vakuums ist.

Wie kommt Luft an einen unzugänglichen Ort?

Wenn mich nun jemand fragt, wie oder auf welchem geheimnisvollen Wege denn Luft an die Stelle des abfließenden Wasser habe treten können, antworte ich ihm gerne, wenn er mir zuvor erklärt hat, wie die magnetische Kraft das Glas oder andere sehr harte Körper und Licht sehr harte Kristalle durchdringt. Dies sind doch so geheimnisvolle, so verborgene Spuren der arbeitenden Natur, dass sie mit dem menschlichen Verstand gar nicht zu begreifen sind.

Die Natur ist, wenn es Not tut, höchst erfinderisch.

Die Natur ist, wenn es Not tut, so erfinderisch, dass sie alles Forschen des menschlichen Geistes zu verspotten scheint. Dennoch beweist diese Erfahrung, dass dort Luft nachgerutscht ist, wie und woher bleibt offen. Witzlos philosophieren daher diejenigen, die sich voreilig, über die Natur der Dinge äußern, obwohl sie überhaupt nichts verstanden haben.

Es kann keinen Ton im Vakuum geben.

Wir ziehen also den Schluss, dass, selbst wenn ein Vakuum in der Natur der Dinge möglich sein sollte, es darin keinen Ton geben könnte. Denn da der Ton eine Auswirkung auf die Luft ist, da ja Luft die materielle Ursache für einen Ton ist, kann es notwendig keinen Ton geben, wenn diese fehlt. Im Gegenteil, mit dem vorgestellten Experiment <13> haben wir gezeigt, dass die Existenz eines Vakuums in der Natur wohl kaum behauptet werden kann. Wer sich aber weiter damit beschäftigen will, der soll die geistreiche Untersuchung über das Vakuum lesen, die ein bekannter Mann aus dem Collegium Romanum der Gesellschaft Jesu einem gewissen »großen Freund« gewidmet hat, worin man viel Überlegenswertes findet. Auch wir werden zu seiner Zeit, wenn Gott uns die Lebenszeit dazu schenken wird, vieles darüber in der *Ars magna gravium et levium* veröffentlichen, wo wir dieses Thema gründlich behandeln werden.

Kapitel VII

Das Gehör und seine Anatomie

Nachdem wir die Natur, die Eigenheit und die Erzeugung des Tons sowie das Objekt, welches dem Hörvermögen entspricht, vielleicht auch etwas ausführlicher als nötig behandelt haben, lädt uns die Ordnung der Natur zur Beschreibung des Hörvermögens oder des Hörorgans ein. Da es kein Vermögen ohne ein Organ gibt, beginnen wir damit unsere Behandlung des Themas. Wer den wunderbaren Plan des größten und besten

Gottes für die Verfertigung der Organe des menschlichen Körpers und die Sorgfalt seiner Handwerkskunst, d. h. der Natur bei deren Verteilung gründlich erforscht hat, wird zu bekennen gezwungen sein, dass hier kein Zufall und keine zufällige Zusammenballung von Atomen der Baumeister solcher Dinge hätte sein können.

Die wunderbare Architektur des Ohres

Das wollen wir hier kurz vorstellen (wobei wir jetzt alle anderen Sinnesorgane übergehen), was im Bezug auf das Gehör oder das Ohr der Betrachtung wert erscheint. Das körperliche Hörorgan ist den Lebewesen von der Natur für die Aufnahme von Tönen eingegeben. Da dies aus verschiedenen Teilen besteht, könnte man es recht zutreffend definieren als *Aggregat aller Dinge, die bei einem Lebewesen dem Hörsinn zugerechnet werden*. Dieses Organ ist bei einigen Lebewesen wahrnehmbar und sichtbar, bei einigen ist die Hörfähigkeit verborgen, sie ist unsichtbar und derart schwer zu finden, dass sie bis zum heutigen Tag noch verborgen ist.

Ob Fische Ohren haben, ist zweifelhaft.

Denn womit Fische (denen die Lunge fehlt, mit der die anderen Lebewesen sich Atem und Luft zu- und abführen) hören, hat bisher niemand gründlich erforscht. Ob die vor den Augen postierten Öffnungen für das Hören oder das Riechen vorgesehen sind, ist nämlich zweifelhaft. Dass aber einige von ihnen keine Ohren haben, ist ganz gewiss. Den Lebewesen, die keine Augen haben, fehlen auch die Ohren, wie zum Beispiel der Miesmuschel [mytuli], der Auster und all den anderen mit einer festen Schale bedeckten Tieren, die, wenn sie sich auch zusammenziehen, wenn sie mit eisernen Haken geangelt werden, doch eher die Bewegung des Wassers zu spüren scheinen als dass sie hören. Bei Fischen, die atmen und eine Lunge haben, wie zum Beispiel bei Walen, Delphinen oder Seehunden [vituli marini], sind die Ohren nicht verborgen, obgleich bei ihnen der äußere Zugang schwer zu finden ist. Deshalb lassen wir diese beiseite und kehren zu den Organen der an Land lebenden Wesen zurück. Die Fische können nämlich im Wasser, also einem dichteren Medium, das die Gestalten des Klangs gleichsam abbremst, nur ziemlich gedämpft hören, so dass sie ein so hochentwickeltes Hörorgan gar nicht zu haben brauchen, wie es die übrigen Lebewesen auf dem Land haben, die im Medium der Luft leben.

Beschreibung des Ohrs

Das Organ des Ohres ist in lebendigen Körpern weder irgendein einzelner Teil, noch ein einfacher. Es ist auch nicht irgendeine einzelne Substanz, die aus mehreren miteinander vermischten und vermengten geformt wäre. Es ist vielmehr eine Aggregat aus mehreren sehr verschiedenen, unähnlichen und voneinander unterschiedenen [Teilen], welche der höchsten Bewunderung würdig sind. Dieses Organ ragt nämlich außen am Kopf weit hervor, ist mit Leitungen und Gängen (die sozusagen die Wege der Töne sind) in wunderbarer Ordnung aufgeteilt, mit Höhlen für unterschiedliche Zwecke ausgehöhlt, mit Knöchelchen [ossiculis] wie mit Gerüsten geformt, durch Sehnen und Muskeln gespannt und schließlich durch die eingepflanzte Luft belebt, und stellt so die in jeder Hinsicht vollkommene Ökonomie dar. Gleichwohl müssen diese Dinge nicht identisch und nicht alle zur Verfertigung des Ohrs eines lebendigen Wesens zusammenkommen. Denn bei manchen gibt es drei Knöchelchen, bei anderen zwei und bei einigen wieder nur eins. Man findet sogar Lebewesen, die gar keines haben, was auch bei den Muskeln gilt. Aber zurück

zum Ohr, für das wir ein Innen- und ein Außenohr, das wir auch Auricula (Ohrmuschel) nennen, unterscheiden.

Das Os petrosum (steinerner Knochen) oder mastooides

Das Innenohr hat seinen Sitz im Os petrosum zwischen den Wölbungen, die wie Höcker hervorragen, weshalb man sie auch »mastooides«, brustförmig, nennt, und zwischen ihnen ist eine Apophyse (Fortsatz eines Knochens), die einen Teil des Jochknochens [Os iugalis] ausmacht. Das Außenohr breitet sich von beiden Kopfseiten deutlich wie Flügel <14> oder Schwingen aus. Das Innenohr ist aus fünf Gängen, drei Höhlen oder Kavernen, dem kreisförmigen knöchernen Tympanon, drei größeren Knöchelchen, zwei kleinen Muskeln, Sehnen, einer Vene und Arterie und schließlich der eingepflanzten Luft zusammengesetzt. Das Außenohr setzt sich teilweise aus Haut, teils aus Knorpel, Fleisch, einem Band, sechs Muskeln, Venen, Sehnen und Arterien zusammen. Doch damit wir für die Erklärung der Termini und die Bezeichnungen der Einzelteile des Ohrs keine Zeit verlieren, hielten wir es für gut, hier dem wissbegierigen Leser die Einzelheiten zusammen mit der hervorragenden Anatomie des Ohres vorzulegen, die ich teils durch Giovanni Trulla, den hochberühmten Chirurgen und Anatomen hier in Rom habe fertigen lassen, teils aber auch mir angeeignet habe aus der Anatomie von Giulio Casseri.

Die Bezeichnungen der Teile des Außenohrs

[Siehe Figur 1 und 2 im Iconismus I.]

- A A A Flügel oder Schwingen, welche die Griechen πτερύγωμα nennen, ein ausgebreiteter Teil, breit, von der Schnecke gegen die Schläfen zurückgebogen, wird von anderen auch πτερύγιον, Flügelchen, genannt.
- B B B Der Gang oder äußere Umfang des gesamten Ohrs, auf Griechisch ἑλιξ und Latein Helix genannt. Einige sagen dazu auch Capreolus.
- C C C Der innere Umfang, der die Muschel umschließt, wird ἀνθέλιξ, also »der Helix gegenüber postiert«, genannt.
- D D D Die Oberfläche, die sich von vorne nach hinten ausbreitet, wird als κυρτοειδής, d. h. »buckelig« bezeichnet.
- E wird ἀντιβολή genannt und ist der Rand oder das Äußere der Helix.
- F σκύφος, Kahn oder Boot, nennt man die kleine Höhle des Flügelchens
- G G G Höhle, die sich in die Ohrmitte öffnet, wird κογχή, Muschel [Concha], genannt, von Polydeukes auch ἄσακός.
- H Der obere Teil der Muschel [Concha].
- I κρότων, oder der »Muschelboden« [pavimentum Conchae]
- K Der Bogen vor oder neben der Öffnung, dem das Ohrinnere gegenüber steht, regelt die Ausflüsse von Flüssigkeit und Schmutz und wird εχενίσκος genannt.

- L Die Öffnung selbst wird πόρος ἀκουσικός, Gehörgang [meatus auditorius] genannt, auch κυψέλλη oder Bienenstock [alvearium] genannt.
- M Was sich vom Ende der Schläfen über der Gehörgang erstreckt, wird τράγος oder auch Bock [hircus].
- N Was dem Tragos gegenüber liegt, wird ἀντιτράγος genannt, d. h. das Ende der Antihelix.
- O Halbkreis, gebildet von τράγος und ἀντιτράγος (Bock und Gegenbock), wird ξυσής, Xysterion, genannt.
- P Der untere Teil des Ohrläppchens, hängt lose von der Kinnlade herab, wird προλόβιον, vorderes Ohrläppchen [anterior Lobus] genannt

Bau des Innenohrs und die Lage seiner Teile

Teile des Innenohrs

Ich will hier gar nicht über alle Teile reden, die das Innenohr bilden, sondern nur über diejenigen, die die Natur für die Tonbildung bestimmt hat. Das sind zuerst die Leitungen, Eingänge oder Pfade; zweitens die Pauke [Tympanum] mit dem Bogenknochen, drei Höhlen und drei Knöchelchen.

Die Gehörgänge

Es gibt fünf Gehörgänge, der erste ist wie eine Königsstraße oder ein Hauptstraße, wir haben ihn vorher πόρος ἀκουσικός oder Gehörgang genannt. Dieser ist bei Knaben völlig knorpelig, bei Heranwachsenden teils knochig, teils knorpelig, bei älteren Menschen ganz knochig. Dem zweiten Gang begegnet man im Innern des Schädels auf der hinteren Seite des »steinernen« Fortsatzes [processus petrosus], in den er eingegraben ist. Von da windet er sich schräg, von außen zur Mitte dieses Fortsatzes sich hin drehend, wo er nur durch eine zarte Schuppe [squama] von zwei inneren Höhlen des eigentlichen Ohres abgetrennt wird. Der dritte Gang wird, ähnlich einem kleinen runden Kanal und wie durch die Erhebung eines zarten Rohres vergrößert, von der äußeren Muschel durch eine Höhle des »steinernen« Fortsatzes geführt. Von da läuft er in der Mitte der vier Öffnungen, durchbohrt und durchzieht den gesamten Knochen.

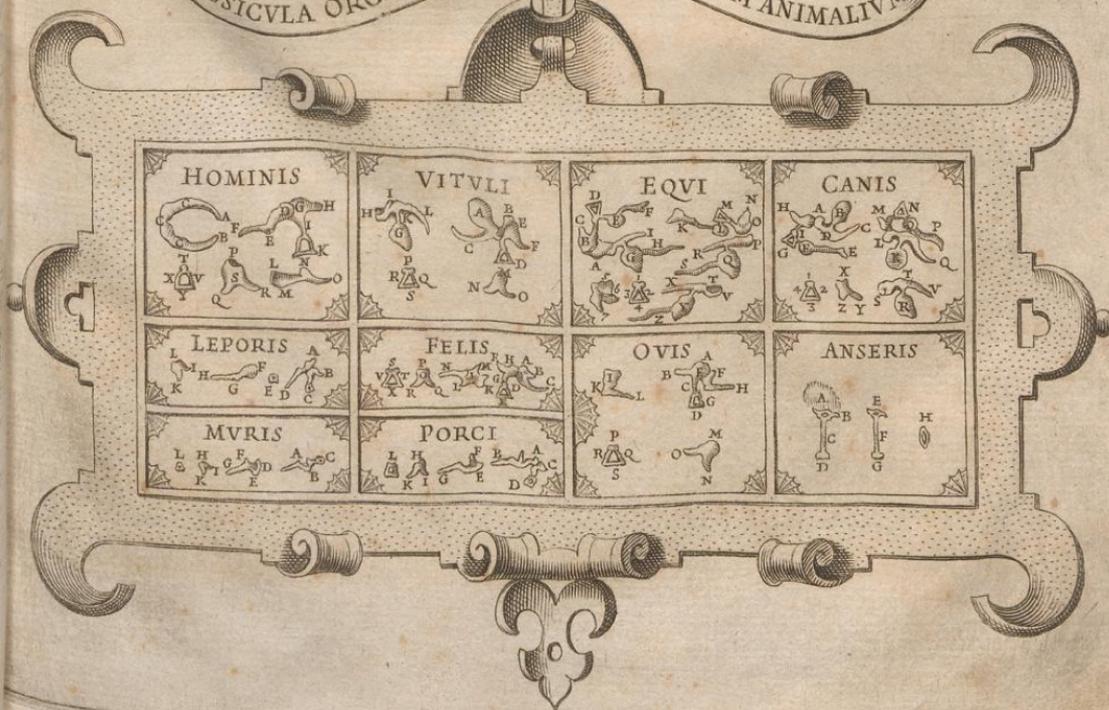
[Beschriftung des unteren Teils von Iconismus I:

Knöchelchen des Gehörorgans verschiedener Lebewesen			
Mensch	Rind	Pferd	Hund
Hase	Katze	Schaf	Gans
Maus	Schwein]		

<15> Dem folgt der vierte Gang nur durch eine sehr zarte Knochenschuppe getrennt, der dann in dieselbe Höhle mündet, in der auch der fünfte endet.



OSSICULA ORGANI AUDITVS DIVERSORVM ANIMALIVM



Tympanum ἀκουστικόν (Gehörpauke), wird die Gehörmembran genannt, entweder weil diese Membran nach Art einer zu Kriegszwecken gebrauchten Pauke auf die Muschel gespannt ist oder weil, wie die Oberfläche einer im Krieg oder beim Militär gebrauchten Pauke mit dem Holz geschlagen wird, diese von der Luft und dem Ton getroffen wird. Andere nennen sie auch Myrinx, wohl weil sie die innere von der äußeren Luft trennt. *Siehe dazu den Iconismus 1.* Von allen Membranen ist sie die feinste und dünnste, ja einem Spinnennetz sehr ähnlich, ist aber dennoch von mittlerer Festigkeit, durchscheinend und durchsichtig wie ein Spiegel, nirgends rau, sondern innen und außen geglättet, aber trotzdem nicht gleichmäßig und glatt.

Hammer

Denn der innere Fortsatz A, der den Hammer darstellt, zieht sich, *wie es in der Figur 3 deutlich wird*, wie ein nach C zurückgebogener Schweif vom Rand oben abwärts bis zu seiner Mitte und seinem Zentrum C, wie ein Riemen, der quer über eine Militärpauke gespannt wird. Mit dem Bogenknöchelchen [osseus circulus] ist das Tympanum verwachsen, durch Sehnen und Muskeln damit fest verbunden und gespannt. Genauso wie gewöhnlich Paukenfelle mit Stricken straff gespannt werden.

Das Os petrosum besteht aus drei Höhlen:

[1.] Die »Becken« genannte Höhle

Zudem besteht das Os petrosum aus drei Kavernen oder Höhlen. Die erste davon ist die, die [Andreas] Vesalius »Becken« [pelvis] nennt, weil sie nach Art eines Beckens ausgehöhlt sei. Andere nennen sie Muschel [cochlea] oder Grotte [antrum]. Sie wird mit einer konkaven Pauke verglichen, weil, wie bei einer Pauke die allgemeine Luft, wenn sie geschlagen wird, den speziellen Ton erzeugt; man glaubt, dass die eingepflanzte Luft, wenn sie von Myrinx und Knöchelchen geschlagen wird, die Unterschiede der Töne in dem ausprägt, was sich von da zum Hörnerv fortbewegt.

[2.] Die »Labyrinth« genannte Höhle

Die zweite Höhle wird wegen der Tunnel, aus der sie besteht, Labyrinth oder Bergwerk [fodina] genannt.

[3.] Die Hornhöhle

Die dritte Höhle hat ihren Namen von der Buccina, einem gebogenen und gedrehten Horn, mit dem die Hirten das Vieh zu rufen pflegen. Oder sie ist nach einer Schneckenart namens »buccina« genannt. Darum nennt sie Vesalius die Hornhöhle [antrum buccinosum]. Da es aber schwierig ist, sie anatomisch korrekt darzustellen, da sie ihren Sitz tief innen im Organ hat, hielt ich es für richtig, auf eine Abbildung bewusst zu verzichten.

Die drei Knöchelchen

Wie schon am Anfang gesagt wurde, besteht das Innenohr noch aus drei Knöchelchen [ossicula] von zwar sehr geringer Größe, aber optimaler Passform und großem Nutzen. Ihre Anordnung und ihr Zusammenspiel ist so kunstvoll und elegant, dass man es mit Worten kaum ausdrücken kann. Schon bei Neugeborenen sind sie so hart und fest, was Casseri beobachtet hat, wie bei Erwachsenen, obwohl doch alle übrigen Knochen dem Alter entsprechend von unterschiedlicher Festigkeit sind. Dennoch sind sie bei Kindern wegen der feuchten Zähflüssigkeit [humida visciditas] viel schlaffer als bei Erwachsenen, weshalb

Kleinkinder undeutlicher als Erwachsene hören. Die Knöchelchen sind beweglich und mit einer solchen Kunstfertigkeit der Natur ausgestattet, dass sich, wenn eines angezogen wird, die beiden anderen ihm nachfolgen. Sie sind aber nicht verbunden, sondern sie sitzen getrennt, wie etwas später in der anatomischen Beschreibung deutlich werden wird, am Rand der Muschel. Die Namen der drei Knöchelchen sind: Hammer [malleus], Amboss [incus] und Steigbügel [stapes], ihre Namen haben sie eher nach ihrer Form als nach ihrer Funktion. Hammer, weil das Knöchelchen wie ein Hammer an dem Amboss lehnt und auf ihm liegt. So sagt man auch Amboss, weil er das Hammerknöchelchen eben wie einen Hammer aufnimmt. Von »stapes« spricht man nach der Form eines Steigbügels. Freilich findet man diese Knöchelchen nicht bei allen Lebewesen, bei manchen nur Hammer und Amboss, bei anderen nur Amboss und Steigbügel, bei wieder anderen, wie bei den Affen, gar keines. Doch wird die nun folgende anatomische Auflistung das besser darstellen viele weitere Worte.

