

Lambert in Augsburg

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): - **(1971)**

PDF erstellt am: **14.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

VII

Lambert in Augsburg

Im September 1759 reiste Lambert nach *Augsburg* (*Augusta Vindelicorum*), wo er eine Wohnung im Hause des vortrefflichen Mechanikers *Georg Friedrich Brander*¹²⁴ bezog. Brander, der in Nürnberg und Altdorf, insbesondere unter Doppelmeiers Leitung, Mathematik und Physik studiert hatte, arbeitete seit 1734 in Augsburg zuerst als Verfertiger chirurgischer, dann mathematischer, physikalischer und astronomischer Instrumente, welche wegen ihrer hohen Qualität den besten englischen Präzisionsinstrumenten an die Seite gestellt, wenn nicht gar vorgezogen wurden. Zu vielen solchen Instrumenten erhielt Brander die bald mehr, bald weniger ausgearbeitete erste Anleitung von Lambert. Die Zusammenarbeit mit Brander veranlaßte Lambert 1761 zur Herausgabe der Schrift: «Beschreibung und Gebrauch der logarithmischen Rechenstäbe»¹²⁵, deren erste Auflage bald vergriffen war, wodurch 1772 eine zweite notwendig wurde. Von der Branderschen Erfindung eines Glas-Mikrometers handeln seine 1769 in Augsburg erschienenen «Anmerkungen über die Branderschen Mikrometer von Glase». Lambert nahm auch nach seinem Augsburger Aufenthalte regsten Anteil am Leben und an den Arbeiten seines Freundes Brander und führte mit ihm während zwölf Jahren (1765—1776) einen höchst interessanten Briefwechsel.¹²⁶

¹²⁴ Brander, Georg Friedrich (28. 11. 1713 Regensburg — 1. 4. 1783 Augsburg), Mechaniker. Biogr. in: A. D. B. 1876, III, S. 240.

¹²⁵ Das M. S. wurde 1828 von Daniel de Salis dem Lambertverein im Mülhausen im Els. überwiesen. Vgl. F. Chr. Joseph, Gedächtnisfeier Lamberts.

¹²⁶ Bernoulli, J.: J. H. Lamberts d. g. Briefwechsel, Bd. 3.

Lambert bedurfte stets des menschlichen Gegenübers. Ihm, dem der Umgang mit bedeutenden Menschen die höchste aller Anregungsquellen bedeutet hatte, konnte auch an seinem neuen Wohnsitz nicht ohne ihn auskommen. Korrespondenz wurde ihm Bedürfnis und Gewohnheit. Die Struktur seines überaus klaren und lebendigen Briefstils trägt das Gepräge des reifen, innerlich bewegten und stets geistig gespannten Mannes. Rein inhaltlich bieten seine Briefe das wahre Bild seines Wesens und seines Forscherlebens. Als Beispiel dafür führen wir ein bisher unveröffentlichtes Schreiben an, das Lambert an *Daniel Bernoulli* richtete:

«En passant chez Vous il y a quelques semaines il m'était impossible d'aller Vous rendre mes devoirs. C'est un avantage, dont l'occasion de faire le trajet de Bale à Zurzach me privait malgré moi. De Zurzach je passai à Schaffhouse, Constance et Lindau pour arriver ici, où je trouvai d'abord un imprimeur pour ma Photometrie. Ce qui m'occupera encore quelques mois pour la mettre au net et pour achever les expériences, que cet ouvrage demande.

Les difficultés, dont Vous me parlez, Monsieur, au sujet de la lumière ne sauroient m'être inconnues, et c'est par les exposer que je commence mon ouvrage, qui se fonde entièrement sur l'expérience. Cependant ces difficultés sont d'une nature bien différente. Les moins notables se trouvent dans la théorie des routes de la lumière, entant qu'il ne s'agit que de mesurer les angles; et les plus grandes sont dans la théorie physique. Car à le bien prendre, ou n'y sait où donner de la tête. Ce qui console en quelques sorte un géometre, c'est que généralement parlant la théorie mathématique ne depend que fort peu de la physique. Temoin ces brillans théorèmes qu'on a trouvés sur la gravité, la pesanteur, les forces centrales etc. on peut commodement mesurer les effets d'une cause inconnue dèsqu'ils sont sensibles. C'est de quoi je n'ai pas besoin de Vous parler tout au long.