Die Anatomie der drei Knöchelchen des Hammers, des Ambosses und des Steigbügels

- A ist der Anfang des Rings oder des Bogenknöchelchens und B sein Ende *siehe Abbildung 1.*
- C C C Die Form des Bogenknöchelchens ist rund, nicht ganz vollkommen, außen etwas ausgebeult oder rau, innen aber gerippt – ihm ist der Raum zugewiesen, der außen, rund um die Ausdehnung des Tympanon schraffiert ist. Denn wie schon gesagt, beansprucht das Tympanon, das ringsum mit dem Umgebenden verwachsen ist, diesen Raum vollständig und schließt ihn ab.
- <16>
- D Der Kopf des Hammers wird mit dem Amboss durch ein Scharniergelenk [ginglimon] verbunden.
- E Höckerchen der Apophyse, der auch Hauptfortsatz des Rollgelenks [trochautirium] genannt wird.
- F Spitze des Hammerstiels.
- G Körper oder breite Basis des Ambosses.
- H erster kurzer und dicker Schenkel [crus], liegt in der Muschel bei dem Höckerfortsatz [processus mammilaris].
- I zweiter Schenkel, ein wenig dünner und länger, mit dem Steigbügel nicht verbunden.
- K Steigbügel, mit Amboss verbunden
- L Kopf des Hammerknöchelchens, das noch einmal separat dargestellt wird, so dass seine Größe, seine Form und das andere besser gesehen werden.
- M Kleine Apophyse oder Rollgelenkfortsatz.

- N Große Apophyse.
- O Spitze des Hammerstiels.
- P breiter Ambossfuß, der Hammer damit verbunden und darin eingesetzt.
- Q Sein kurzer und dickerer Schenkel.
- R Sein zweiter, längerer und dünnerer Schenkel.
- S der ganze Amboss.
- T der höhere, spitzere Teil des Steigbügels, mit einem kleinen Kügelchen versehen
- V linker Seitenteil des Steigbügels.
- X rechte Seite davon.
- Y unterer Teil, Basis oder Fuß des Steigbügels.

Ich habe hier noch die Ohrknöchelchen der übrigen Lebewesen angefügt, damit man sie einzeln miteinander vergleichen, sehen und staunen kann über den wunderbaren Fleiß und die Klugheit der Natur bei der Ausgestaltung der nötigen Organe der Lebewesen. Nachdem wir nun die Anatomie der einzelnen Teile des Hörorgans betrachtet haben, bleibt uns nur noch übrig, ihre jeweilige Funktion zu erklären.

Kapitel VIII

Die Funktionen der einzelnen Teile des Hörorgans

Die wunderbare Machart der Ohren

Wie die bewundernswerte Majestät der Natur in allen Dingen sichtbar wird, so auch besonders bei der bewundernswerten Machart der Ohren. Damit der wissbegierige Leser dies erkennt, wollen wir mit unserer Erörterung über deren Funktion und Gebrauch beginnen. Bekanntlich besteht das Ohr nicht aus einem einfachen und ähnlichen Bestandteil, auch nicht aus mehreren miteinander vermischten oder verschmolzenen Teilen, sondern aus vielen voneinander getrennten Teilen, damit es seine Funktion bestens erfüllen kann.

Nutzen und Zweck der einzelnen Teile des Gehörorgans

Weil die Wahrnehmung eines Tons durch einen Nerv geschehen muss und weil dessen Substanz, wegen der vielen Sachen, die dem Organ sonst zustoßen könnten, es nicht erlaubt, sich außerhalb des Kopfes zu erstrecken, deshalb muss zwischen den Nerv und die innere Luft etwas geschoben werden, mit dem ein Ton zum Nerv gelangen kann. Damit nicht etwa zu kalte oder zu warme Luft oder ein anderer schädigender Einfluss eindringen und den Nerv im Innern schädigen kann, deshalb muss das Ohr auch Höhlen haben, die von der Außenluft abgeschlossen, aber für die Gestalten des Klangs offen sind. Zu diesem Zweck muss es auch Knöchelchen geben, Muskeln und Bänder. Wenn man fernerhin die Platzierung betrachtet, müsste man sagen, dass die Natur fürs Ohr keinen besseren und

passenderen Ort hätte finden können, wobei sie ja auch für den Mund, den Eingang für Speise und Trank und den Verfertiger des Redens, einen sehr würdigen Platz in der Nachbarschaft gewählt hat. Das Ohr gibt es doppelt, damit nicht der gesamte Hörsinn dahin ist, wenn eines gestört ist. Es ist geöffnet, damit es immer aufnahmefähig ist und wir auch im Schlaf geweckt werden, sofern sich dafür eine Notwendigkeit ergibt. Es ist nach Art einer Muschel geformt, damit sich dort die Töne sammeln und, infolge vielfältiger Reflexionen in den Höhlen verstärkt, leichter und deutlicher zum Gehörsinn gelangen können. Deshalb hat die Natur sie wie die Schwinge einer Muschel nach außen hin ausgedehnt, damit die dort sich sammelnden Töne das Hören erleichtern. Deshalb legen auch Schwerhörige, eben um besser zu hören, die ausgestreckte Hand gekrümmt ums Ohr an, worin sich dann der Klang verfängt, verstärkt wird und deutlicher zum Hörorgan gelangt. Damit aber kein allzu lautes Geräusch dem Ohr schaden kann, <17> hat die Natur in weiser Art die Gehörgänge durch verschiedene Erhebungen und Vertiefungen wie bei Bergzügen uneben gemacht, damit zwischen den buckeligen Krümmungen die Gewalt von dem, was ans Ohr anstürmt und anrennt, gebrochen wird und dann abgeschwächt und ungefährlich ins Gehörorgan gelangt.

Nutzen und Zweck der Teile des Außenohrs

Damit kein Schmutz und keine aus dem Kopf abfließende Flüssigkeit das Gehörorgan beschmutzt und beschädigt, ist jene Auskerbung in der Schwinge angebracht, die wir vorher ἀντιβολή [der Rand oder das Äußere der Helix] genannt haben. In ihr werden wie in der benachbarten Schnecke Schweiß, Schmutz und moosige Ausscheidungen wie in einem Auffangbecken gesammelt und zum unteren Ausgang gebracht. Die Zyste [Xyster] und die Hülse leiten durch ihre Neigung den erwähnten Abfluss des Schmutzes leicht in das dafür bestimmte Gefäß. Sie bestehen aus einer knorpeligen Substanz (die nicht zu weich und nicht zu hart ist), damit sie nicht, geschwächt durch die vielen Faltungen und Runzeln, ungeeignet werden für die Aufnahme der Töne.

Funktion und Zweck der Teile des Innenohrs

Ich komme nun zur inneren Machart des Organs, wo einem zuerst der akustische oder Gehörgang begegnet, den die kluge Natur aus zwei Gründen vor das Tympanum gesetzt hat: teils um kältere und schädlichere Luft und Töne darin ein wenig zu akklimatisieren, welche dann das Tympanum unschädlich erreichen, teils aber auch, damit eine zu heftige Bewegung der Außenluft, indem sie auf diesem vielfach gewundenen Weg gebrochen wird, ihre Kraft verliert, damit nicht ein gerissenes Trommelfell, wie dies bei zu starken Explosionen von Geschützen oder bei Glockenschlägen immer wieder passiert, zur Taubheit führt. Damit auch kleinen Tierchen kein Zugang ins Innere des Organs geöffnet wird, war es der Wille der klugen Natur, diesen Gang mit einer klebrigen Flüssigkeit auszukleiden, so dass sie wie auf Leim hängen bleiben und dieser Fang dann das Organ vor vielen Gefahren schützt. Das Tympanum befindet sich am Ende des Gehörgangs, gleichsam als sein Verschluss, durch den die Außenluft von der inneren getrennt wird. Es besteht nicht aus Knochen, was die Gefahr des Bruchs zur Folge hätte, aber auch nicht aus Fleisch, weil es so durch Feuchtigkeit leicht erschlaffen könnte. Vielmehr wollte die Natur, dass es membranartig, sehr dünn und trocken ist, so wie es für den Transport von Tönen notwendig ist. Um für die Aufnahme von Ton geeignet zu sein, verlieh sie ihm eine gegen das Außenohr konkave Form, gegen das Innenohr hin eine etwas konvexe, ungefähr von der Gestalt, die uns das Blatt des Münzkrauts [herba nummularia] oder des Venusnabels [umbilicus

Veneris] darbietet. Um sich nicht der Gefahr eines Bruchs auszusetzen, hat die Natur das Trommelfell mit starken Stricken über den Bogenknochen gespannt. Da es doch von zwei Bewegungen erschüttert wird, einmal von der der Außenluft, dann von der der Innenluft, was durch Gähnen, Niesen und Schnäuzen der Nase verursacht wird, muss die Membran genau wie ein Fell fest über den Bogenknochen gespannt werden. Hier ruhte die Natur sich nicht aus, sondern hat für die Bewahrung des Trommelfells gleichsam drei Wächter oder Stützen hinzugezogen. Die haben wir oben [S. 15] als Hammer, Amboss und Steigbügel bezeichnet. Diese verteidigen es mit wunderbarer Sorgfalt gegen jede Gewalt. Denn das Trommelfell stützt sich auf der Innenseite auf den Stiel des Hammers, so dass es durch dessen Widerstand und Gegenstreben gegen einen Anprall geschützt wird, damit es nicht reißt, wenn es über die Maßen hineingedrängt wird. Damit das Trommelfell nicht reißt, wenn es durch einen Schlag der inneren Luft über einen bestimmten Punkt nach außen gedehnt wird, hat die Natur den Stiel des Hammers mit seiner Innenseite auf der Seite platziert, die deshalb auch aufgeraut ist, so dass der Hammer das Trommelfell, wenn es sich infolge eines Schlags der Luft von innen nach außen ausbeult, zurückhält, damit es sich nicht weiter als möglich auseinanderzieht. Weil aber der knochige Hammerstiel mit seinem Ende oder seiner davor ausgeprägten Spitze – wegen der manifesten Gefahr, das Trommelfell zu durchbohren – dort eigentlich nicht platziert sein konnte, hat sie [die Natur] ihn der Länge nach am Trommelfell befestigt. Weil aber der Hammer nicht einmal so der inneren und der äußeren Luft ausreichend Widerstand entgegen setzen kann, sind dem Trommelfell noch zwei Hilfsknöchelchen beigegeben worden, Amboss und Steigbügel.

Nutzen von Hammer, Amboss und Steigbügel

Wenn sich nämlich durch eine Bewegung und einen Impuls der inneren Luft Trommelfell und Hammer nach außen bewegen, begrenzt der Amboss den Ausschlag des Hammers, mit dem er durch ein Scharniergelenk [ginglimon] verbunden ist, und bringt ihn zum Stillstand, wenn er bei dieser Bewegung an eine bestimmte Marke gelangt ist, wo er stark auf den Amboss drückt. Dieser ist deshalb noch mit zwei Fortsätzen wie mit Stützen ausgestattet, wovon die eine mit dem Os petrosum an der brustförmigen Höhle verbunden ist. Die andere ist ziemlich lang und wird recht schön durch die Spitze des Steigbügels verstärkt. Dieses Knöchelchen hat exakt die Form eines Steigbügels. Von allen Seiten frei und durchlöchert, hängt es mit seiner Spitze am Amboss, ist aber nach unten hin ganz und gar beweglich, damit der Amboss nicht daran gehindert wird, bei einem heftigen, gewaltigen Druck auszuweichen und das Ausweichen des Hammers bisweilen zu unterstützen. Es ist überall durchlöchert, damit es der inneren Luft und dem Ton den Zugang zur Schnecke nicht verstellt. Diese drei Knöchelchen dürfen so auch nicht mit Fleisch oder Haut bedeckt sein, weil sie sonst den Ton dämpfen könnten. Daher sind sie von knöchigem Material, um mit ihrer Härte den Ton besser zu erhalten. Was wir bis jetzt über den Bau des menschlichen Ohres gesagt haben, das unterscheidet sich bei den übrigen Lebewesen meist, wie es aus der anatomischen Darstellung hervorgeht. <18> Die Natur hat dies alles entsprechend der Beschaffenheit und der Natur jedes Lebewesens so eingerichtet, dass in allem die Harmonie klar und deutlich wird.

Kapitel IX

Die Natur der inneren Luft und wo das Hören stattfindet, ob es sich tatsächlich als Sein [per esse reale] fortpflanzt oder ob das nur eine begriffliche Bezeichnung ist

Was ist die innere Luft?

Keiner kann leugnen, dass in den Höhlen des Os petrosum Luft eingeschlossen ist, außer solche Leute, welche die Existenz eines Vakuums in der Natur der Dinge zulassen. Doch Folgendes erscheint zweifelhaft: Wie kommt die Luft hinein? Ist sie von der Außenluft geschieden? Was ist ihre Aufgabe? Wie wird sie erhalten? Darüber will ich mich jetzt kurz erklären: Ich behaupte, dass diese Luft den Ohren von Anfang an eingefügt ist, weshalb die Philosophen sie eingeboren, eingepflanzt und ungeschaffen [inaedificatum] nennen. Sie ist genauso taugliches Medium zur Tonerzeugung wie die Außenluft, sie ist sehr rein, frei von jedem Klang, still und unbeweglich, aber dennoch ist es viel und reichhaltige Luft. Zudem behaupten wir, dass es nicht dieselbe Luft ist wie die außen. Wie nämlich die beim Einatmen eingesogene Außenluft, damit sie nicht durch ihre Kälte das Herz allzu sehr schädigt, zuerst von den Lungen verändert, vorbereitet und danach, vermischt mit der Ausdünstung des Blutes, als Stoff für die Herstellung der Lebenshauchs [spiritus vitalis] entweicht; so wird auch die Luft, die beim Einatmen durch die Nase zusammengezogen wird und ins Gehirn dringt nicht eher der Stoff für die Wiederherstellung des Seelenhauchs [spiritus animales⁶], bis sie verändert und gut vorbereitet ist, so dass sie gar nicht mehr die Beschaffenheit der äußeren Luft hat.

Die eingepflanzte Luft ist dieselbe wie die des Lebenshauchs.

Mit der Luft, die für die Erzeugung des Lebens- und Seelenhauchs eingesaugt wird, und der Luft, die den Ohren eingepflanzt ist, scheint es sich ähnlich zu verhalten. Wir behaupten deshalb, dass dieser eingepflanzte Atem von derselben Natur ist wie der Seelenhauchs (der ja bekanntlich auch den Charakter der Luft hat). Deshalb wird er auch von den meisten verständigeren Philosophen »Luft« genannt. Wenn er auch die sehr dünne und durchsichtige Substanz der Luft hat und mit der äußeren Luft in der Mischung übereinstimmt, so ist er dennoch nicht so warm wie der Lebenshauch, der von der Substanz des Gehirns und der Umgebung, wenn Luft durch die Nase eingesogen wird, abgekühlt wird. Er ist auch nicht so trocken wie der Lebenshauch, da die Feuchtigkeit des Gehirns hier mäßigt. Deshalb kann er, der warm und gut temperiert ist, mit bestem Recht auch Luft genannt werden, und er ist auch nicht immer dieselbe, sondern entsteht und vergeht nach und nach. Da die innere Luft aber von der gleichen Beschaffenheit ist wie der Seelenhauch, muss sie, so wie dieser sich ständig in der Luft verbreitet, auflöst und von neuem erzeugt wird, sich ebenfalls so verhalten und sie hat deshalb denselben Ursprung wie die Lebens- und Seelenhauch, die in den Arterien, Höhlen und Kanälen des Gehirns eingeschlossen sind. Und gerade diese innere Luft ist auch das Medium, in dem das Hören sich ereignet, wobei

⁶ Vgl. Thomas: »spiritus animalis«, »qui est proximum instrumentum animae in operationibus, quae per corpus exercentur«, 4 sent. 49, 3

der akustische Nerv und die drei Knöchelchen wirkungsvoll zusammenspielen. Das aber soll noch etwas besser erklärt werden. Ich lege dabei zugrunde, dass das Ohr auf doppelte Weise beim Hören mitwirkt, einmal als Wirkursache und dann wie ein Subjekt.

Denn das Ohr bringt nicht nur aus der Form [species], die sich ihm eindrückt, den Hörakt hervor. Es nimmt auch den hervorgebrachten Akt [actus elicited] in sich auf, und kann also, genau wie die Herausführung des Hörvorgangs, welchen die durch den Ton geformte Fähigkeit hervorbringt, aktiv genannt werden. Ebenso kann es als passiv bezeichnet werden, weil es von einem Objekt Töne aufnimmt, und [erst dann] aus der aufgenommenen Form den Hörakt erzeugt; denn es ist nicht in der Lage einen Ton oder seine Form zu erzeugen, bevor der Ton oder seine Form sich zu ihm bewegt und es erregt hat, so dass es reagieren kann. Da außerdem aber Einwirken und Aufnehmen hier physisch nicht so geschehen kann, dass das Einwirkende und das Aufnehmende voneinander entfernt wären, muss der Ton notwendig in dem Teil der Luft hervorgebracht werden, der nicht weit entfernt ist, so dass sie einander wechselseitig etwas übertragen und sich berühren können, da wir Töne nicht aus einer beliebigen und nicht aus jeder Entfernung wahrnehmen, sondern nur solche, die in der Nähe und in nicht weit entfernten Orten erzeugt werden. Nur so weit wie ein Ton sich ausbreitet, kann er ans Ohr gelangen, da die Ohren keine Kraft aussenden, die mit einem Ton zusammentreffen oder welche die Töne erfassen könnten.

Wie der Ton transportiert wird: wirklich oder begrifflich

Auf dieser Grundlage wollen wir uns ansehen, wie ein Ton transportiert wird: Ob durch sein reales Sein [esse reale], durch ein begriffliches [esse notionale] oder gedachtes Sein [esse intentionale] oder durch seine Formen [species]? Drei verschiedene Meinungen dazu habe ich bei den Autoren gefunden. Einige sind der Meinung, dass die Töne nur gemäß ihres tatsächlichen Seins sich ausbreiten. <19> Andere behaupten, dass sie sich nur gemäß ihres begrifflichen Seins ausbreiten; und wieder andere, dass teils gemäß ihres wirklichen, teils gemäß ihres begrifflichen Seins. Wir gehen den Mittelweg und behaupten, dass sich Klang über Formen ausbreitet. Dieser Meinung kann man umso eher zustimmen, da die Ausbreitung eines Tons generell dem Fluss von sichtbaren Formen [visibilium specierum fluxum] ähnelt (sofern man einmal die Bewegungsabfolge ausnimmt). Wenn aber sichtbare Formen zu dem Zweck geordnet sind, dass sie ein für das [Seh]vermögen unproportioniertes materielles Objekt durch sich selbst, wie als Vertreter dieses Objekts, darbieten, so wurden die hörbaren Formen sicherlich aus demselben Grund eingerichtet, damit sie das Objekt der Töne durch die ausgedrückten Formen des Tons zum Hörvermögen transportieren. Wenn ich auch nicht bezweifeln kann, dass ein Ton auch durch seine wirkliche und physische Wesenheit irgendwohin transportiert und getragen wird, da der Ton seine hauptsächliche Stärke aus der ständigen Bewegung der Luft bezieht, ohne die er natürlich weder durch seine reales Sein noch durch sein begriffliches Sein irgendwohin getragen werden könnte, so ist es aber unmöglich, dass die ganze Beschaffenheit der Töne real in alle Richtungen getragen wird, und auch nicht notwendig, da es zur Aufnahme der Töne ausreicht, dass von ihnen Formen zum Gehörapparat geschickt werden, damit nicht viele sich mit dem abmühen, was auch wenige schaffen können, wie Aristoteles sagt.

Wenn man nun behauptet, dass sich ja Licht durch sein wirkliches Sein in ein Medium ergießt, und es folglich beim Ton auch so sei, dann antworte ich darauf: Licht und Ton verhalten sich nicht in allem gleich. Die Verbreitung des Lichts geht instantan, die des Ton nach und nach [successiva] vor sich. Die Lichtstrahlen hängen wesentlich von der Quelle ab, von der sie ausfließen. Ein Ton aber kann auch noch bestehen, wenn das nicht mehr existiert, das ihn erzeugt hat, wie zum Beispiel beim Echo oder bei der Phonocamptica (Klangbeugung). Auch bezüglich der Ausstrahlung unterscheiden sich Ton und Licht. Das Licht verbreitet seinen Schein durch eine geradlinige Bewegung, der Ton durch eine vermischte. Denn wie eine Welle an die andere schlägt und ein in ein Becken geworfener Stein unendliche Kreisbewegungen verursacht, die aus dem proportionierten Anschlagen der Wellen entstehen, so breitet sich auch der Ton durch unzählige Kreisbewegungen aus regelmäßig und unregelmäßig erschütterter Luft aus. Und er setzt diese Kreise nicht nur auf der Oberfläche fort, sondern verbreitet sie kugelförmig. Wenn wir die Bewegung der Luft, die das Objekt der Töne hervorbringt, beobachten könnten, würde es für uns zweifellos das vollkommene System der Himmel repräsentieren, die sich zu immer und immer größeren Kreisen auswölben. Also bestätigt sich unsere Voraussetzung.

Kapitel X

Natur und Entstehung der Stimme

Lob der menschlichen Stimme

Nachdem nun die Natur des Klangs der Gattung nach erklärt ist, scheint es gut, auch die Stimme [vox] als eine Unterart des Tones zu behandeln, damit wir, wenn wir durch die verschiedenen Kreise der Zusammensetzungen und des Auflösungen geschweift sind, endlich die Eigenheiten der einzelnen Dinge erlangen und im Zentrum der Wahrheit unsere süße Ruhe finden. Nichts, glaube ich, ist bekannter, nichts uns vertrauter und nicht ist in der Welt so sehr allgemeiner Besitz wie die Stimme. Nur der kann sie überhören, dem die Ohren den Dienst versagen, und mit ihr werden alle Dinge bewerkstelligt. Die Stimme ist das Band der politischen Welt, sie fördert den Verkehr unter den Menschen, gibt Anteil an Vertrauen und Ordnung, belehrt die Unwissenden, bewahrt Friede und Gerechtigkeit, sie ist die Beschützerin der Städte, die einzigartige Ratgeberin der Menschen. Ohne sie kann nichts bestehen, ja jede Zusammenarbeit in der menschlichen Gesellschaft müsste zugrunde gehen.

Wir beginnen ihre Erklärung mit der Feststellung, dass zwar, wie gesagt, nichts allgemeiner ist als sie, aber auch nichts verborgener als ihr Ursprung. Wer nämlich könnte ohne Schwierigkeiten die vielfältige Erzeugung von Stimmen bei den Lebewesen erklären? Wir hören die klagende Stimme des Uhus, das traurige Jammern der Gabelweihe, die Klagen der seufzenden Turteltaube, den Ruf des Kuckucks, den köstlichen Gesang der Nachtigall, das Tschilpen der Spatzen, das Krähen der Hähne, das Brüllen der Elefanten, das Blöken der Schafe, das Muhen der Kühe und das Gebell der Hunde, und vermuten dahinter alle möglichen Bezeugungen von Liebe, Hass, Zorn, Unwillen, Klagen und Trauer. Doch wie diese Stimmen in der Kehle sich bilden, mit welcher Proportion des Luftausstoßes sie

entstehen, das bleibt ebenso dunkel, wie solche Stimmen für das Gehör klar und deutlich vernehmbar sind. Doch damit es nicht so aussieht, als wollten wir vor einem so verwickelten Thema kapitulieren, muss etwas gewagt werden, was, selbst wenn wir in unserer Hoffnung getäuscht werden sollten, dadurch trösten wird, wenigstens einen lobenswerten Versuch unternommen zu haben. Und damit wir nach gleicher Methode fortfahren, wollen wir die Entwirrung des vorgegebenen Themas mit Gottes Hilfe wie üblich mit der Definition der Stimme beginnen.

<20> Man muss sich wundern, wie gering die Übereinstimmung unter den höchst konfusen Autoren bei der Benennung der eigentlichen Ursachen für die Stimme ist.

Die Stimme ist nach Epikur ein Zusammenfluss von Atomen.

Epikur meint, dass die Stimme ein Fluss von Atomen sei, der, aus dem Munde kommend, von uns wahrgenommen wird, wenn wir uns unterhalten. Dieser Fluss werde ausgeschickt, wie er sagt, von Leuten, die entweder reden oder singen oder Lärm machen, werde gebrochen, sobald sich ihm ähnliche Erscheinungen in den Weg stellen, und verursache, wenn er in die Ohren geflossen ist, die Hörwahrnehmung. Demokrit verfißt die gleiche Meinung. Nach seiner Definition ist die Stimme das Zerreißen der Atome in begrenzte Teile; die Hörwahrnehmung entsteht nach seiner Ansicht, wenn diese Teile über gewisse Kreisbewegungen in Windungen zu den Ohren gelangen. Ihnen schließen sich auch einige neuere Mächtgern-Philosophen an, denn keine Ansicht ist so abwegig, dass sie nicht bei verrückten Geistern Beifall fände. Die Stoiker behaupten, dass die Stimme von einem Stoß der Luft hervorgebracht werde, die dann in einem Kreis herumwirbele, andere vermischen verschiedene Meinungen. Wir lassen jedem seine Vorliebe und sagen, dass die Stimme so definiert werden muss:

Definition der Stimme

Stimme ist der Klang eines Lebewesens, der von der Stimmritze [glottis] infolge der Erschütterung der ausgeatmeten Luft hervorgebracht wird, um die Affekte der Seele offenzulegen. Mit diesen Worten können wir die Natur und das Wesen der Stimme so erklären, dass darin alle Ursachen, die sich auf die Bildung der Stimme beziehen, wie in einer Formel zu finden sind. Den Klang bestimmen wir als die formale Ursache der Stimme, die Luft als die materiale Ursache, den Kehlkopf [larynx] als die wirkende Ursache und als die Zweckursache schließlich die Absicht, mit der Stimme etwas anzeigen zu wollen.

Ursachen der Stimme

Der Klang nimmt also in der Definition der Stimme zu Recht den Platz der Gattung ein. Und da die Stimme eine Erscheinungsform des Klangs ist, haben wir die Luft, durch deren Brechung die Stimme ertönt, zu Recht als ihren materialen Ursprung bezeichnet. Aber nicht jede wie auch immer beschaffene Luft ist Material für die Stimme, sondern nur, wenn sie erregt und von der Lunge nach draußen befördert wird. Entfernte Wirkursache der Stimme ist der Körper eines Lebewesens, ich betone »eines Lebewesens«, denn wird auch der Klang unbelebter Dinge oft gleichermaßen als Stimme bezeichnet, darf man es doch nur metaphorisch verstehen. Der Klang von Musikinstrumenten wird in Analogie zur wahren Stimme beschrieben, wenn man ihn laut oder leise, bald tief, bald hoch nennt oder durch Intervalle wie durch Silben in unterschiedliche Wörter unterteilt. Die nächste Wirkursache und das hauptsächlichste Instrument der Stimme ist der Kehlkopf und insbesondere der Teil des Kehlkopfs, den man γλωττίς (Stimmritze) oder ἐπίγλωττίς (Kehldeckel) nennt. Die

Stimmritze wird durch einige Muskeln leicht geöffnet und wieder geschlossen und gibt dann die Stimme ab, wie aus der in Kürze folgenden anatomischen Beschreibung ersichtlich werden wird.

[Eigentliche] Ursache der Stimme

Die Lunge ist also nicht die Ursache für die Stimme, da die Luft, die sie ausbläst, um die Stimme zu formen, gar nicht genug Reibung bewirkt, sie stellt nur die Luft zur Verfügung wie ein Blasebalg. Und auch nicht die Zunge, die Kehle, die Lippen oder die Zähne oder der Gaumen sind das eigentliche Organ der Stimme; die Aufgabe dieser Körperteile beim Menschen ist es, die von der Stimmritze erzeugten Worte deutlich und dem korrekten Klang der Silben gemäß auszusprechen. Bestimmte Buchstaben können nur mit den Lippen gebildet werden, wie zum Beispiel B, M, P, andere nur mit der Zunge, wie zum Beispiel D, T, L, N, mit den Zähnen (Sch, Z, S, R), mit der Kehle (A, H, Ai), oder mit dem Gaumen (K, X, I, G).

Der hauptsächlichste Ursprung der Stimme ist die Stimmritze.

Man sieht also, wie die Grundursache des Klangs die Stimmritze ist und dass die übrigen Teile des Mundes nur Instrumente sind, um den Stimmklang richtig zu formen und besser auszusprechen. Die Zunge regelt und lenkt wie ein Chorführer alles, was zur vollkommenen Ausbildung einer Stimme führt. Darüber, wie eine Stimme durch die Stimmritze des Kehlkopfs gebildet wird, später mehr.

Die Zweckursache der Stimme

Die Zweckursache für eine Stimme ist schließlich die Absicht, etwas auszudrücken. Denn zu keinem anderen Zweck scheint die Stimme von der Natur den Lebewesen mitgegeben zu sein als für den Ausdruck der Affekte von Leid und Leben. Beim Menschen dient sie der Bekundung seines Willens, bei verstandeslosen Lebewesen dem Ausdruck natürlicher Affekte.

Die Stimme der Katze

So ist doch die Stimme einer Katze eine jeweils andere, wenn sie Hunger hat, eifersüchtig ist, sich einschmeichelt oder wenn sie wütend faucht. Und ebenso ist es bei allen anderen Lebewesen, wie zuvor angezeigt wurde.

Corollarium

Kann man jeden beliebigen Ton eine Stimme nennen?

Aus dem Gesagten wird deutlich, dass nicht jeder von einem Lebewesen erzeugte Ton eine Stimme ist, sondern nur der, der von der Stimmritze mit der Absicht, etwas mitzuteilen, ausgeht. Daher kann man die Geräusche einiger Insekten – zum Beispiel das Zirpen der Zikaden und Grillen, das Summen der Bienen und Wespen – oder das Zischen der Schlangen <21> nicht eigentlich als »Stimmen« bezeichnen; es sind vielmehr nur Töne, die durch das Aneinanderreiben der Flügel oder der Zunge oder anderer Körperteile entstehen, wie später bei der Beschreibung der Anatomie gewisser Tiere noch erläutert werden wird. Den Fischen fehlen Atem- und Stimmbildungsorgane, Stimmen können sie daher auf keinen Fall von sich geben. Wenn man einen von größeren Fischen erzeugten Ton wahrnimmt, wird

dieser nicht mit Hilfe der für die Stimmerzeugung vorgesehenen Instrumente erzeugt, sondern durch Aneinanderstoßen von Luft oder Wasser in den verschiedenen hohlen Windungen des tierischen Kopfes hervorgebracht. Ausgeschlossen wird von unserer Definition auch das »Reden« der Orakelgeber von Delphi [Pythoniorum] oder γαστρομοίδων, das in der Bauchhöhle entsteht. Ich erinnere mich, auf manchen Märkten beobachtet zu haben, wie jemand, um damit Geld zu verdienen, mit geschlossenem Mund und geschlossenen Lippen »gesprochen« hat.

Kapitel XI

Das Organ der Stimme und seine Anatomie

Da wir oben gesagt haben, dass der Kehlkopf [larynx] das Stimmorgan sei und alle Stimmerzeugung von diesem Organ ausgeht, muss nun erklärt werden, wie er beschaffen und wie sein Bau ist, aus welchen Teilen er besteht, damit der wissbegierige Leser die Art der Stimmerzeugung besser versteht. Der Kehlkopf, das Haupt oder der letzte Teil der Luftröhre [»raue Arterie«, Aspera arteria] oder der Trachea, ist nichts anderes als ein Organ, das aus Membranen und Knorpeln besteht, die die Stimmritze bilden, mit Muskeln und Nerven ausgestattet und vornehmlich und hauptsächlich für die Stimmerzeugung geschaffen ist. Es ist ein harter, dichter, dicker, großer und an Länge, Breite und Tiefe geräumiger Körper, der aus einer Auswölbung besteht, die besonders am Hals von Männern hervorsteht, rund und kreisförmig und mit einer Öffnung versehen. Im oberen Teil ist er genau kreisförmig, aber im unteren, der zur Speiseröhre [Oesophagum] ausgerichtet ist, verliert er allmählich die Kreisform und wird länglich. Innerhalb des Körpers gibt es eine Öffnung, die Spalte oder Stimmritze [fissura seu glottis] genannt wird, deren Eleganz nicht weniger lobenswert als ihr Nutzen ist. Diesem Teil des Kehlkopfes ist nämlich die aktive Tätigkeit [actio] anvertraut und von ihm wird die Stimme geformt (die eigentliche Tätigkeit dieses Organs), wenn nämlich die hindurchfließende Luft komprimiert und wieder ausgestoßen wird, bringt die Stimmritze auf wunderbare Weise mit Hilfe von 13 Muskeln die Stimme hervor. Da man dies auf keine Weise besser verstehen kann als aus ihrer Anatomie, fügen wir diese hier an.

In Figur VIII in Abbildung II sind wie folgt bezeichnet:

- A Körper der Zunge.
- B.B.B Oberer Teil des Kehldeckels [epiglottis].
- C gemeinsamer Muskel des Kehlkopfes.
- D.D Kehldeckel, dessen oberer Teil die Spalte darstellt, welche die Stimmbildung übernimmt.
- E.E zwei gemeinsame Muskeln des Kehlkopfes, die von der oberen Region der Brust ausgehend zu dem inneren Teil des schildförmigen Knorpels [cartilago scutiformis] führen.
- F. Beginn der Luftröhre [aspera arteria] oder der Trachea.

- G. Muskel der Speiseröhre [Oesophagum], der durch verschiedene Fasern gegliedert ist.
- H. Nerv des Kehldeckels.
- I. Körper der Luftröhre, der mit der Lunge verbunden ist

Das alles wird noch besser in der Figur IX deutlich wie zum Beispiel

- A. Muskel, der dem Schlucken dient.
- B. Ein weiterer Muskel unterhalb der Zunge.
- C. Muskel, der die Zunge zurückzieht.
- D. Zungenbein [Os hyoid[e]um], an dem die Muskeln B und C ansetzen.
- E Membrankörper.
- F Schildförmiger Knorpel und Sitz des Kehlkopfs.
- G Die dem Kehlkopf eigenen Muskeln.
- H Körper der Luftröhre.
- I Halsadern.
- K Großer Arm der Arterie.

<22>

- L Körper der großen Arterie.
- M Großer Teil der Hauptschlagader [Aorta].
- N Zwei Stämme der Hohlvene [vena cava].
- O »Ohren« der rechten Herzkammer.
- P »Ohren« der linken Herzkammer.
- Q Das Herz selbst
- R Zwei zurücklaufende Nerven.
- S Zwei weitere Nerven
- T Nerv, der sich zum Zwerchfell [diaphragma] neigt.
- V Ein weiterer Nerv
- X Der gespannte Körper des Zwerchfells
- Y Lunge.
- Z Membranen oder Knorpel, die der Beweglichkeit der Zunge dienen.

Man sieht also, dass hauptsächlich zwei Teile vorkommen, die der besonderen Betrachtung wert sind: Stimmritze und Kehldeckel.

Fig. IX

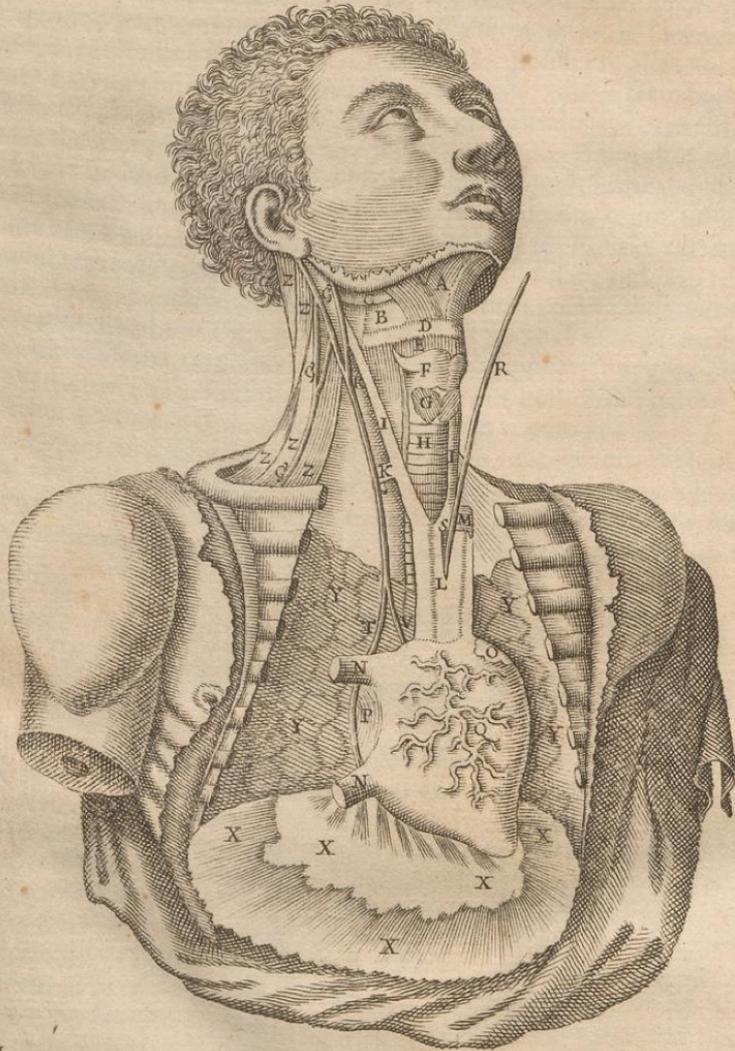


Fig. VIII

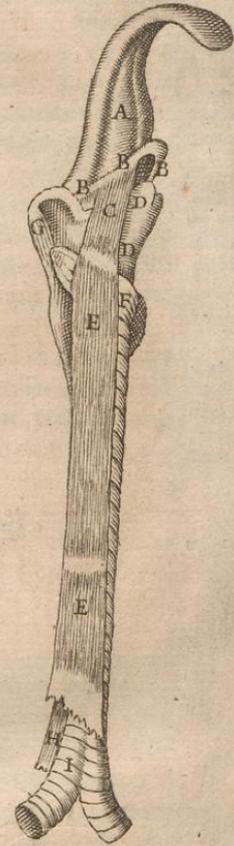


Fig. VII



Fig. VI



Fig. I



Fig. II



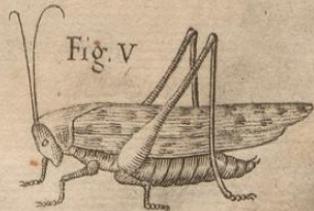
Fig. IV



Fig. III



Fig. V



Die Stimmritze ist eine Membran des Kehlkopfes, fettig, voller Drüsen, von eigenartigen Fleisch und wenn das Gewebe [parenchymate] aufgeblasen ist, hat sie am Rand eine Spalte, die die Zunge einer Flöte darstellt, wie es der Buchstabe M kennzeichnet. Wie nämlich die Retina der Ort des Gesichtssinns ist und das Parenchymgewebe [parenchyma] der Hersteller für das Leber-Blut, so benennen wir diesen Membran-Körper, der fettig ist und voller Drüsen, benetzt von klebriger und schmieriger Flüssigkeit als das eigentliche und spezielle Organ für die Stimmerzeugung.

Was ist der Kehldeckel?

Der Kehldeckel [epiglottis] ist der Teil der Stimmritze, der die Aufgabe eines Deckels übernimmt, exakt darüberliegt und damit verhindert, dass etwas von Speise oder Trank durch die Stimmritze in den Kehlkopf fließt. Deshalb wird er auch die Mündung, der Schutz oder Bollwerk des Kehlkopfes genannt, durch dessen Enriegelung wir ein- und ausatmen. Er hat eigene, ihm von der Natur zugeteilte Muskeln, mit denen er sich schließt oder öffnet. Doch darüber etwas ausführlicher noch im Folgenden.

Kapitel XII

Die Verschiedenartigkeit der Stimmen, die mit Hilfe des Kehlkopfes gestaltet werden

Die Unterschiede zwischen den Stimmen entsprechend
den unterschiedlichen Zuständen des Kehlkopfes

Im letzten Kapitel haben wir den Aufbau des Stimmorgans betrachtet, jetzt wollen wir sehen, wie dieses Organ eine solche Vielfalt von Stimmlauten formt. Es ist wohl sicher, dass gemäß seiner unterschiedlichen Beschaffenheit auch unterschiedliche Stimmen hervorgebracht werden. So erzeugt es laute, leise, hohe, tiefe, weiche, harte, feste, zitternde, kräftige, schwache, dichte, feine, helle, dumpfe, heitere und traurige Laute. Außerdem klingt die Stimme eines Nüchternen anders als die eines Gesunden oder Kranken. Mit einem Wort: es können ebenso viele Unterschiede der Stimme wahrgenommen werden, wie unterschiedliche Farben.