Voici cependant, Monsieur, le cas, ou je me trouve. Il n'y a rien de plus sensible que les differens degrés de la lumière, et il sera facile, de comparer ensemble deux clartés égales dèsqu'on suppose, qu'on puisse s'en remettre au jugement des yeux. Ce jugement etant pré-supposé comme examiné et suffisément exact il n'y aura plus qu'une seule difficulté, c'est de savoir, comment augmenter ou diminuer le degré d'une clarté en un raport quelconque donné. Ceci demande

quelques théorèmes, qui doivent servir de base, et ces théorèmes devroient dicouler de la théorie, qui est encore fort peu démontrée. Je puis également douter de la proposition: *que deux chandelles égales donnent une clarté double de celle qui provient d'une seule*, que de cette autre: *que la clarté décroît en raison son doublée de la distance*, ou de celle, *que la clarté est en raison du sinus d'incidence* ou enfin: *que l'illumination décroît comme le sinus d'emanation*.

Ces quatres théorèmes seront comme autant d'axiomes, dont on pourra se servir dans la Photometrie, dèsqu'ils sont démontrés. Mais il ne le sont point par théorie, et il n'y a pas moien d'en prouver chacun separément par l'experience. Mais en admettant l'un, les autres se prouveront. La premiere de ces propositions est la plus supportable, ence qu'elle est admise par tout où il y a des forces mouvantes etc.

Quant au jugement des yeux j'y trouve plus ou moins de difficultés suivant les differents cas. Il faut avoir égard à l'ouverture de la pupille, qui peut alterer ce jugement. Je compare aisément deux clartés égales, qui sont également blanches ou également jaunâtres, mais il est plus difficile de comparer la clarté d'un papier exposé à la lune, à celle d'un papier exposé aux rayons d'une chandelle. Le premier sera couleur de lait, l'autre tirera sur le jaune. Je me dédie de plusieurs chandelles, dont le nombre doit varier, et la flamme d'une seule chandelle doit être également ronde, dèsqu'il s'agit de comparer sa force illuminante d'un coté et de l'autre, comme l'exigeoient plusieurs de mes experiences. La lumiere étrangère ou réfléchie doit être aussi petite qu'il est possible. Bien des fois pour comparer deux clartés il faut en rendre l'une successivement et sensiblement plus claire et plus obscure, afin de reconnoitre, en quoi consiste la difference de la clarté. Il faut diminuer cette difference, jusqu'à ce quelle paraisse être nulle, et il faut repeter l'experience plus d'une fois, pour prendre un terme moien etc.

Il y a encore nombre de précautions semblables, mais celles que je viens de deci, suffisent pour Vous faire voir, Monsieur, que je ne fais pas mes experiences comme à l'avanture et sans saisir les circonstances opportunes. En ajoutant encore que je ne mesure jamais ni ligne ni angle, avant que d'avoir placé les lumieres, les verres, les objets illuminés etc. de maniere que l'oeuil trouve les clartés égales,

Après quoi je mesurois les quatre droites L A, A α, L B, B β en pouces et lignes du pied du Roi. Je répétois cette expérience jusqu'à quatre fois en changeant de distances. Voici les mesures telles que je les ai prises:

| Expérience | I | II | III | IV |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| L B | 35", 8''' | 33", 7''' | 69", 5''' | 69", 2''' |
| B β | 64, 11 | 86, 1½ | 97, 4 | 101, 6 |
| L A | 21, 1 | 18, 4 | 48, 4 | 46, 2 |
| A α | 50, 1½ | 70, 6½ | 71, 9 | 73, 5 |

Or il est evident, que les clartés en B, β, doivent être censées provenir des images λ, l, de la chandelle, qu'il est B λ = L B, A l = L A, et que c'est autant comme si au lieu d'une chandelle on avait placé deux en λ et une en l, d'une clarté un peu moindre, mais à très peu près égale. Donc les distances¹²⁷ seront λ β = β B + B L. l α = L A + A α et partant

| | | | | |
|-----|-----------|------------|-----------|-----------|
| λ β | 100" 7''' | 119" 8½''' | 166" 9''' | 170" 8''' |
| α l | 71 2½ | 88 6½ | 120 1 | 119 7 |