Alle einzeln zu beschreiben, wäre eine unendliche Mühe, deshalb wollen wir hier von einigen die Ursachen anzeigen und zunächst die menschliche Stimme behandeln, danach auch die der Tiere.

Drei Ursachen für Stimmunterschiede

Die Lautunterschiede lassen sich auf drei Ursachen zurückführen: einmal auf die natürliche Beschaffenheit des Kehlkopfes, dann auf die Luft als die Materie und das Subjekt der Stimme und schließlich auf die Ausatmung. Die Ursachen, die sich auf den Kehlkopf beziehen, hängen entweder von seiner Gemischtheit [temperamentum] und den Folgen daraus ab oder von akzidentiellen Dingen.

Die Mischung des Kehlkopfes ist, wie die all seiner übrigen Teile, entweder feucht oder warm, kalt oder trocken, und es herrscht entweder eine unvermischte, ἀκράτως, aus diesen vor, oder eine gut gemischte, εὐκράτως.

Woher eine dumpfe, dunkle Stimme kommt

Ist die Mischung des Kehlkopfes feucht ohne Zufluss von Säften, bringt er eine dunkle und undeutliche Stimme hervor. Wenn es einen Zufluss von Säften gibt, bewirkt dieser eine heisere Stimme. Ist die Mischung des Kehlkopfes trocken, bewirkt dies eine wohlklingende, helle und widerhallende Stimme, und wenn die Trockenheit überwiegt, bewirkt dies eine klingelnde, knarrende, kreischende Stimme, die der von Kranichen nicht unähnlich ist.

Die warme oder kalte Mischung des Kehlkopfes

Eine kalte oder warme Mischung des Kehlkopfes bewirkt an sich keinen Unterschied der Stimme, sondern nur akzidentiell, wenn also Wärme den Kehlkopf austrocknet oder ausdehnt, Kälte ihn jedoch <23> zusammenzieht und zusammendrängt. Ist die Mischung des Kehlkopfes aber εὐκράτον, also wohlgemischt, bringt er eine wohlklingende, süße, angenehme, reizende, fließende, helle und wohlgefällige Stimme hervor. So viel zur Mischung des Kehlkopfes. Dazu bringt noch die natürliche Beschaffenheit des Kehlkopfes, also was seine Gestalt, Größe, Lage, sein Verlauf, seine Oberfläche etc. anbelangt, weitere Stimmunterschiede hervor. Ist seine Gestalt im Innern rund und länglich, bewirkt dies eine gleichmäßige Stimme, wohlklingend und nicht verzerrt. Sein Verlauf [meatus] bewirkt nicht an sich, sondern nur im Hinblick auf die Lautstärke unterschiedliche Stimmen.

Was die Gestalt des Kehlkopfes für die Stimmunterschiede vermag

Wenn der Verlauf breit und groß ist, wird die Stimme tief und laut, ist er dagegen eng, wird die Stimme schwächig und leise, wie man dies auch bei den Pfeifen und Flöten hören kann, was wir in der *Musica organica* ausführlich darlegen werden. Die Oberfläche ist entweder glatt und eben oder rau und ungleichmäßig. Aus einer rauhen entsteht eine ähnlich raue Stimme, aus einer glatten eine leichte, reine, süße und reizende. Die Stellung oder die Lage des Kehlkopfes führt zu einer verminderten oder verdorbenen Stimme oder beseitigt sie sogar gänzlich.

Was die Luft bezüglich der Stimmunterschiede vermag

Auch die Luft als die materiale Ursache für die Stimme erzeugt Stimmunterschieden. Diese ist entweder dünn oder dicht. Dichte Luft sorgt für die Tiefe der Stimme, dünne für die Höhe. Daher sind die Stimmen im Winter tiefer als im Sommer, wegen der größeren Dichte der Luft. Wenn die Luft reichlich und schnell ist, erzeugt sie einen sehr hohen Ton, wenn sie reichlich und langsam ist, einen sehr tiefen. Wenn sie wenig und schnell ist, eine Stimme von mäßiger Höhe, wenn sie wenig und langsam ist, eine schwache.

Was die Ausatmung zur Stimmunterscheidung beiträgt

Die Atmung endlich bewirkt entweder eine tiefe oder eine hohe Stimme, eine laute oder leise, eine helle [alta] oder klägliche. Zusätzlich macht sie die Stimme gleichmäßig, beständig, stark und gleichbleibend wohlklingend, wenn die Atmung selbst beständig, unbeweglich und stark ist. Die Stimme wird aber unbeständig, schwach, zitternd und nicht gleichbleibend, sondern dissonant, wenn die Atmung schwach, unbeständig und zitternd ist.

Erstes Corollarium

Die Ursache für eine laute und eine leise Stimme

Es gilt nun zu prüfen, woraus eine laute und eine leise Stimme entstehen. Es gilt als sicher, dass Modifikationen der Materie bei einem Ding, das zusammengesetzt ist, Unterschiede erzeugen. Wer also meint, dass eine laute und eine leise Stimme infolge einer kräftigen oder schwachen Bewegung entstünde, wie Platon, oder aber infolge der Enge oder Ausdehnung des Verlaufs [des Kehlkopfes], wie Galen, oder infolge von Wärme oder Kälte, wie Abensina [Ibn Sina / Avicenna], der hat durchaus recht. Sie geben doch im einzelnen die Teilursachen für die Bildung einer leisen oder lauten Stimme an, welche miteinander vereinigt die richtige Ursache ergeben. Dies wird klar beim lauten Klang einer Tuba, aus der notwendigerweise eine laute »Stimme« entspringt, wenn ein solch großes Instrument mit einem kräftigen Hineinblasen zusammenkommt. Eine Tuba fasst viel Luft. Um viel Luft hinein zu blasen, bedarf es der inneren Wärme des Tubabläfers, in dem die Kraft und Stärke des Einblasens steckt. Einen schwachen Ton der Tuba nehmen wir wahr, wenn die gegenteiligen Ursachen vorliegen.

Was der Spalt der Glottis zum Stimmunterschied beiträgt

Ich behaupte also, dass nicht nur die Menge an Luft, Wärme und Kälte oder die Ausdehnung oder Enge der Luftröhre, sondern am meisten die Weite oder Enge der Stimmritze [rimula] oder der Glottis für die Formung eines lauten oder leisen Klangs herangezogen werden muss. Die Glottis wird nämlich von Wärme geweitet, von Kälte verengt und sie ist auch verantwortlich für das starke oder schwache Ausatmens. Daraus folgt, dass warme Menschen von Natur aus einen kräftigen Laut von sich geben, solche mit Kälte einen schwachen, denn die Kraft der Wärme saugt leicht Atem und Luft ein, die umso mehr Raum braucht, je mehr Luft vorhanden ist. Wie Wärme den Atem stärkt, so schwächt ihn die Kälte, wie sich dies aus der Begründung für die leise und laute Stimme deutlich ergibt. Deshalb geben sich heftig fürchtende Menschen gewöhnlich nur schwache und gebrochene Laute von sich, wenn überhaupt. Denn bei so großer Furcht weicht die Wärme nach unten und wenn sie dann die oberen Körperteile verlassen hat, kommt notwendigerweise die Kälte, ihr folgt die Schwächung und daraus entsteht dann eine schwache Stimme.

<24>

Zweites Corollarium

Die Ursache für eine hohe oder tiefe Stimme

Weshalb Kinder und Frauen eine [hohe] Stimme haben

So wird auch klar, dass dieselben Ursachen für die Bildung von hohen und tiefen Stimmen verantwortlich sind, wie wir sie im Vorausgegangenen für die Bildung von lauten oder

leisen Stimmen verantwortlich gemacht haben. Denn bei Kindern und bei Frauen kommt die hohe Stimme von ihren engen Kanälen. Wenn diese sich mit dem Alter allmählich erweitern, wandelt sich die Stimme notwendigerweise von hoch nach tief, bis bei Greisen ein trockenerer Zustand des Organs erreicht ist und sie wieder von tief nach hoch geht.

Weshalb pubertierende Knaben Stimmbruch haben

Deshalb gibt es bei pubertierenden Knaben, bei denen die Geschlechtsreife einsetzt, einen Stimmbruch wegen der großen Ähnlichkeit und Abhängigkeit, die die Samengefäße [vasa spermatica] mit den Stimmgefäßen [vasa vocales] haben. Während die Samengefäße nämlich Wärme und Flüssigkeit, die den Stimmgefäßen zusteht, zu sich ableiten, bilden die Stimmgefäße – deren Hilfe beraubt – notwendigerweise eine andere Art die Stimme. Das ist nicht nur beim Menschen so, sondern auch bei den Tieren. Stiere muhen nämlich höher als Kühe, Kapaune krähen höher als unbeschnittene Hähne etc.

Weshalb Frauen und Eunuchen immer dieselbe hohe Stimme beibehalten

Die Ursache dafür, dass Frauen und Eunuchen dauerhaft eine schwache Stimme haben, ist der, dass die Eigefäße [auch: vasa spermatica] bei den Frauen nicht so stark von den Stimmgefäßen abhängig sind (wenngleich auch sie in der Pubertät eine Stimmveränderung erleben), weil aber diese Veränderung, verglichen mit der des Mannes, fast unmerklich ist, behalten deshalb Frauen immer fast dieselbe hohe Stimme. Bei Eunuchen bewahren die Stimmorgane, weil ja die Samengefäße entfernt worden sind, notwendig immer dieselbe anfängliche Beschaffenheit. Das sieht man auch so bei den Tieren. Beschnittene Stiere muhen höher als unbeschnittene Rinder. Mehr darüber in der *Physiognomia musica*.

Drittes Corollarium

Die Ursache für raue oder sanfte Stimme

Woher kommt eine raue oder eine sanfte Stimme?

Aus dem Gesagten wird deutlich, dass ein weicher und beweglicher Kanal auch eine glatte Stimme hervorbringt, aber ein rauher Kanal eine raue Stimme. Den offenkundigen Beweis dafür liefern die Musikinstrumente. Wenn das Innere einer Tuba korrodiert ist, entweder weil sie von Rost angefressen oder durch Feuchtigkeit aufgeraut ist, dann gibt sie einen rauhen, heiseren Ton von sich. Das Gleiche lässt sich von den Flöten sagen, worüber man sich in der *Musica organica* informieren kann. Wir machen die gleiche Erfahrung, dass, wenn das Stimmorgan durch eine Erkältung oder zu viel Flüssigkeit aufgeraut ist, die Stimme notwendigerweise rau und ungleichmäßig wird. Dies wird ausführlicher in der *Magia consoni et dissoni* behandelt.

Kapitel XIII

Analogie zwischen Stimmorgan und pneumatischen Instrumenten

Vergleich des Kehlkopfes mit einer pneumatischen Orgel

Wie für die Tonerzeugung der Kirchenorgel Luft nötig ist, so kann auch bei einem Lebewesen eine Stimme ohne Luft nicht gebildet werden. Und wie die Lungen als Hüllen und unterschiedlichen Gefäße für die Luftaufnahme bestimmt sind, so bei einer Kirchenorgel mehrere Blasebälge. Und genauso, wie der Brustkorb [Thorax] sich ausdehnt und zusammenzieht, und darauf die Luft von den Lungen und von Muskeln, die sowohl zwischen den Rippen, als auch außen auf der Oberfläche des Brustkorbs sitzen, eingesogen und wieder ausgestoßen wird: So strömt die Luft ein und aus, wenn die Blasebälge einer Orgel mit der Hand ausgedehnt und wieder zusammengezogen werden. Wie weiterhin die Natur bei Lebewesen die Luftröhre und die Bronchien gleichsam als Transporteure der Luft konstruiert hat, <25> so hat auch die Kunst als Nachahmerin der Natur für denselben Zweck sich ungezählte Gänge und Kanäle ausgedacht und hergestellt. Wie an der Basis des Kehlkopfes eine Gestalt ausgeformt ist, die für die unterschiedliche Hervorbringung der Laute bestimmt ist, so haben auch die Orgelpfeifen ihre Einschnitte, um die verschiedenen Unterschiede zwischen den Stimmen hervorbringen zu können. Die von Hand angepassten Rohrblättchen [palmulae] stellen die Muskeln dar, welche die Stimmritze öffnen und schließen.

Auch die Tuba kann mit Recht mit dem Kehlkopf verglichen werden, denn der Instrumentenbaumeister hat für die Erzeugung von jeder Art von Tönen verschiedene Teile zur Tuba zusammengesetzt, durch die die Tuba mehr oder weniger verlängert und ausgedehnt werden kann. Er drehte die Enden der Tuba für die gebogenen Töne, damit die Luft ohne Anstoß ausströmen kann, genau wie im Kehlkopf.

Die ringförmige Luftröhre [Trachaea annulosa] dient zu nichts anderem als für das Zusammenziehen und Verlängern der »rauen Arterie«, woraus notwendig Stärke oder Schwäche der Stimme resultiert. Wie die vordere Öffnung dem Kehlkopf der Tuba entspricht, so entspricht die andere Öffnung in Richtung der Lunge dem zurückgebogenen Ende der Tuba. Zu der Öffnung nämlich wird die Luft, die Materie des Tons, befördert und ausgestoßen. In gleicher Weise wird die Luft bald in großer Menge mit Kraft, bald mit großem Volumen langsam, dann in geringer Menge schnell oder mit geringem Volumen bei nachlassender Kraft, wie immer wir es wollen, von den Lungen mit Muskelunterstützung angesogen und in die »Öffnung der Tuba« geblasen. So stellt auch eine mehrkörperige Flöte [tibia polystoma], die von mehreren Löchern durchbohrt ist, für viele eine Luftröhre dar. Da wir das aber in der *Musurgia organica* ausführlich behandelt haben, verweisen wir den Leser dorthin.

Kapitel XIV

Die natürlichen Stimmen bei den Tieren und deren Anatomie

Gottes wunderbare Vorsehung bei der Machart der Tiere

Damit die Menschen die Natur bei ihrer Vorsorge für das, was sie jedem einzelnen Ding schuldig ist, nicht als Stiefmutter beschuldigen, hat sie für jedes einzelne auf solch wunderbare Art vorgesorgt, dass jeder, der ein wenig gründlicher betrachtet hat, was einmal bei der wunderbaren Anordnung der tierischen Körperglieder, dann auch beim erstaunlichen Aufbau der Sinne deutlich wird, die göttliche Güte und die Majestät des Schöpfers nach seinem Verdienst nicht genug loben kann. Denn so viel Ordnung ist in allem, so klug die Vorsorge, so großartig und unfassbar das Kunstwerk! Doch weil wir im zehnten Buch des zweiten Teils der *Ars magna lucis et umbrae* ausführlich darüber gesprochen haben, über die wunderbare Art der durch Mikroskope [per smicroscopia] präsentierten Dinge und über die dadurch von uns kürzlich entdeckten Dinge, wollen wir den Leser dorthin verweisen. Deshalb wollen wir hier nur über die Natur und die Besonderheiten der Stimmen einiger Tiere sprechen, damit wir nicht in Verdacht kommen, in dieser Musurgia etwas zu übergehen.

§ I

Die Arten der Tierstimmen

Drei Arten von Tieren kann man hier betrachten, die Vierfüßler, die Vögel und die Insekten. Keine dieser Arten ist zum melodischen Singen [modulatio] oder zum Sprechen [loquela] fähig, wenn man einmal einige Vögel ausnimmt, die sowohl durch köstliche Melodien die Ohren der Hörer erfreuen als auch durch ein dem menschlichen Sprechen ähnliches Stammeln [balbutio] die Hörer in Erstaunen versetzen. Da ihre Zunge nämlich nicht mit dem Kehlkopf zusammenwirkt, hat sie nicht die Beschaffenheit zur Aussprache von Vokalen oder Konsonanten, wie man aus ihrer Anatomie ersehen kann. So ist es kein Wunder, dass ihnen die deutliche Aussprache fehlt.

Die natürlichen Stimmen der Tiere

Zufrieden mit der ihnen von der Natur zugewiesenen Stimme muhen Rinder, blöken Schafe, bellen Hunde, wiehern Pferde, brüllen Elefanten, knurren Löwen, schreien Esel, brummen Bären, etc., wenn auch dieser Ton nicht nur einer und nicht so ἰσότονος [gleichförmig] ist, als dass die Tiere nicht auch andere benutzen können, um ihre Gefühlsbewegungen mitzuteilen. <26> Denn die Stimme eines Hundes ist anders, wenn er sich einschmeichelt, wenn er zornig ist, wenn er Unbekannte anbellt und wenn er durch Liebesraserei zum Koitus erregt wird. Gleiches gilt auch für alle übrigen Tiere.

Mit Hilfe der natürlichen Stimme verstehen die Tiere sich untereinander

Die Sprache ist das, wodurch sich die Tiere jeder einzelnen Art nach der Vorsorge des höchsten Gottes untereinander verstehen. Das wird uns durch keine Überlegung so klar, wie durch sichtbare Zeichen und Effekte. Ob und wie der Mensch auf natürlichem Wege die Sprache aller Tiere verstehen könne, das soll nicht hier, sondern an anderer Stelle eingehend erörtert werden.

§ II

Ein amerikanischer Vierfüßler, den man »Faultier« [pigritia] nennt, und seine wunderbare Art der Stimmbildung

Wenn die Musik in Amerika erfunden worden wäre, würde ich behaupten, dass sie von nichts anderem als von der Stimme dieses wunderlichen Tiers ihren Ursprung genommen hätte. Doch bevor wir seine Stimme erklären, wollen wir eine Beschreibung des ganzen Tieres geben, die ich in demselben Jahr, in dem ich dies hier schreibe, nur mündlich empfangen habe von Pater Johannes Torus, dem Prokurator der Provinz »Neues Königreich« [Novum Regnum⁷] in Amerika, der solche Tiere bei sich hielt und möglichst viele Experimente bezüglich ihrer Fähigkeiten und Eigenheiten machte.

Beschreibung des Tieres namens »Haut«

Ganz ungewöhnlich sind Figur und Natur dieses Tieres. Wegen der Langsamkeit seiner Bewegungen nennt man es *Faultier* [Pigritia], es hat die Größe einer Katze, ein hässliches Gesicht und fingerartig hervorstehende Krallen. Die auf seinem Hinterkopf befindlichen Haare verdecken den Nacken, schwerfällig streicht sein fatter Bauch über den Boden, und es richtet sich nie auf die Hinterfüße auf. Es bewegt sich so langsam, dass es in 15 Tagen, selbst bei ständigem Fortschleppen, kaum so weit wie ein Pfeilwurf vorankommt. Es ist unbekannt, wovon es sich ernährt, denn man hat es noch nie Nahrung aufnehmen sehen. Meist hält es sich in Baumwipfeln auf, für deren Besteigung es zwei Tage benötigt und ebenso viele, um wieder herunter zu kommen.

Welche Waffen hat das Tier gegen Gewalt von außen?

Zudem scheint die Natur dieses Tier mit einer doppelten Bewaffnung gegen Raubtiere und ihm feindliche Wesen ausgestattet zu haben.

Die erste Waffe besteht in seinen Füßen, denen die Natur solche Kraft verliehen hat, dass es das, was immer das Tier damit ergreift, so kräftig festhält, dass es sich nicht mehr aus seinen Krallen befreien kann, sondern infolge der langen Umklammerung vor Hunger sterben muss. Die zweite Waffe besteht darin, dass das Tier Menschen, die es bedrängen, durch seinen Anblick so rührt, dass sie durch tiefstes Mitleid von der Belästigung ablassen: Außer den Tränen, die ihm aus den Augen fließen, trifft sie ein so trauriger Blick, dass sie

⁷ Gemeint ist das »Nuevo Reino de Granada«, eine damalige spanische Verwaltungseinheit in Südamerika.

leicht zur Überzeugung kommen, dass man ein von der Natur so schutzlos und und mit so einem elenden Körper bekleideten Wesen nicht belästigen sollte.

Die wunderbaren Eigenschaften dieses Tieres

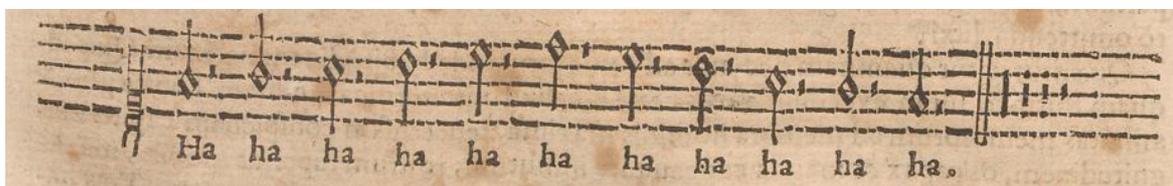
Um Erfahrungen mit diesem Tier zu sammeln, hat der eben zitierte Pater eines dieser Tiere in das Jesuitenkolleg in Cartagena⁸ im Neuen Königreich bringen lassen. Er hat ihm einen langen Stock unter die Füße geschoben, die es sofort so fest gepackt hat, dass er sie nicht mehr frei bekam. Das Tier, das sich auf diese Weise durch die freiwillige Umklammerung gefesselt hatte, wurde zusammen mit dem Stock an einen abgeschiedenen Ort zwischen zwei Balken gehängt, wo es 40 Tage so hängen blieb, ohne Nahrung, ohne Getränk und Schlaf, die Augen immer starr auf die Zuschauer gerichtet, die es mit schmerzvollem Blick so rührte, dass kaum einer nicht von Mitleid mit ihm erfasst wurde. Nachdem es von dieser Umklammerung befreit war, warf man ihm einen Hund vor. Den aber ergriff das Tier sofort mit seinen Krallen und hielt ihn vier Tage lang so fest, bis der arme Hund vor Hunger erschöpft sein Leben aushauchte. So hat es der Pater berichtet.

Mit Stimme und Ton gibt das Tier die musikalischen Intervalle vollkommen wieder.

Man sagt außerdem, dass dieses Tier seine Stimme (um wieder zum Gegenstand unserer Behandlung zurückzukehren) nur nachts hören lasse, und diese sei geradezu ungeheuerlich. Denn mit jeweils einer Unterbrechung durch einen Atemzug oder einer Semipausa stelle es mit seiner Stimme, indem es sechs Stufen der gewöhnlichen Intervalle aufsteigt und wieder absteigt, dar, wie Anfänger die ersten musikalischen Elemente intonieren: *ut, re, mi, fa, sol, la; la, sol, fa, mi, re, ut* – so dass die Spanier, als sie zuerst diese Küsten erreichten und bei Nacht diese Stimmäußerung vernahmen, Menschen zu hören glaubten, die mit den Vorschriften unserer Musik vertraut seien. Dieser Gesang wird von den Einheimischen HAUT genannt, aus keinem anderen Grund als dem, dass das Tier bei den einzelnen Stufen des Sextintervalls diesen Laut wiederholt: *Ha, ha, ha, ha, ha* etc. Damit man sich die Gestalt des Tieres zusammen mit seiner Stimme besser vorstellen kann, schien es mir gut, hier alles in einer Synopse vor Augen zu führen.

<27>

Musik des »Haut« oder »Faultieres«, eines amerikanischen Tiers



⁸ vermutlich Cartagena de Indias in Venezuela

Die Gestalt des Tieres »Haut«

Es ist doch verwunderlich, dass von diesem Tier noch nie jemand eine anatomische Darstellung gemacht hat, denn aus seinem inneren Bau könnte man leicht auf seine natürlichen Fähigkeiten schließen. Wenn es nämlich Knochen und Zähne hat, wenn es einen Magen hat, dann verstehe ich nicht, weshalb die Natur ihm Werkzeuge zur Essenaufnahme zuerkannt haben sollte, die es doch gar nicht braucht. Aber ich zweifle nicht, dass unsere amerikanischen Patres, gemäß meinen Anweisungen, in Zukunft noch genauere Erfahrungen machen werden.



Da die Stimmen der übrigen Vierfüßler gemeinhin bekannt sind, werden wir uns damit nicht weiter aufhalten, sondern unsere Feder der Beschreibung einiger Vogelstimmen zuwenden.

§ III

Die Stimmen der Vögel

Der Papagei ahmt die menschliche Rede nach

Unter allen Tieren haben die Vögel das größte Talent zum Singen und Sprechen erlangt, und zwar so, wie der Elefant durch Klugheit und Gedächtnisleistung, die Hirsche durch Treue, die Affen durch Gestenreichtum, die Füchse durch schlaue Listen, so ragen unter allen Tieren durch Sprech- und Singfähigkeit die Vögel Papagei und Nachtigall hervor. Sprechen wir zuerst über den Papagei: Er ist ein Vogel aus Indien. Keiner ist bekannter als er, und aufgrund seiner natürlichen Gaben wie Schlaueit und Redefähigkeit (was doch eigentlich unserem Intellekt vorbehalten ist), scheint er nicht weit vom Menschen entfernt zu sein.

*Der Papagei, wenn er mit seiner Stimme menschliche Reden äußert,
Papagei, Licht der Vögel, du redegewandte Freude deiner Herren,
Papagei, fleißiger Imitator der menschlichen Rede*

Caelius [Rhodiginus] erzählt von einem Papagei, der ihm zu seiner Zeit als außergewöhnliches Wunder erschien: Ein Papagei, sagt er, den der Kardinal Ascanius in Rom für 100 Goldmünzen erworben hatte, trug gut vernehmlich, in zusammenhängenden Worten wie ein Mensch, das Bekenntnis der christlichen Wahrheit vor, rein und kundig.

Von ähnlicher Art ist, was dem orientalischen Herrscher Basilius passierte, als er seinen Sohn Leo, der gegen den Vater angeblich Intrigen gesponnen hat, auf den Rat des [Theodor] Santabareus hin ins Gefängnis hat werfen lassen. Darauf hallte das ganze Haus wider von Klagen und Trauer, als die Klageweiber wegen des harten Schicksals von Leo ihre Trauergesänge erschallen ließen. Als ein im Käfig eingeschlossener Papagei die ständige wiederholte Nennung des Namens Leo zusammen mit den Klageliedern und trauernden Worten hörte, merkte er sich das. Als Basilius ihn auf gewohnte Weise sprechen und aus seinem Mund den Namen Leo hörte, ließ er sogleich ab von seiner Hartherzigkeit und duldete, dass sein hartes Herz ein wenig erweicht wurde, weil er fürchtete, dass die Nachwelt sagen könnte, er sei von einem Vogel im Gefühl des Mitleidens übertroffen worden, und befreite seinen Sohn <28> aus dem Gefängnis. Als er im Sterben lag, bestimmte er ihn zum Herrscher des Reichs und Leo sagte später, die Geschwätzigkeit eines Papageis habe ihn gerettet. Bei den Geschichtsschreibern finden wir eine Unzahl solcher Erzählungen, die ich aber, um die gesetzten Grenzen nicht zu überschreiten, hier mit Absicht glaube übergehen zu sollen.

Das Stimmorgan beim Papagei ist ähnlich dem des Menschen.

Man fragt sich also, welche Anlagen dieser Vogel erlangt hat, um Worte bilden zu können. Wer hat den Papagei, frage ich, mit seinem »Hallo« [χαῖρε] ausgerüstet? Sicher nichts anderes als eine wunderbare tierische Ausstattung und eine sehr große Verwandtschaft seiner Körperteile mit denen des Menschen. Er hat diese auffallende Kopfgröße, einen Schnabel, der ein großes Volumen hat und stark gekrümmt ist. Der obere Teil des Schnabels ist beweglich, die Kinnbacken nach Menschenart anschwellend. Die Zunge ist dick, breit und gewissermaßen fleischig. Unter der Zunge hat er drei gegen ihre Wurzel hin gerichtete Fortsätze, durch welche er eine wundersame Vogelart wird. Der Anfang der Luftröhre ist nicht wie bei den anderen Vögeln, also gleich weit wie der Rest der Röhre, sondern er ist oberhalb des Kehlkopfes viel breiter, wie ich mich an seiner Anatomie beobachtet zu haben erinnere. Weil diese Eigenschaften, mit wenigen Ausnahmen, den anderen Vögeln fehlen, verwundert es nicht, dass er vor den anderen Vögeln von der vorsorglichen Natur mit der Gabe des menschlichen Sprechens ausgestattet worden ist.

Die Elster imitiert die menschliche Stimme.

Genau diese Ausstattung habe ich, wie ich mich erinnere, wenigstens teilweise bei der Elster beobachtet, woher auch die wunderliche Geschwätzigkeit der Elster rührt, womit sie selbst die Papageien weit hinter sich lässt. Ich selbst habe eine Elster gesehen, die nicht nur sprechen, sondern auch mit einem solchen Fleiß singen gelernt hatte, so dass einer, der sie nicht sehen konnte, glaubte, ein Mensch plaudere, wie es bei Martial in dem Vers heißt:

Ich bin eine sprechende Elster und grüße den Herrn mit fester Stimme.

Wenn du mich nicht sehen könntest, würdest du nicht glauben, dass ich ein Vogel bin

Niphus [Agostino Nifo] berichtet, dass Elstern die Stimme des Jägers so genau nachmachen, dass sie selbst die Hunde täuschen. Auch Pausanias überliefert, dass eine Elster in Arkadien das Geschrei eines Kindes so echt von sich gegeben habe, dass sie Herkules zum Führer und zum Grund für die Auffindung seines Sohnes Athenagoras wurde.

Wunderbare Kunstfertigkeit der Elster,
unterschiedliche Stimmen ertönen zu lassen

Eine Elster kann auch die Stimmen anderer Tiere nachahmen, wie Oppianus berichtet: wie ein Kalb muhen, nach Schafart blöken, wie ein Hirte pfeifen, und sie mag auch die Worte, die sie spricht. Sie lernt sie nicht nur, sondern schätzt und bedenkt sie mit Sorgfalt und Überlegung und verbirgt ihre Absicht dabei nicht. Das alles wird durch ein Bericht des Plutarch bestätigt. Ein Barbier, sagt er, habe vor dem Tempel, den man das griechische Forum nannte, eine Barbierstube besessen und nährte dort eine Elster, die herrlich sprach und plauderte. Die gab menschliche Worte von sich und Stimmen von Rindern und dazu noch Töne von Instrumenten, wozu niemand sie zwingen musste, sondern sie selbst mühte sich außerordentlich, diese Stimmen hervorzubringen, und alles nur durch Singen von Tönen.

Zufällig geschah es, dass ein reicher Mann unter dem Getöse von vielen Trompeten dort in der Nähe vorbeikam. Als die Bläser nach der Sitte dieses Ortes dort eine Pause machten, weil es ihnen dort gefiel, befahl ihnen der Mann ein weiteres Stück zu spielen. Von diesem Tag an blieb die Elster so stumm, enthielt sich so jeden Tons, dass sie noch nicht einmal das von sich gab, was ihr normalerweise Bedürfnis war mitzuteilen. Ihr fortdauerndes Schweigen setzte alle in Verwunderung und man brachte diesen oder jenen Grund dafür vor. Tatsächlich gab es aber keinen anderen Grund als ihre Anstrengung und ihr intensives Bemühen darüber nachzudenken, wie sie die Töne jener Trompeten hervorbringen könne. Plötzlich schwang sie sich nämlich empor und brachte keine der gewohnten Klänge hervor, sondern erzeugte nur den Gesang der Trompeten, die sie mit solcher Fertigkeit nachahmte, dass sie alle Wendungen und alle Proportionen richtig wiedergab. Die Ursache für diese wunderbare Stimmfähigkeit ist keine andere als die Formung ihres Kehlkopfes und der Zunge sowie der scharfe Verstand dieses Vogels. Die Elstern werden auch von den übrigen Vögeln imitiert, die dieselbe Ausstattung des Stimmorgans haben, wie z. B. die Dohlen und die Raben. Über diese lese man bei den Ornithologen nach, die sie ausführlich behandeln.

§ IV

Die Nachtigall [Philomela sive Luscinia]

In der Nachtigall hat die Natur mit Recht gleichsam die Idee der gesamten Musik sichtbar gemacht, so dass die Gesangsmeister bei ihr lernen können, wie man auf vollkommene Weise den Gesang ordnen und die Töne in der Kehle bilden muss. Die Nachtigall verwendet nicht weniger Ehrgeiz darauf, die Köstlichkeit ihres Gesangs den Zuhörern darzubieten, als der Pfau die Schönheit seines Schweifes. Sie ist nicht nur φιλόμουσος (kunstliebend), sondern auch φιλόδοξος (ruhmsüchtig).

<29>

Von Natur aus ist die Nachtigall ruhmsüchtig und begierig auf Lob.

Obgleich sie, wenn sie alleine ist, nur ganz einfach singt, als ob sie nur für sich selbst oder der Übung wegen ohne Schmuck singt [modulatur], so erfindet sie, sobald sie ein Publikum gewonnen hat, als wollte sie den Reichtum ihrer Stimme darbieten, mit wunderbarer

Vielfalt unzählige Weisen. Diese trägt sie bald ganz gleichmäßig in langen Noten vor, bald wandelt sie sie ab und singt kurz und bündig. Dann lässt sie ihre Stimme sich winden, als ob sie sie kräusele. Mal spannt sie ihre Stimme an, dann nimmt sie sie zurück. Sie singt einige lange Strophen, gleichsam heroische, dann wieder kurze wie die sapphischen und manchmal ganz kurze wie die adonischen, ganz so, als treibe sie ihr Spiel mit Tonleitern und Musik. Andere Jungvögel üben dabei und bemühen sich nachzuahmen, was sie von den älteren gehört haben. Ein Schüler hört mit gespannter Aufmerksamkeit zu und nimmt die verbessernde Hilfe und auch den Tadel des Lehrers an. Wer könnte sich genug darüber wundern, dass eine so große Stimme und ein so beständiger Atemstrom in einem so kleinen Körper wohnen?

Lob der Nachtigall und Bewunderung der Vielfalt ihrer Laute

Denn wenn sie den Klang ihrer Kehle mit ununterbrochenem Atem in die Länge zieht, dann aber wieder verändert, mit kurzem Atem bunt verziert und ihn mit gewundenem Atem verbindet und wieder mit zurückgenommenem Atem hinausstößt und unvermutet dämpft: wenn sie manchmal für sich selbst murmelt, dann wieder einen Ton ausstößt, einfach, tief, hoch, ihn häufig wiederholend oder langdauernd und wo es passend ist trillert, mal hoch singt, dann in der Mitte und dann wieder ganz unten. Dann wird, kurz gefasst, alles, was die Kunst des Menschen durch so viele ausgeklügelte Windungen der Tibia erreicht, durch so enge Schlünde zur Vollendung gebracht. Doch damit der Kunst nichts abgehe, hat jede Nachtigall mehrere Sangesweisen und nicht alle haben dieselben, sondern jede hat ihre eigene. So wetteifern sie untereinander, und es ist offensichtlich kein spielerischer Wettstreit, sondern führt oft zum Tod, wenn sie eher zu atmen aufhören als zu singen, so dass man zu Recht von einem Auszug der gesamten harmonischen Modulation sprechen kann.

Um aber wieder zu unserem Vorhaben zurückzukehren, da ich der wunderbaren Sangeskraft dieses Vögelchens häufig nicht ohne Bewunderung beigewohnt habe, war es mein größter Wunsch, nicht nur seine weithin berühmten Klauseln in Musiknoten zu übertragen, sondern auch eine anatomische Beschreibung des Vögelchens anzufertigen, damit man so die Ursache für diese herrliche Musik besser erkennen könne. Beides ist auch geschehen. Ich habe die musikalischen Klauseln, die ich dem Schnabel der singenden Nachtigallen entnommen habe, auf die musikalische Tonleiter übertragen, wie man etwas später wird sehen können.

Die Anatomie der Nachtigall

Den bekannten Anatomen Giovanni Trulla habe ich in meinem Beisein die Sektion [Anatomia] durchführen lassen, damit ich die einzelnen Teile des Stimmapparats genau betrachten könnte.

Wir finden zuerst eine sehr kurze Zunge, aber einen wunderbaren sehnigen und muskulösen Kehlkopf, doch die übrigen Teile weisen keinen Unterschied zu der Anatomie der anderen Vögel auf. Daraus schließe ich, dass das Ausmaß der Vielfalt ihrer Stimmen von den unzähligen Sehnen herrührt, durch die die Glottis bald angespannt, bald entspannt wird, einmal auseinander, dann wieder zusammengezogen und in alle Richtungen gedreht wird, wobei mit der Zunge wie mit einem Plektron die einzelnen Klänge geschlagen werden. Ich ziehe auch den Schluss, dass jene gutturalen Tonverminderungen, die Eunuchen in ihrer Kehle bilden und die man gemeinhin Triller nennt, nicht mit der Zunge, sondern

unmittelbar mit der Glottis erzeugt werden, und nichts anderes sind als ein Zittern der Kehle, das von der ausgeatmeten Luft an der Öffnung der Glottis hervorgerufen wird. Um aber die vielen Einzelheiten hier mit wenigen Worten zusammenzufassen, war es mein Wunsch, zu Gunsten des wissbegierigen Lesers die Singstimmen der meisten Singvögel darzustellen, die ich aus eigener Erfahrung und Beobachtung gewonnen habe, damit wir nicht in Verdacht geraten, etwas von den wissenswerten Dingen auszulassen.

Was ist der »Glottismus«?

Um zuerst die einzelnen Zwitscherer, Triller oder die Chromatismen des Pfeifens (die wir zukünftig »Glottismen« nennen werden, weil sie mit Hilfe der Glottis gebildet werden) gemäß des Zeitmaßes möglichst richtig darzustellen, habe ich mir eine anderthalb Fuß lange Saite genommen, die mit ihrem Auf- und Niederschwung genau den Pulsschlag eines gesunden Menschen wiedergibt und habe damit das Tempo oder die Länge der Glottismen der Nachtigall gemessen.

Das vom Autor veranstaltete Experiment mit der Nachtigall

Dann habe ich jeweils zwei Auf- und Abschwünge der Saite einem mittellangen musikalischen Zeitmaß [mediocri mensurae temporis harmonici] zugeteilt (*das man gewöhnlich Takt nennt, die Italiener sagen »battuta«*), so dass ein Durchlauf der Saite, also eine Auf-Ab-Schwingung, der Arsis, der andere der Thesis entspricht. Nachdem das genau beachtet worden war, habe ich meine Beobachtung in der Frühe an einem hoch gelegenen Platz in der Nähe begonnen und herausgefunden, dass die Nachtigallen ihre gepfiffenen Glottismen oft in Semiminimae, manchmal in Fusae, gelegentlich auch in Semifusae einteilen. Sobald sie aber auch kürzere Glottismen ausführten, welche die Italiener Triller nennen, taten sie es mit solcher Geschwindigkeit, dass sie nicht mit Semifusae, die ja viel langsamer sind, wiedergegeben werden können. Um die Besonderheiten dieses Gesangs ausdrücken zu können, sind also Trifusa oder Quadrifusa-Noten nötig (d. h. 32 oder 64 von ihnen ergeben eine Zählzeit).

Was ist ein »Pigolismus«?

Da ich jedoch wahrgenommen habe, dass diese Glottismen sehr vielfältig sind, erschien es mir richtig, die deutlichsten mit klarer und heller Stimme gebildeten Glottismen als »Pigolismen« zu benennen, und die, welche eindeutig durch Murmeln erzeugt werden, »Teretismen«.

<30>

Was ist ein »Glazismus«?

Diejenigen Glottismen, die die Nachtigall mit Stimmunterbrechung immer im selben Intervall ständig hervorbringt, wollen wir Glazismen nennen, und mit diesen drei Begriffen haben wir alle übrigen Formen der Glottismen und ihre Unterschiede erfasst. Es schien uns richtig, diese Formen in der *Abbildung III* darzustellen, damit wir nichts auslassen, was die Wissbegier des Lesers befriedigt.