D'où il est evident, que α l est beaucoup plus grande que ½ λ β. Divisant donc l α par λ β je trouve:

| | |
|----------------|---------------------|
| Expérience I | l α : λ β = 0,70795 |
| Expérience II | = 0,73933 |
| Expérience III | = 0,72083 |
| Expérience IV | = 0,70068 |

| | |
|--|-----------|
| Le terme moyen de ces quatre nombres est | = 0,71720 |
| Or la racine quarre de ½ | = 0,70711 |
| Donc la différence | = 0,01009 |

Vous voyez de là, Monsieur, qu'en ne prenant que quatre expériences on trouve la distance à une 1/70 partie près, et par consequent

¹²⁷Richtig wäre wohl

λ β = β B + L B, nicht λ β = β B + B b
α l = α A + L A, nicht l A = L A + A α
und 70" 6½''' + 18" 4''' = 88" 10½''',
nicht 88" 6½'''.

la clarté à une $\frac{1}{35}$ partie près. Comme elles suffisent pour établir la règle, je ne les ai plus réitérées, et généralement je me contente d'un moindre nombre, lorsqu'il ne s'agit que de confirmer quelque proposition. Mais quand il est question de fixer quelque rapport ou quelque degré de clarté je les répète bien plus de fois. C'est ainsi que j'ai répété plus de 20 fois l'expérience qui fait voir combien de lumière un papier blanc absorbe, combien il transmet et combien il réfléchit, et je l'ai fait de même pour les papiers colorés, puisque dans ce cas il faut déterminer non une loi, mais un certain rapport. Ces expériences jointes à celles des surfaces du verre font un objet des plus curieux et des plus intéressans pour la théorie de la lumière. Voici le résultat de quelques unes.

Le plâtre le plus blanc ne réfléchit que la troisième partie des rayons, qui y tombent, ou plus exactement la $\frac{100}{298}$ partie.

Le même plâtre étant exposé au soleil, lorsqu'il a 32' de diamètre, et que les rayons y tombent à plomb, la clarté du plâtre sera à celle du soleil vu par la même atmosphère comme 1 à 144033.

Supposant le même plâtre placé sur la surface du soleil, sa clarté ne sera que le tiers de celle du soleil.

Un papier ordinaire, tel qu'est celui de l'enveloppe de cette lettre, transmet $\frac{2}{21}$ des rayons, il réfléchit $\frac{2}{11}$, et il absorbe les $\frac{21}{29}$, qui restent.

Un papier bleu-gris ne réfléchit que $\frac{1}{8}$.

Après avoir arrangé les matériaux pour la Photométrie, je travaillerai sur l'effet de la lune pour le 4 tome de Vos actes. Je m'imaginai qu'indépendamment de l'inertie, toute la masse de l'atmosphère devait être plus légère dans la périégée que dans l'apogée, c'est pourquoi je commence par cette recherche. Du reste j'y mettais plus de tems, si la lune avait plus d'effet. Car quoique je ne m'éprise pas ces petites quantités, qui sont bien des fois essentielles, je trouve encore de bien grandes à chercher, qui malgré leur grandeur ne se voient pas si aisément pour les abandonner aux arpenteurs.

Oserais je Vous prier, Monsieur, d'assurer de mes respects Monsieur Votre frère¹²⁸ et de lui communiquer cette lettre, qui pourra mériter quelque attention.

¹²⁸ Johannes II Bernoulli.

J'ai l'honneur d'être avec une estime des plus distinguées
Monsieur Votre très humble et très obeissant serviteur

J. H. Lambert

Augsbourg ce 16^o octobre 1759
chez Mr. Brander, Mechanicien.