Das also sind die Glottismen, die uns die Nachtigall darbietet. Außer diesen können wir keine anderen benennen, die mit diesen nicht identisch wären bezüglich der Abwandlung der Stimme, doch es sind unzählige, wenn wir ihre Vermischung betrachten. Denn sie bieten diese Glottismen auf allen Stufen einer Doppeloktave mit wunderbarem Fleiß dar, dann vermischen sie Pigolismen mit Glazismen und diese wieder mit Teretismen auf so

vielfältige Art, dass daraus eine schier unendliche Vielfalt von harmonischen Modulationen entsteht.

Wer mit seinem Pfeifen die Nachtigallen nachahmen und diese Abwandlungen der Töne vollkommen ausdrücken könnte, der verstünde den Gesang der Nachtigallen gemäß aller Zahlen und Tempi vollkommen auszudrücken.

Corollarium

Aus dem Gesagten wird klar, dass das Schwingen der Glottis, mit der die Nachtigall zur Erzeugung dieser Pigolismen und Teretismen ihr Spiel treibt, sehr häufig ist und (wie ich aus einem Experiment erfahren habe) dem Schwingen einer Saite gleicht, die mit dem Gewicht eines Pfundes gespannt, ein Schritt lang und einen Strohhalm dick ist, die, wenn sie angeschlagen wird, in einem sehr kurzen Zeitraum fast unendlich oft schwingt. Ebenso oft würde man die Glottis beim Erzeugen von Pigolismen und Teretismen schwingen sehen. Es spricht für die wunderbare Vorsehung Gottes, der diesem für die Entspannung des menschlichen Geistes bestimmten Tierchen eine so hohe Stufe der Musikalität zuerkannt hat, dass es nicht nur durch seine Geschwindigkeit bei der Bildung von Klauseln jede musikalische Fertigkeit von Instrumenten übertrifft, sondern auch mit seinem Einfallsreichtum der Anstrengungen aller Musiker spottet. Es bedient sich nicht nur der diatonischen, sondern auch der chromatischen und enharmonischen Art des Gesangs, wie es im dritten Glottismus deutlich wird, auf so wunderbare Weise, dass kein Instrument die chromatisch-enharmonischen Stufen genauer als die Nachtigall mit ihrer Kehle spielen könnte.

Nachtigallen reden wie Menschen.

Ganz zweifellos wäre dieser kleine Vogel wegen des Baus seines Stimmorgans auch fähig, wie ein Mensch zu sprechen, wenn es nur einen Lehrer gäbe, der Buchstaben und Silben mit Pfeifen vollkommen auszudrücken imstande wäre. Was [Ulisse] Aldrovandi über das erzählt, was drei Nachtigallen in einer Herberge in Augusta vollbrachten, nämlich dass sie sich Tag und Nacht mit Worten unterhielten, halten viele für fabulös oder meinen, dass es sicher nur durch einen ausgezeichneten Trick oder mit Hilfe des Eingreifens eines Dämons habe geschehen können. Was wir davon halten, wollen wir besser im folgenden Paragraphen kundtun.

§ V

Die Stimmen der anderen Vögel

Hier möchte ich eine wunderliche Sache anführen, der ich niemals Glauben geschenkt hätte, wenn ich mich nicht durch meine eigene Erfahrung der Wahrheit versichert hätte. Die Sache verhält sich so: Es lebt hier in Rom in dem berühmten Kloster des Dominikaner-Ordens der ehrwürdige Pater Damianus de Fonseca aus Portugal, ein Mann von großer Gelehrsamkeit und hohem Ansehen, der im Käfig in seinem Museum ein Vögelchen von

jener Art der Lerchen hält, die man Gallandra nennt, und das von den Brüdern des besagten Ordens so fein unterrichtet wurde, dass es nicht nur die Litaneien der Heiligen mit fast menschlicher Stimme aufsagen kann, sondern auch noch vieles andere zwitschert, was man nur mit großer Bewunderung erleben kann. Als mir der hochehrwürdige Herr Didacus de Franchis, der Abt von Santa Prassede, zum ersten Mal von diesem Wunder berichtete – ein Mann, der in jeder Art der Gelehrsamkeit höchst gebildet ist –, hätte ich mich kaum dazu verleiten lassen, seinen Erzählungen Glauben zu schenken, wenn ich nicht selbst Ohrenzeuge dieses großen Wunders geworden wäre. Am 16. März des Jahres 1648 ging ich in Begleitung des erwähnten Abts und dazu Pater Jakobus Viva, des ausgezeichneten Mathematikers unserer Societas Jesu, zur Wohnung des besagten Paters. Nachdem wir im gespannten Schweigen auf den Ausgang dieser Angelegenheit gewartet hatten, begann endlich das besagte Vögelchen nach überaus köstlichen Kantilenen und verschiedenen Murmelgeräuschen mehrere Namen von Heiligen in italienischer Sprache klar und deutlich herzusagen. <31> Indem es mal diese (*ora pro nobis*), bald jene (*Jesus Christus Crucifixus*) Worte dazwischenfügte, trug es immer weitere, bis zu 70 verschiedene Namen auf so wunderbare Weise vor, dass sicher keiner davon überzeugt sein konnte, dass es ein Vogel war, dessen menschenähnliche Rede er hörte. Auch wenn ich mich erinnere, schon vieles Ungewöhnliche über verschiedene Vögel gelesen zu haben, die die menschliche Sprache nachahmen, wie ich vorher schon gesagt habe, habe ich doch keinen Geschichtsschreiber gefunden, der vermerkte, etwas Ähnliches wie diesen Calandra [sic]-Vogel beobachtet zu haben. Deshalb schlussfolgere ich, dass Nachtigallen, so wie sie zum Singen geeignet sind, auch für das Sprechen nicht so ungeeignet sind, wie viele glauben. Und von daher erscheint jene Geschichte von den sprechenden Nachtigallen in der Herberge in Augusta, die Aldrovani bezeugt, gar nicht so unwahrscheinlich, wie mancher glaubt. Ich habe keinen Zweifel, dass alle Vögel, welche die Natur mit musikalischem Gesang ausgestattet hat, in gleicher Weise zur menschlichen Stimmbildung fähig sind.

Der Nachtigall folgt als nächstes das Goldhähnchen [Regulus], das beim Erzeugen von Glottismen einige Klauseln der Nachtigall borgt, wenn auch nicht so gut und schnell. Es singt auch Glottismen, aber immer auf die gleiche Art. Dann kommen die Finken [Fringilla, Acanthis], die Meise [Parix], der Flamingo [Phaenicopterus], Rotkehlchen [Rubecula], Lerche und was es noch gibt an Singvögeln, von denen aber keiner an die Vielfalt der Gesangesweisen heranreicht, die die Nachtigall hervorbringt.

Die übrigen Vögel haben zwar auch eine Singstimme, aber keine, die mit der oben erwähnten Art der Glottismen ausgestattet ist, wie z.B. Hahn und Huhn, Kuckuck, Schwalbe, Wiedehopf, Eule, Wachtel und ähnliche. Da ihre Stimmen nicht zum Erfreuen der Menschen angelegt sind, machen sie nur solche Laute, die zur Äußerung ihrer Leidenschaften ausreichen. Ich bin der Meinung, dass ich mich nicht von meinem Thema entferne, wenn ich hier einige Stimmen mit Noten der Musik darstelle.

Besonders der Hahn erzeugt verschiedene Laute; den einen, wenn er von Eifersucht getrieben ist, andere, wenn er zu den Hühnern geht, wieder andere, wenn er die Zeit ansagt, die die Hauptstimme des Hahns ist, weswegen man das Morgenrauen auch »gallicinium« nennt. Er formt seinen Klang ungefähr auf die Art, wie sie auf Abbildung 3, bei A in Noten dargestellt ist.

Man achte darauf, dass er den letzten Abschnitt seines Rufs nicht auf dem gleichen Ton beginnt, sondern um einen Ton tiefer, dann auch um eine Terz oder eine Quarte.

Das Huhn formt in ähnlicher Weise unterschiedliche Laute. Es hört sich nämlich anders an, wenn es seine Küken zusammenruft, anders, wenn es Eier legt, und wieder anders, wenn es in Wut entbrennt etc. Wenn es Eier legt, macht es einen Sextsprung vom Einklang aus, wie es in der Abbildung 3, B die Noten darstellen. Seine Weise beim Zusammenrufen der Jungen zeigen die Noten bei C in besagter Abbildung.

Die Wachtel wiederholt immer und immer wieder denselben Pigolismus statt eines Gesangs, wie es die Noten bei D in der Abbildung 3 darstellen.

Der Kuckuck hat seinen Namen von seinem Ruf, er ruft immer einen zweisilbigen Ton nicht im Unisono, sondern im Intervall einer reinen kleinen Terz, wie es beim Buchstaben E in der Abbildung 3 deutlich wird.

Die natürlichen Stimmen der Vögel

Auf genau dieselbe Art könnte der Gesang aller Vögel dargestellt werden, wenn jemand die Muße hätte, den Vorgang der Stimmbildung der einzelnen Vogelarten zu beobachten. Er würde bei den einzelnen Arten eine bestimmte Bewegung der Stimme feststellen, die von anderen unterschieden ist, so zwitschern die Schwalben, der Wiedehopf schnalzt, die Drossel kichert, das Rebhuhn balzt, der Sperling zwitschert, die Elster krächzt, die Gans schnattert, der Star pfeift etc.

*Der Zaunkönig und der Bienenfresser mit roter Brust
zwitschern gewöhnlich wie die Schwalbe.*

Die Amsel ist eine ausgezeichnete Sängerin

Von allen Vögeln bringt die Amsel am besten die unterschiedlichen Gesänge hervor, so dass das, was der Papagei, die Elster, der Rabe und die Dohle beim Ausdruck der menschlichen Stimme leisten, die Nachtigall und die übrigen Singvögel beim Hervorbringen von Glottismen, die Amsel unter allen Vögeln durch Gesang vermag, zumal wenn sie einen richtigen Vorsänger als Lehrer hat. Kaum eine Art des Gesangs ist ihr so fremd, dass sie nicht lernen würde, die Noten so exakt auszudrücken, dass kein noch so kleiner Halbton danebenliegt.

Kann der Schwan singen?

Es gibt darüber hinaus noch andere Vögel, denen die Alten eine große Sangesfähigkeit zusprachen, unter welchen der Schwan die erste Stelle einnimmt. Man erzählt, dass er kurz vor seinem Tod wunderbar köstlich singe, weshalb der Schwanengesang in allen Zeugnissen der Dichter und Redner der Alten gefeiert wird.

Anatomie des Schwans

Und sicherlich, wenn wir beim Schwan das Stimmorgan betrachten, erscheint unter allen Tieren keines so wunderlich. Denn seine herausragende, wie eine Tuba mit Zügen vielfach gewundene Luftröhre scheint in seiner Brust in eine Art konkaves Behältnis eingepflanzt, <32> woraus sie wieder auftaucht, in einer weiteren Windung herumgeführt wird und sich in zwei Röhren zweigeteilt in die Lunge erstreckt, so dass eine solch wunderbare Konstruktion der Luftröhre eine ebenso göttliche Art der Stimmerzeugung suggeriert. Wer aber den verborgenen Plan der Natur für die Aufgaben der Organe kennt, wird leicht einsehen, dass solche verschiedenartigen Windungen der Luftröhre dem Schwan nicht zur Musik, sondern zu anderen Zwecke gegeben wurden.

Weshalb die Natur dem Schwan eine so lange Luftröhre gegeben hat

Da der Schwan besonders das Tauchen betreibt und so ganze Stunden unter Wasser mit dem Durchwühlen des Schlammes und der Futtersuche verbringt, braucht er im Verhältnis zu seinem langen Hals auch eine lange Luftröhre. Weil diese nicht ausreicht, wurde ihm auch noch ein konkaves Behältnis in der Brust mitgegeben, damit er darin wie in einem Beutel die zum Atmen nötige Luft aufbewahren kann, damit er nicht dauernd ohne Futter auftauchen muss. Eine so eigentümliche Luftröhre wurde ihm von der Natur also deshalb gegeben, damit er darin wie in einer Bauchhöhle [uterus] die notwendige Luft mit sich führen kann. Das kann man bei allen Schwimm- und Tauchvögeln beobachten. Wenn dem Schwan aber wegen des Gesangs eine solche Luftröhre gegeben worden wäre, dann wäre es doch sehr verwunderlich, dass nirgendwo und niemals in unsere Zeit dieser so einzigartige Gesang der Schwäne von irgendjemandem gehört wurde. So halte ich also den Schwanengesang für ein Märchen, von den Dichtern erfunden, genauso wie den Gesang der Nymphen, die, wie man sagt, Schwäne sein sollen, weil sie so weiß sind. Die Natur hat nämlich Stimmorgane bei den Tieren nicht immer für die Ausbildung von schönen Stimmen, sondern auch für anderen notwendige Belange der Lebewesen eingerichtet, wie man dies beim Schwan sehen kann. Sonst würde das Schwein, dem die Natur einen wunderschönen Kehlkopf geschenkt hat, am besten und schönsten von allen Tieren singen, was zu behaupten lächerlich, um nicht zu sagen töricht wäre.

§ VI

Die Stimmen einiger Insekten, wie etwa der Frösche, Zikaden, Heuschrecken und Grillen

Auch Insekten haben Stimmen, welche ihnen die Natur, gemäß ihrem verborgenen Plan, für ihre Verrichtungen gegeben hat. Wer kennt nicht das Zischen der Schlangen?

Das Zischen des Basilisken

Das Zischen des Basilisken ist, wenn man Plinius glauben darf, so furchterregend, dass alle Tiere dadurch erschreckt fliehen. Wenn wir dies beiseite lassen, wollen wir hier doch zwei [Stimmphänomene] erklären, die den Zuhörern nicht weniger Bewunderung abnötigen, nämlich das Quaken der Frösche und das Zirpen der Zikaden, Heuschrecken und Grillen. Um die Ursachen solch geheimnisvoller Geräusche aufzudecken, habe ich kein Experiment gescheut. So habe ich eine vollständige anatomische Sektion der Tiere angeordnet, wodurch meine Wünsche erfüllt wurden. Was mir vorher unklar war, lernte ich bald durch Augenschein.

§ VII

Die Ursache für das Quaken der Frösche

Das Quaken der Frösche

Wie Frösche ihr Quaken hervorbringen, das man auch »ololigo« nennt, war selbst Aristoteles unklar. Sicher ist, dass sie es nicht mit der Stimmritze erzeugen, sondern mit einem anderen Körperteil, den zu finden wir erst seine Anatomie darstellen müssen, um zu erkennen, wie kunstvoll, schlau und einfallsreich die Natur bei der Machart der Lebewesen verfahren ist. Wie wunderbar sie sich bei der Zusammenstellung sämtlicher Körperteile verhalten hat – einmal bei den bereits benannten Lebewesen und dann besonders beim Bau des Froschorgans auf wer weiß wie göttliche Weise, das soll der wissbegierige Leser erkennen.

Anatomie des Froschs

Man schaue sich deshalb zuerst Figur 4 in der Abbildung 2 an, wo man die Zunge sieht, die gegen die Kehle hin beweglich, aber außen zur Kinnlade hin unbeweglich ist. Die Ritze des Kehlkopfs ist schwer zu finden wegen ihrer Stellung nach außen, sie verschwindet förmlich wegen ihrer Dünnhheit. A das ist die obere und die mittlere Kinnlade des Froschs. BB sind die Höhlen, in denen die beiden Augen ruhen, die mit ihrer ovalen Form zwei großen Höckern gleichen. Die Öffnung C bezeichnet den Anfang der Kehle und auch die Höhlung für das Quaken der Frösche. <33> D bezeichnet den Kehlkopf, dem etwas unterhalb eine andere Öffnung benachbart ist, die der vorigen sehr ähnlich und wie eine Ritze ist, das ist die »Form« des Kehlkopfes. E ist die Haut, die den Körper der Zunge bedeckt, obwohl sie innen von Natur aus festgemacht ist, ist sie noch weiter innen frei beweglich und mit Absicht umgewendet, einmal wie eine Ritze, dann wie eine Zunge, was die Größe und die Lage erkennen lässt. F F. markiert die untere Kinnlade.

In Figur 7 sieht man die mit Luft gefüllten angeschwollenen Lungen, die so aussehen wie Steine aus Marmor mit verschiedenen Fehlern und Farben. A ist ein Membran-Teil, der Teile des Mauls bedeckt. B ist die Glottis oder die Form oder die Ritze des Kehlkopfs, C ist jenes außen liegende Teil, nämlich das Herz, D D stellt die Lungen dar.

Wie das Quaken der Frösche zustande kommt

Danach also behaupte ich, dass das Quaken durch den unteren Rand der Kinnlade erzeugt wird, während der obere Teil der Kinnlade unbewegt bleibt. Denn wenn der Frosch ein wenig Wasser in den Rachen aufnimmt, dann bewirkt der aus den Lungen ausgeblasene Atem, wenn dieser sich bemüht, das dazwischen eingeflossene Wasser, das in der Höhle C aufgenommen worden ist, zu durchdringen, indem er von den Lungen heftig durch die Ritze D herausgeblasen wird und dadurch das Wasser zum Schwingen bringt, dasjenige, was wir als Quaken hören. Der Ton wird nicht, wie bei anderen Lebewesen, durch die Glottis geformt, sondern er entsteht durch den das Wasser zerstreudenden Aufprall der aus der Lunge durch die Glottis ausgeatmeten Luft. Das ist genauso wie bei den hydraulischen Flöten, mit denen wir Vogelstimmen nachahmen, nachdem man Wasser eingefüllt und mit kräftigen Druck hineingeblasen hat. Wir können hier keine für die Stimmbildung geeigneten Muskeln in der Glottis finden wie bei anderen Lebewesen. Daher schließen wir, dass das

Quaken kein Stimmlaut im eigentlichen Sinne ist, sondern ein Klang, der durch den Aufprall der ausgestoßenen Luft auf das Wasser in der Kehle des Froschs verursacht wird, den wir auch bei einem gerade gestorbenen Frosch erzeugen können, indem wir eine Flöte durch die Rippen einführen und sie in die Luftröhre durchstechen und mit ihr das Wasser, das sich im Rachen gesammelt hat, kräftig anblasen. Ich wollte dies doch etwas genauer beschreiben, um jenen allgemeinen Irrglauben derer zu widerlegen, die in ihrem Unwissen glauben, dass das Quaken der Frösche mit Hilfe der Glottis und des Kehlkopfes erzeugt werde. Anders als beschrieben entsteht kein Quaken.

Was ist der Zweck des Quakens der Frösche?

Man kann mit Recht fragen, zu welchem Hauptzweck dieses Geräusch von der Natur eingerichtet wurde. Ich behaupte, dass das Quaken zum Vorteil und besonderem Nutzen für das Tier eingerichtet wurde. Da es sich nämlich vorzugsweise unter Wasser aufhält und dort vor allem Luft braucht (was ja die aufgeblasenen und geweiteten Lungen hinreichend deutlich machen), hat die Natur diese Höhle in der Kehle geschaffen, damit das darin sich angesammelte Wasser den Atem in der Lunge festhält. Weil der Frosch keine Epiglottis hat, verwendet die Natur, damit nicht die gesamte Luft der Lunge so wie bei einer aufgedunsenen und geöffneten Blase sofort entweicht, anstelle einer Epiglottis das in der Höhle des Rachens sich angesammelte Wasser, damit es die Luft innen fest hält und, sofern nötig, teils nach innen entweichen lässt und teils neue ansaugt.

§ VIII

Die Stimmen der Zikaden, Heuschrecken und Grillen

Der Körperbau der Grille

Es ist eine weitere Schwierigkeit, die Ursache für die Stimmen der Zikaden und Grillen anzugeben, der wir auf keinen Fall ohne die Anatomie nachgehen können. Auch hier verbirgt sich wieder ein ganz wunderbares Kunststück der klugen Natur. Das Tympanon hat unter dem doppelten Thorax eine doppelte Abdeckung wie Schuppen. Der Thorax wiederum und der Bauch sind durch eine große Wölbung ausgehöhlt. Der obere Teil davon, der mit einer gelben Membran wie mit einer Wölbung umgürtet ist, nimmt den Schall auf. Hier prallt er durch die Lufterschütterung in jene große Kammer zurück. Sehr harte kleine Membrane auf den Seiten, die ganz passend mit Lamellen oder mit Metallblättchen aus Messing verglichen werden können, bringen die Luft zum Schwingen. Diese Bewegungen erzeugen so etwas Ähnliches wie einen Ton. Geschützt werden diese kleinen Membranen durch einen Panzer, jedoch so, dass sie nicht ganz eingeschlossen sind, sondern ein Zugang für die Luft frei bleibt und dass sie frei beweglich sind durch zwei starke Muskeln, die vom Knochen ausgehen, der den oberen Teil des Bauches umfängt. Das ist erklärt in den anatomischen Figuren 1 bis 4 in Abbildung 2. In der ersten Figur ist der gesamte Körper der Zikade dargestellt. A ist der Kopf der Zikade, B der Thorax oder der mittlere Bauch, C ist der ganze Bauch, D D die großen, E E die kleinen Flügel. <34> Auch wenn jene Teile wegen der geringen Größe des Tieres und seiner sehr zarten Beschaffenheit nur mit der größten Mühe unbeschädigt voneinander geschieden werden können, haben wir sie doch mit höchster Sorgfalt so angeordnet, dass man die Körperteile gut unterscheiden kann, wie dies in Figur

2 deutlich wird. Dort bezeichnet AA das unter der doppelten Schuppe verborgene doppelte Tympanon, B sind die beiden Höhlen, in denen die kleinen Membranen sich verbergen, durch die das Zirpen [stridor; modern: Stridulation] oder der Klang erzeugt wird. C ist die Gewölbe [Fornix] oder die Kammer, in der die eingeschlossene Luft wiederhallt, wenn sie erschüttert wird.

Um aber das Organ, welches das Zirpen unmittelbar erzeugt, besser zu zeigen, haben wir die Figur 3 angefügt, wo A die Höhle ist, B die metallblättrige Membran, der Tonerzeuger.

C ist die gelbe Membran, welche das Gewölbe [Fornix] oben abschließt. Wenn sie beschädigt wird, vergeht der Klang. Das wird in Figur 4 noch deutlicher, wo das Tier die Membranen rasch zur Klangerzeugung bewegt und B das Gewölbe bezeichnet.

Ursache für den Ton der Grillen

Die Anatomie haben wir betrachtet, nun ist es an der Zeit, dass wir die Tonerzeugung darstellen. In dieser großen Anordnung der Organe müssen wir besonders jene Organe betrachten, mit denen diese Art von Insekten das Zirpen, also jenen hohen Ton, erzeugt. Dies sind ein zweifaches Tympanon, das sich unter einer zweifachen Schuppe verbirgt, zwei Höhlen und das Gewölbe. Dazu kommen noch die Blättchen oder Membrane. Ich sage nun, dass ein solches Tier bei größter Hitze (es singt zu keiner anderen Zeit als im Sommer) kühlere Luft braucht und deshalb, indem es die harten Membranen zusammenschlägt, die innerhalb des Tympanons verborgen sind, die Luft wie mit einem Fächer bewegt, an jener metallharten Membran – die in Figur 2 mit Buchstabe B bezeichnet ist – bricht und so den Ton erzeugt. Dann wird die Luft in jenen konkaven Raum oder die Höhle oder das Gewölbe geleitet, den die gelbe Membran umgibt, und genau dort wird infolge des Hohlraums der Ton oder das schwirrende Zirpen erzeugt (nicht anders ist es beim Schlagen einer Militärtrommel, deren Hohlraum mit Luft gefüllt ist). Deshalb sind auch die zusammenschlagenden Membrane nicht gänzlich durch den Panzer verdeckt, durch den sie geschützt werden, sondern gewähren stets der Luft freien Zugang. Deshalb hat die Natur dem Tier auch jene zwei Muskeln zugeteilt, mit denen es durch eine bewusste Bewegung die Membranen bewegen und fächeln lassen kann. Indem die Luft so gefächelt und bewegt, und heftig von der vor dem Gewölbe gespannten gelben Membran in den konkaven Raum gestoßen wird, bringt sie den Ton hervor. Diese Membran ist für die Tonerzeugung so geeignet, dass sie selbst dann ein Zirpen [tinnitus] hervorbringen, wenn man sie vom übrigen Körper getrennt in Bewegung bringt. Da das Gewölbe infolge der sehr trockenen Beschaffenheit des Tieres gleichsam knöchern ist, kann es leicht ein solches Zirpen [tinnitus] erzeugen. Das also ist die eigentliche Ursache für die Stimme der Grillen: die Wirkursache ist das Tier selbst, die Formursache ist das Blättchen mit der Öffnung, die Materialursache ist die bewegte Luft, die Zweckursache ist die Abkühlung des Tieres, aber auch, dass das Tier mit diesem Ton einige Vögel, die ihm nachstellen, wie mit einer verborgenen Kraft vertreibt.

Daraus wird klar, wie falsch die Meinungen derer sind, die glauben, das Zirpen des Tieres werde mit dem Maul gemacht. Es irren auch die, die meinen, dass allein durch das Schwirren der Flügel dieser Ton erzeugt werde, wie das bei den Heuschrecken der Fall ist. Wer die Sache ganz klar erkennen will, der möge eine Experiment an der tatsächlichen Anatomie [viva anatomia] veranstalten, was leicht ist, und er wird finden, dass es sich alles so verhält, wie wir gesagt haben.

Eine andere Art von Ton erzeugen die Heuschrecken mit ihren Flügeln, und zwar so, dass die aufeinander gelegten Flügel sich aneinander reiben, von denen der obere an der Innenseite eine schwärzliche harte Körper hat, der schräg gelagert ist. Der untere Flügel hat einen kleinen Körper aus gleichem Material, der auf der Außenseite an der Spitze des oberen Rands gelagert ist. Daran grenzt ein schönes Tympanon. Indem diese sich aneinander reiben, wird jenes Zirpen erzeugt. Bei toten Tieren kann man das sogar durch eine Berührung mit einem Griffel machen, es ist jedoch bei lebenden viel stärker, da dort viel mehr Luft dazwischen aufgenommen wird. So brechen die hauchartigen Flügel die bewegte Luft an jener Membran und so wird auch der Ton im Tympanon erzeugt. Man betrachte die Figuren 2 und 4 in der Abbildung 2.

Zwei Arten von Grillen

Es gibt zwei Arten von Grillen, die einen sind die Feld-, die anderen die Hausgrillen, die sich in der Nähe von Heizungen, Küchen und Feuerstellen aufhalten. Beide Arten erzeugen aber ihre Töne genau so wie die Heuschrecken, weshalb wir uns damit nicht länger glauben aufhalten zu müssen.

<35>

Kapitel XV

Problemata zu Klang und Stimme

Ich möchte dieses Buch mit einer Art Schnörkel beenden, nämlich von allerhand kuriosen Fragen, die sich auf Ton und Stimme beziehen. Zuerst befassen wir uns mit solchen bezüglich der Ursachen von Tönen, dann bezüglich der Beschaffenheit von Gesängen und Stimme und vor allem mit dem, was das Ohr erreicht.

Problem I:

Warum klingt eine Stimme aus größerer Entfernung höher, aus der Nähe aber dumpfer?

Zuerst also stellt sich die Frage, worüber man sich zu Recht wundern dürfte, weshalb eine Stimme aus größerer Entfernung höher, aus der Nähe aber dumpfer klingt, da doch ein jeder davon überzeugt sein müsste, dass das Gegenteil der Fall sein müsste. Da Tiefe in Langsamkeit, Höhe aber in Schnelligkeit besteht und beide sich umso langsamer bewegen, je weiter sie von ihrer Quelle entfernt sind und umso schneller, je näher sie ihrer Quelle sind, wie dies beim Flug eines Pfeils deutlich ist, müsste ein Ton aus größerer Entfernung als viel tiefer wahrgenommen werden als einer aus der Nähe. Das aber widerlegt ein Experiment. Denn wie gesagt: Ein Ton aus der Nähe hört sich tiefer an, einer aus der Entfernung höher. Nach der Ursache dafür fragen wir.

Die Lösung des Problems lautet Abschwächung.

Die Antwort lautet: Jener Ton aus größerer Entfernung ist in Wirklichkeit nicht höher, es scheint nur so. Und zwar deshalb, weil ein in der Nähe erzeugter Ton wegen der heftigen Luftbewegung gleichsam dumpf gemacht, ein in größerer Entfernung erzeugter aber wahrnehmbar abgeschwächt wird und deshalb wegen seiner Schwäche für höher gehalten wird.

Problem II:
Warum klingt es höher, wenn kaltes Wasser aus einem Gefäß fließt
als warmes Wasser aus demselben Gefäß?

Die zweite Frage: Warum klingt es höher, wenn kaltes Wasser aus einem Gefäß fließt, als warmes Wasser aus demselben Gefäß?

Die Antwort: Da kaltes Wasser viel dichter und kompakter ist, erzeugt es einen höheren Ton als warmes Wasser, das durch die Wärme locker gemacht und in Dampf aufgelöst ist und so sich träger bewegt, was auch folgerichtig die Tiefe des Tons verursacht.

Hinzu kommt noch, dass die umgebende Luft durch den Wasserdampf dichter und der Ton dadurch dünner wird. Weshalb ein Mensch im Sommer eine höhere Stimme hat und im Winter eine tiefere, ist teils bereits im Vorhergegangenen gesagt worden oder wird in den folgenden Büchern noch dargelegt werden.

Problem III:
Warum gibt ein Kalb tiefere Laute von sich als ein ausgewachsenes Rind?

Dritte Frage: Warum haben alle Tiere, wenn sie jung sind, eine hohe, wenn sie herangewachsen sind, eine tiefe Stimme – mit Ausnahme der Kälber, die eine tiefere Stimme haben als die schon ausgewachsenen Rinder?

Die Antwort: Ursache dafür ist die unterschiedliche Beschaffenheit des Kehlkopfes. Da der Kehlkopf bei den Kälbern gewöhnlich weiter ist und sich im Verlauf der Zeit allmählich enger zusammenzieht, ist es kein Wunder, dass ein Kalb tiefer muht als die Rinder. Die anderen Tiere haben dagegen einen Kehlkopf, der erst eng ist und sich im Verlauf der Zeit erweitert, woraus folgt, dass die Stimme zuerst hoch ist und dann tiefer wird.

Problem IV:
Warum ist es schwieriger, mit hoher als mit tiefer Stimme zu singen?

Die vierte Frage: Warum ist es schwieriger, mit hoher als mit tiefer Stimme zu singen?

Die Antwort: Weil für die Bildung von hohen Tönen die Stimme stärker angespannt werden muss. Aus dieser Anstrengung entsteht die Schwierigkeit. Diese schwindet bei einer tiefen Stimme. Also ist die Voraussetzung bestätigt. Warum können vom Fieber befallene Menschen direkt nach dem Schwinden des Fiebers nicht singen? Ich sage, dass die Ursache dafür die Aufrauung des Rachens ist.

Problem V:
Warum verursacht der Anblick eines Wolfes Heiserkeit?

Die Antwort: Dies kommt von der heftigen Angst, von der ein Mensch geschüttelt wird, wenn er einen Wolf sieht. Die Wärme und auch der Atem werden durch die Angst von den obersten Körperteilen zu den unteren herabgezogen, verringern die Beweglichkeit, die in der Wärme steckt, und machen die ausgekühlten Stimmorgane unfähig dazu, einen Laut zu erzeugen. So sind auch in den glänzendsten Versammlungen hervorragender Männer in Anwesenheit des Königs oder eines großen Fürsten viele schon aus Angst verstummt und haben vergessen, was sie vortragen wollten. Überhaupt ist dem Wolf an sich keineswegs eigen, dass er [Menschen] die Stimme raubt. Denn ich habe vielerorts schon viele Wölfe gesehen habe, die zahm waren und freundlich mit Menschen umgingen und frei waren von jener verborgenen Fähigkeit, die viele den Wölfen zubilligen wollen, <36> obwohl doch, wie uns ein Axiom aus der Physik lehrt, ein und dasselbe immer dasselbe bewirkt.

Problem VI:

Warum hören wir einen Menschen, der mit seiner Stimme eine Flöte [Tibia] nachahmt, nicht ebenso gern wie die Flöte selbst?

Die sechste Frage: Warum wir einen Menschen, der mit seiner Stimme eine Flöte [Tibia] nachahmt, nicht ebenso gern hören wie die Flöte selbst?

Die Antwort: Weil das, was natürlich ist, für uns angenehmer ist als die Imitation. Warum hören wir lieber Sänger, die von der Tibia begleitet werden als von der Lyra? Der Grund ist, weil die Flöte dem Ursprung der menschlichen Stimme ähnlicher ist, da sie durch einen Lufthauch zum Tönen gebracht wird, und die falschen Töne der Stimme besser verdeckt, ja eine Stimme noch vervollkommnet und eine reine Stimme schützt. Das ist bei der Lyra nicht der Fall (ihr Ursprung ist nicht natürlich), sie deckt eher alle falschen Töne einer Stimme auf. Da sich also der Ton einer Tibia besser mit einer menschlichen Stimme mischt, ist klar, weshalb wir lieber Sänger zusammen mit einer Tibia hören wollen.

Problem VII:

Warum nimmt man bei Endsilben ohne Betonung Dissonanzen eher wahr als bei solchen, die betont werden?

Frage Nr. 7: Warum nimmt man bei Endsilben ohne Betonung Dissonanzen eher wahr als bei solchen, die betont werden?

Die Antwort: Weil eine abgesenkte oder unbetonte Endsilbe langsamer ist und mehr Zeit in Anspruch nimmt, eine hohe oder betonte -Endsilbe aber schnell ist und weniger Zeit in Anspruch nimmt. Da man das Langsame besser als das Schnelle wahrnimmt, ist klar, dass eine Dissonanz beim ersten Typus besser als beim zweiten erkannt wird.

Problem VIII:

Warum hört man beim Gähnen schlechter?

Die achte Frage: Warum hört man beim Gähnen schlechter?

Die Antwort: Weil der betäubende Luftschwall, den wir von den Enden des Rachens ausstoßen, in die Ohren hineingeht, sie anfüllt und die von außen kommenden Geräusche und Klänge überdeckt. Es passiert auch, dass man beim Gähnen die Kinnladen auseinander zieht, so dass man durch dieses Auseinanderziehen der äußeren Luft den Einlass zu den Ohren erschwert.

Problem IX:

Warum hört man einen Ton im Haus besser als außerhalb?

Die neunte Frage: Warum hört man im Haus einen draußen erzeugten einzelnen Ton recht gut, draußen stehend aber einen heftigen im Haus erzeugten Ton ziemlich schlecht?

Die Antwort: Weil ein Ton, der aus dem Haus nach außen gesandt wird, einen freien Raum durchmisst und dabei zerstreut und matt wird und deshalb nicht so gut gehört werden kann. Ein Ton, der von draußen ins Haus gleitet, sammelt sich dort neu und gelangt so stärker an die Ohren.

Problem X:

Warum erfreut uns Hören mehr als Lesen?

Die zehnte Frage: Warum erfreut uns Hören mehr als Lesen?

Die Antwort: Man kann verschiedene Gründe angeben. Der erste, weil wir Gehörtes leichter wahrnehmen und behalten als Gelesenes. Zweitens, weil uns die Stimme eines

anderen mit seiner Botschaft mehr berührt als ein Buch als stummer Erzähler. Und schließlich, weil man beim Erzählen meistens in Gesellschaft ist, was der menschlichen Natur am meisten zuspricht, beim Lesen aber nicht.

Problem XI

Die elfte Frage: Warum leidet der Hörsinn im zarten Alter leichter Schaden?

Die Antwort: Weil man zwischen der Hörfähigkeit und dem Objekt eine bestimmte Proportion finden muss. Ist das Objekt allzu heftig und das Organ noch zart oder schwach (wie in der Kindheit), kann es leicht geschädigt werden.

Warum verderben sich Taucher unter Wasser leicht das Gehör?

Der Grund, weshalb das Gehör vor allen anderen Sinnen das Wasser verabscheut, ist der, dass das Wasser mit seiner Kälte dem Hauptteil des Ohres übel zusetzt. Deshalb laufen die Ohren von Tauchern unter Wasser oft Gefahr, zerstört zu werden. Denn wenn die Taucher unter Wasser sehr lange ihren Atem anhalten, wird ihr Tympanum durch den gestauten Atem sehr stark aufgebläht und kann so dem einbrechenden Wasser nicht nachgeben, so dass es notwendigerweise brechen muss. Deshalb träufeln Taucher gewöhnlich vorher Öl in die Ohren, weil das Öl das mit Wucht eindringende Wasser abhält und es gleichsam zurückdrängt, da es sich mit Wasser nicht vermischt. Aus diesem Grund wird klar, warum man beim Gähnen das Ohr auf keinen Fall reiben darf, da sich dabei die Paukenhöhle ausdehnt, die leicht durch eine solche Reibung verletzt werden kann.

Problem XII:

Woher kommen jene Geräusche und das Klingeln im Ohr bei Kranken?

Die zwölfte Frage: Woher kommen bei Kranken oft die verschiedenen Geräusche im Ohr?

Die Antwort: Diese Geräusche entstehen infolge der Bewegung und Anregung der unterschiedlichen das innere Ohr besetzenden Säfte, die mannigfaltig angestoßen werden. So entsteht ein Flüstern aus einem leichten Windhauch, der außen vorbeistreicht: Tinnitus daraus, dass dieser Hauch unterbrochen wird, Lärm aus einer Verstärkung des Hauchs, Rauschen aus Bewegung des Saftes. Wenn außen Lärm erzeugt wird, verschwindet der Lärm im Innern, weil der geringere den stärkeren vertreibt.

Problem XIII:

Warum sind die von Geburt an Stummen auch taub?

Die dreizehnte Frage: Warum sind die von Geburt an Stummen auch taub?

Die Antwort: Dies ist der Fall wegen der Verbindung der Zungennerven zu den Ohren, <37> was wir in der Anatomie ausführlich behandelt haben, weshalb wir den Leser dorthin verweisen.

Das sind also die Fragen, die wir hier als Schnörkel noch anfügen wollten, an die wir gerne noch einen Appendix über die Phonognomie anschließen wollen, der dem Leser nicht unwillkommen sein soll, so dass wir hoffen, das Kommende sei es auch nicht.

Appendix zur Phonognomie oder zu dem Urteil und den Mutmaßungen, die bezüglich des Temperaments [der Säftemischung] eines jeden vor Augen geführten Körpers aus seinen Lauten und seiner Stimme abgeleitet werden können

Da die Beschaffenheit unterschiedlicher Stimmlaute von der natürlichen Ausstattung der akustischen Organe abhängt, kann man gewiss eine Kunst erfinden, mit der man von der Beschaffenheit der menschlichen Stimme auf die inneren Herzensneigungen und Leidenschaften schließen kann. Diese Kunst nennen wir zutreffend Phonognomie. Wir denken, dass es richtig ist, genau hier darüber zu sprechen.

Zwei Arten von Klang: belebt und unbelebt

Man muss wissen, dass man hier zwei Arten von Klang betrachten muss, den belebten und den unbelebten. Der belebte Klang hat wiederum zwei Formen: die rationale und die irrationale. Ein rationaler Klang ist nichts anderes als die Stimme, die von einem Lebewesen mit Hilfe der Luftröhre, dem Kehlkopf und dem Kehldeckel mit der Absicht ausgeht, etwas mitzuteilen. Durch letzteres unterscheiden wir die Stimme eines Menschen von der der Tiere und von unbelebten Klängen und von solchen, die ohne Absicht entstehen. Der belebte irrationale Klang ist der Stimmlaut von Tieren, welcher zur Kundgabe der Leidenschaften der Seele eingerichtet ist. Ein unbelebter Ton hingegen entsteht aus der Kollision irgendwelcher unbelebter Körper, von welcher Art Donner, Geschossexplosionen oder das Aufeinanderschlagen von Hölzern, Metallen oder anderer Körper etc. sind. Wenn jedoch der Ton eines Körpers höher ist als der eines anderen ihm [von der Gestalt her] gleichen Körpers, schließt man notwendig, dass der Körper mit dem höheren Ton aus einer feineren [rariori] Substanz bestehe und vornehmlich Luft oder Feuer in sich birgt. Um aber in dieser Kunst sicherer voranzukommen, erfasse man dieses Experiment.

Ein phonokritisches Experiment

Wie man die Beschaffenheit verschiedener Arten von Holz, Knochen und Mineralien durch ihren Klang herausfindet

Aus dem Ton kann man auf die Dichte oder Porosität [raritas] der Körper schließen.

Man stelle gleich große Parallelepipedea oder Zylinder aus so vielen vollständig getrockneten Arten Holz wie möglich her. Wenn man sie an einem Faden aufhängt und mit einem Plektron anschlägt, dann wird man merken, dass die Intervalle ihres [Zusammen-] Klangs ganz unterschiedlich sind. Einmal ist es ein Halbton, dann ein ganzer Ton, dann wieder eine Sekunde, eine Terz, Quarte, Quinte und sogar eine Oktave und noch andere wird man finden. Wenn man die Proportionen der Konsonanzen kennt, kann man leicht die natürliche Beschaffenheit der Körper beurteilen und folgern, wie viel fester ein Körper ist als der andere, wie viel poröser und lockerer [rarius et porosius] als der andere. Da die

Dichte eines Körpers aus der größten Kompression von Erd- und Luftanteilen resultiert, muss ein Körper umso vieles dichter als ein anderer sein, je komprimierter seine Teile sind. Je komprimierter ein Körper ist, desto schwerer ist er. Je schwerer er ist, <38> desto langsamer schwingt er und je langsamer er schwingt, desto tiefer klingt er.

Es gibt aber zwei Arten von Tiefe bei den Tönen von Körpern: Einige Körper haben einen lauten tiefen, andere einen gedämpften tiefen Klang. Ersterer deutet auf erdige, trockene Beschaffenheit, letzterer auf wässrige, feuchte und wenig komprimierte Beschaffenheit. Weil Lockerheit des Stoff ihren Ursprung in der Porosität der Substanz und der großen Aufnahmefähigkeit für Luft hat, sind Körper also um so lockerer, je poröser und je leichter sie sind, und ebenso schneller schwingen sie und folglich klingen sie umso höher.

Man beachte jedoch, dass hier nicht über weiche oder flüssige Körper gesprochen wird wie zum Beispiel Wolle, Federn, Flüssigkeiten und ähnliche unfeste Körper, die aus keiner zusammengedrückten und massiven Substanz bestehen. Wir reden nur über feste, harte Körper, von denen die einen einen hohen, deutlichen und durchdringenden Ton haben, die anderen auch einen hohen, aber einen dumpfen und schwachen: So wie jene auf eine poröse und leichte Substanz schließen lassen, so diese auf eine ebenfalls poröse, aber weichere. Gleiches kann man sagen bezüglich der Körper aus Knochen und Metall, aus Gold, Silber, Kupfer, Eisen oder Blei. Man wird das alles in unserer *Musurgia organica* ausführlich erklärt finden. Aus dem eben Gesagten leiten wir jetzt die folgenden phonokritischen Regelkanones ab.

Regelkanon I

Die Unterscheidung fester Körper anhand des Klangs

Wie man die in Körpern dominierenden Qualitäten anhand des Klangs erkennt

Wenn der Klang eines festen Körpers verglichen mit einem gleichgeformten Körper tief und dumpf ist, ist dies ein offensichtlicher Beweis für die Vorherrschaft von Wasser, wie das z.B. bei Blei der Fall ist wegen der Menge von quecksilbriger Feuchtigkeit. Hat der Körper einen tiefen, aber deutlichen Ton, dann kann man von der erdigen, leichten, aber kompakten Mischung [temperamentum] [der Elemente] des Körpers ausgehen, wie das bei Eisen und Stahl zu sehen ist. Ist der Ton eines festen Körpers hoch und fein, zeigt das eine luftige Mischung aus einer porösen und recht weichen Substanz an wie bei Zinn. Ist schließlich der Ton hoch, deutlich und durchdringend, kann man auf eine feurige Mischung des Körpers, aus einer feinen und sehr leichten Substanz, schließen, wie wir es beim Feurigen sehen, zum Beispiel bei Gewehrschüssen etc.

Ein phonokritisches Experiment

Zum Mischungsverhältnis [temperamentum] von Flüssigkeiten

Verschiedene Flüssigkeiten haben verschiedene Töne.

Man nehme drei, vier oder fünf Glasgefäße, alle nach Form und Größe gleich und fülle sie mit verschiedenen Flüssigkeiten, zum Beispiel mit Wasser, Wein oder anderen destillierten Flüssigkeiten so, dass alle gleich gefüllt sind. Dann feuchte man einen Finger an und reibe damit den Rand des Gefäßes so lange, bis man einen Ton vernimmt. Der wird dann so verschieden sein, wie die Flüssigkeiten verschieden sind. Je feiner eine Flüssigkeit ist, desto höher wird der Ton sein, je dichter die Flüssigkeit, desto tiefer der Ton. Deshalb wird Öl, da es von großer Dichte und zäh ist, umso tiefer klingen. Wasser klingt tiefer als Aqua vitae und dieses tiefer als Weingeist oder die Quintessenzen. Man beachte aber, dass ölige Flüssigkeiten, auch wenn sie gegenüber dem elementaren Wasser hinsichtlich ihrer Substanz um vieles feiner sind (weil sie von luftiger Natur sind), dass sie dennoch wegen der Zähigkeit und ihrer klebrigen Substanz einen etwas tieferen Ton verursachen. Bei den anderen Flüssigkeiten, die diese Zähigkeit nicht haben, kann man leicht die Vorherrschaft des jeweiligen Elements erkennen – gemäß dem zweiten Regelkanon.

<39>

Regelkanon II

Die Unterscheidung von Flüssigkeiten anhand des Klangs

Wie man durch den Ton die Beschaffenheit von Flüssigkeiten erkennen kann

Wenn der Ton des Glases tief ist und dumpf, kann man auf wässrige Mischung der eingefüllten Flüssigkeit schließen wie bei Quellwasser, das gegenüber sumpfigem Wasser, das natürlich von erdiger und hefiger Beschaffenheit ist, höher klingt. Wenn ein Ton hoch und zart ist, ist dies Beweis für eine luftige Mischung, wie bei allen destillierten Wässern, die immer einen höheren Ton haben als elementares Wasser. Wenn dann ein Ton besonders hoch, fein und durchdringend ist, zeigt uns das eine feurige Mischung an, wie beim Weingeist und den Quintessenzen, die, wenn eine gleiche Menge in gleiche Glasgefäßen gegossen wird, einen höheren Ton verursachen als die anderen Flüssigkeiten. Um wie viel feiner [subtilior] eine Flüssigkeit als eine andere ist, verrät uns ihr Klang. Wenn eine Flüssigkeit also im Verhältnis zu einer anderen in der Oktave klingt, dann ist sie mit Sicherheit doppelt so fein wie die andere. Doch darüber lese man nach im Teil unserer Musurgia, in dem es es um die Magie von Konsonanz und Dissonanz geht, wo dies ausführlich behandelt ist.

Regelkanon III

Die Unterscheidung des Klangs von Tierstimmen

Wie man aus Ton und Stimme die Temperamente
[Säftemischungen] der Tiere erkennen kann

Die Stimme ist den Tieren von der Natur zu dem Zweck gegeben worden, dass sie damit ihre Bedürfnisse kundgeben, entweder den Menschen oder ihresgleichen. Die Erfahrung zeigt, dass Vögel, Hunde, Hasen oder Rinder jeweils eine andere Stimme ausformen, wenn sie durch gelbe Galle [cholera] bewegt sind, eine andere dagegen, wenn durch schwarze Galle [melancholia] oder Phlegma [phlegma], und noch eine andere, wenn sie lieben oder balzen, eine andere, wenn sie kopulieren wollen oder sich fürchten oder etwas heftig begehren. Wenn sie durch gelbe Galle motiviert werden, geben sie bestimmt einen höheren Ton von sich, als wenn sie von Hunger gequält werden. Die poröse, feine und zarte gelbe Galle treibt die Stimme in die Höhe, schwarze Galle und Phlegma senken sie, infolge der Zähigkeit der Körpersäfte, ab. Das Aufwallen des Blutes gleicht die Stimme hingegen aus. Wo eine Leidenschaft also cholerisch ist, wird die Stimme erregter und höher, wie man bei Hunden und Katzen sehen kann, die in Wut sind. Wenn sie kopulieren wollen, stoßen sie eine hohe und stöhnende Stimme aus, das Zeichen für kochendes Blut. Werden sie durch diesen und jenen anderen Körpersaft erregt, geben sie auch diesen und jenen anderen Laut von sich.

Buch [des Autors] mit dem Titel *Über den Turmbau zu Babel*

Aus diesen Kenntnissen lässt sich die Wissenschaft bilden, mit der man die Stimme und Sprache der Tiere verstehen kann, wie man über Apollonius von Tyana lesen kann. Auch wir haben die Sprache der Tiere ausführlich in unserem Werk mit dem Titel *Turris Babel* [Turmbau zu Babel] erklärt, wo der wissbegierige Leser viel Auserlesenes und Neues finden wird.

Regelkanon IV

Die Unterscheidung des Klangs der menschlichen Stimme

Menschliche Temperamente, die an der Stimme erkannt werden können

Obgleich die Vielfalt der menschlichen Stimmen genau so groß ist wie die Verschiedenheit der menschlichen Gesichter, lassen sich die inneren Affekte des Menschen sicherer und leichter an der Stimme als an der Verschiedenheit der Gesichter erkennen. Von daher sagte, wie wir lesen, Platon, wenn er den Charakter eines Heranwachsenden erforschen wollte, gewöhnlich: »Sprich, damit ich dich sehe«. Dadurch hat er doch offensichtlich auf die Methode verwiesen, durch die man an der Stimme die innere Anlage der Seele erkennen kann. Die heilige Schrift bezeugt, dass Isaak nicht durch Berührung, sondern durch die Stimme den Unterschied der Brüder [seiner Söhne] erkannt hätte. Auch Galen hat aus der Stimme auf das Volumen der Brust [Thorax] geschlossen, wenn er behauptete, dass diejenigen, die eine laute Stimme haben, die sie ohne Unterbrechung erklingen lassen

können, einen großen Thorax haben. Wohl spricht Galenus hier nur über eine *laute* Stimme, deren Ursache ein großer, ausgedehnter Thorax mit einer großen und weiten Lunge und starken Muskeln des Kehlkopfes und der Epiglottis sind. Doch gibt es auch noch andere Unterschiede zwischen den Stimmen, die nicht in erster Linie vom Thorax, der Lunge oder der Epiglottis, sondern von der Säftemischung [temperamentum] verursacht werden. Von solcher Art sind die langsame oder schnelle Stimme, die süße oder raue, die gut artikulierte oder die undeutliche, die zischende, die hohe oder tiefe, die Bassstimme oder die mittlere und temperierte etc. Solche Stimmunterschiede sind Anzeichen für unterschiedliche Mischungen, <40> die man gut mit den Farben vergleichen kann, wie ich dies in der *Ars magna lucis et umbrae* gesagt habe. Hier wollen wir einige Schlussfolgerungen anschließen bezüglich der Affekte und Leidenschaften der Menschen, die ich gesammelt habe, und die man mit einiger Wahrscheinlichkeit aus den Stimmunterschieden folgern kann.

§ I

Die laute [intensa], tiefe Stimme

Schlüsse aus der Stimme des Esels

Wer mit lauter Stimme schreit, wird, nach dem Zeugnis des Aristoteles, mit dem Esel verglichen, und man schließt, dass diese Leute ungerecht, beleidigend und frech seien. Denn dass Esel Lästermäuler, Schmäher sind, das lehrt ihre freche, ungerechte und beleidigende Natur zur Genüge, wenn sie nur gut zu Fressen haben. Daher schließt Aristoteles: Wenn ein Esel eine laute, tiefe Stimme hat, dann ist es ein indiskreter, frecher, beleidigender Esel. Folglich [gilt im Allgemeinen]: Wessen Stimme laut und tief ist, der ist frech, indiskret und beleidigend. Aber die Begründung dafür fehlt noch. Wir wissen, dass diejenigen Tiere eine laute Stimme haben, die auch eine große Luftröhre haben, aus der sie viel Luft ausstoßen. Eine tiefe Stimme haben die, die langsam viel Luft aus der Luftröhre ausstoßen.

Begründung der Behauptung

Also haben diejenigen Tiere eine laute Stimme, die groß sind, weil bei ihnen auch die Organe groß sind. Wahrscheinlich gibt es bei den Menschen ebensolche, die eine laute Stimme haben und einen großen Brustumfang, eine große Luftröhre und einen breiten Hals. Das lehrt uns, dass bei ihnen hinsichtlich der Masse die Erde vorherrscht.

Wenn wir eine laute Stimme hören, die auch noch tief ist (was ja die Langsamkeit, das Kind der Kälte, verursacht), dann verweist dies auf eine kalte, trockene Mischung, also eine erdige. Wer aber ein solches Temperament hat, der ist geizig und furchtsam und meist indiskret mit verzagtem Mut und solche Leute sind in ihrer Unverschämtheit, wenn es ihnen gut geht, unerträglich. Wenn es ihnen schlecht geht, sind sie furchtsamer als die Häschen. Ein solche Natur erkannte Cornelius Tacitus bei Caligula.

§ II

Eine Stimme, die anfangs tief ist und am Ende hoch wird

Diejenigen, deren Stimme tief anfängt und die dann hoch endet, zählt man als Querulanten, Jähzornige und Traurige den Rindern zu, deren Natur so ist. Wir wollen den Grund dafür kurz erklären.

Schlüsse aus der Stimme des Rindes

Es ist sicher, dass sich bei den traurigen und den von Schmerz niedergedrückten Menschen die Wärme, gemeinsam mit dem Atem, von außen nach innen, zum Herz hin, zusammenzieht, wodurch natürlich die oberen Körperglieder der Wärme beraubt und abgekühlt zurückgelassen werden. Infolge der dort vorherrschenden Kälte wird die Stimme langsam und tief, während die starke Wärme um das Herz viel Luft braucht. Daher atmen die Trauernden viel Luft ein, die nur langsam wieder entweicht und viel äußere Luft in Bewegung bringt. Das erzeugt natürlich am Anfang eine feste, tiefe Stimme, da ja beim Sprechen und Klagen, um es mit dem Dichter zu sagen,

*der Schmerz Tränen braucht und immer wieder Tränen.*⁹

Dann, wenn sich durch das klagende Jammern die Wärme um das Herz bewegt, sich löst, mit großer Schnelligkeit entweicht und die Luft in Bewegung bringt, entsteht aus einer solchen Bewegung notwendigerweise ein hoher Ton.

<41>

§ III

Die hohe, weiche und brüchige Stimme

Menschen, die mit hoher, weicher und brüchiger Stimme reden, stufen wir als weiche und weibische Menschen ein. Wir sprechen hier von der weichen Stimme, die auch noch langsam ist, verhalten und zu wenig Luft in Bewegung bringt. Wir hören eine solche Stimme von Frauen und von Knaben, die sich einschmeicheln, wenn sie beim Reden mitten im Wort abbrechen, was ein Zeichen dafür ist, dass eine starke Bewegung ums Herz stattfindet, was der Dichter mit dem Vers bezeugt:

*Sie beginnt zu sprechen und stockt inmitten der Rede.*¹⁰

Ich glaube, dass der Grund dafür der Mangel an Wärme ist und zuviel ausgeschiedener Körpersaft. Wenn es nämlich an Wärme fehlt, wird die Bewegung weicher und bricht ab. Die Stimme erleidet Mangel, wenn sie mit allzu viel Körpersaft versehen wird, von dem sie dann schier überschüttet wird. So folgern wir: Eine hohe, weiche und brüchige Stimme zeigt die Herrschaft des Feuchten über das Warme. Deshalb ist diese Mischung, so wie sie

⁹ Ovid, *Tristia* IV.3.38: »expletur lacrimis egeriturque dolor«

¹⁰ *Aeneis* 4.76

zustand kommt, eine weibische, eine weiche, sie zeigt die Neigung zur Weichheit und zur Mutlosigkeit. Also bewirkt eine solche Stimme nicht die Weichheit des Herzens, sondern dient für sie und für eine weibliche Natur als Indiz.

§ IV

Die tiefe, verschlungene [perplexa] Stimme

Wer beim Reden eine tiefe, laute und verschlungene Stimme hat, der ist, wie es der Philosoph bezeugt, kühn, tapfer und tatkräftig. Wir aber nennen eine Stimme verschlungen [perplexa], wenn schon die Worte bei einer allzu großen Geschwindigkeit des Redens verworren und schlecht artikuliert sind und so aus dem Mund des Redners schießen, dass eine Silbe die nächste überlagert und den Hörer verwirrt.

Grund, weshalb Menschen mit tiefer, verschlungener Sprache kühn sind

So sprechen gewöhnlich Menschen, die von Natur aus kühn sind und durch die heftig Erregung ihres Herzens erschüttert eher zu tönen scheinen als zu sprechen. Folgende Ursache geben wir dafür an: Da ein tapferer Mensch eine hitzige und trockene Mischung hat, hat er auch eine erdige, trockene, tiefe Stimme. Wärme bewegt sehr viel Luft, und daher kommt dann auch die laute, verschlungene Stimme. Wenn große Hitze die Luft in Bewegung bringt, treibt sie diese unangemessen heftig an, weil das Bewegte dieser Kraft und Stärke nicht proportional ist. Das heftig ausgestoßenes zweite Wort stürzt über das vorige hinweg, und weil sich beide fast irgendwie vermischen, kommt so eine verschlungene Sprache heraus. Wer eine solche Stimme hat, von dem nehmen wir an, dass er kühn, vorausgehend und entschieden ist, und nicht nur körperlich stark und kräftig.

§ V

Die weiche, entspannte Stimme

Diejenigen, die über eine weiche, entspannte Stimme verfügen, sind das Gegenteil von den Vorausgegangenen, sie sind zahm und lassen sich, wie der Philosoph bezeugt, mit Schafen vergleichen. Man vernimmt eine solche Stimme bei Knaben und Mädchen, wenn sie fröhlich sind, keinen Ärger haben und sich natürlich verhalten. Daher formulieren wir folgende Begründung: Wer natürlich redet, ohne Affekt, der hat eine leise, weiche und zurückhaltende Stimme. Er ist brav, von etwas ängstlicher Natur: wie Schafe, die auch eine solche Stimme haben. Auch sie sind zahm und furchtsam. <42> Deshalb ertragen sie leicht Unrecht, werden nur mäßig zornig und lassen sich nicht zur Rache hinreißen. Von gleicher Art sind meist die mit einer Schaf-Stimme. Wir zählen sie deshalb zu denen, die ein feuchtes und kaltes Temperament haben, an das sich sowohl ihr Seelenzustand wie ihre Stimme angleicht.

§ VI

Die hohe, angespannte Stimme

Wer mit hoher und angespannter Stimme redet, den zählen wir zu den zornigen, leichtfertigen und genussüchtigen Menschen, die man mit Typhon [einem feurigen Giganten] und den Ziegen vergleicht. Die Ziege ist nämlich ein Tier mit einem feurigen Temperament, das zur Trockenheit neigt, sie hat schwarze Galle mit Schleim gemischt, was nicht gut zueinander passt und eine stinkende Korruption des Trockenen durch das Feuchte anzeigt, was der Geruch, den die Ziege ausdünstet, zur Genüge beweist.

Ursache für eine hohe Stimme

Wer also eine solche Natur hat, hat auch eine der Ziege ähnliche Stimme und denselben Antrieb durch die Neigung. Doch soll keiner glauben, wir redeten hier von einer so gewaltsamen Neigung, dass sie nicht durch eine gegenteilige Maßnahme der Tugend korrigiert werden könnte. Schließlich ist keiner so böartig und verdorben, dass er untauglich zur Tugend wird. Schließen wir also mit dem Dichterwort:

*Neidisch, zornig, nichtsnutzig, trunken und liebestoll!
Keiner ist so wild, dass er nicht gezähmt werden könnte,
Wenn er nur einer gesitteten Lebensweise ein geduldiges Ohr leiht.*¹¹



¹¹ Horaz, *Epistula I Ad Maecenatem*, 38–40