Die «*Photometria sive de Mensura et gradibus luminis colorum et umbra*», deren Inhalt schon in der Vorrede zu den «Routes de la lumière» angekündigt war, vollendete Lambert in Augsburg. «Ich habe einen Akkord geschlossen», schrieb er im Oktober 1759 an *Johann Gefßner*, «meine Photometrie allhier bei der Frau Wittib *Klettin* in Verlag zu geben, und werde vermutlich den Winter über damit beschäftigt sein, die Materialien ins reine zu bringen, damit das Werk schleunigst vollendet werde, welches bis um die Fastenzeit, gel. es Gott, geschehen soll.» Kurz darauf berichtete er dem Berner Gelehrten *Albrecht von Haller*: «Je compte de remplir au quadruple les promesses que j'ai faites au public touchant ma photométrie, quoique je ne me sois ni engagé ni proposé de la rendre complète. La lumière réfléchie des surfaces du verre, celle qui est réfléchie et absorbée des corps blancs, comme du plâtre, du papier, de même que des corps colorés, la comparaison de la clarté des objets illuminés à celle de la lumière qui les illumine, la clarté de l'atmosphère, celle des phases de la lune et de la Vénus etc., seront des objets également curieux et intéressants pour la physique, d'autant qu'il y entrera autant d'expérience que de théorie. Un mur blanc ou un plâtre absorbe deux tiers de la lumière et ne réfléchit qu'un tiers. Un miroir de glace absorbe presque la moitié et réfléchit l'autre moitié, etc. C'est le résultat des expériences que j'ai faites, et il y a nombre de semblables.» In seiner mathematischen Einstellung zu allen Dingen versuchte Lambert auch hier Formeln zu entwickeln, so zum Beispiel über die Öffnung der Pupille als Funktion der scheinbaren Helligkeit und der scheinbaren Größe der Lichtquelle. Nach Friedrich Löwenhaupt sollen in der Literatur solche Experimente nicht zu finden sein. Die «*Photometria sive de mensura et gradibus luminis, colorum et umbrae*» erschien 1760. In diesem berühmten Werk sind Gesetze ent-

halten, die für immer den Namen Lamberts tragen werden: *Das Lambert* als Einheit der Lichtmessung ist in Amerika geläufig. Am meisten wird das sog. *Lambertsche Cosinusetz* in der Praxis benutzt, das so lautet: «Die Lichtstärke eines Oberflächenelements ist proportional dem Cosinus des Winkels, den die Flächennormale mit dem Ausstrahlungswinkel bildet.»

Am 28. März 1759 wurde in München die Akademie der Wissenschaften gegründet, und diese versäumte nicht, das in ihrer Nähe aufgehende Gestirn sich zu verbinden. Bereits im Dezember 1759 wählte sie Lambert mit ehrenvollen Sonderrechten zu ihrem Mitgliede. Der Zürcher Gelehrte Johann Geßner richtete daraufhin die anerkennenden Worte an Lambert: «Ich habe vom Herrn von Salis freudig Dero Beförderung bei der Churfürstlich-Bayerischen Academie vernommen. Die Academie hat zu dem Vorsteher in physikalischen und mathematischen Wissenschaften niemanden wählen können, der mit mehrerer Einsicht die Begierde der menschlichen Gesellschaft nützlich zu sein verbindet.»¹²⁹ Lambert nahm die Wahl als Akademiker an, aber er blieb in der «goldenen» Stadt, die Tacitus «splendidissima colonia Raetiae» genannt hatte. Die Münchner Akademie erhielt von ihm mehrere Arbeiten, darunter die «Abhandlung von dem Gebrauch der Mittagslinie beim Land- und Feldmessen», welche insofern besondere Beachtung verdient, weil sie als der Anfang von Arbeiten zur Untersuchung über die Kartenprojektion betrachtet wird. Die Lambert-Projektion ist heute noch geläufig.

Lambert und *Leonhard Euler* (1707—1783), der zu den universellsten Gelehrten, welche die Schweiz hervorgebracht hat, gehört, haben in Briefwechsel gestanden.¹³⁰ Wir sehen sie in lebhafter Gedankenaussprache über ihre Forschungen aus den verschiedensten Gebieten der Physik, Astronomie und reinen Mathematik begriffen. Bisweilen stoßen wir in diesem Briefwechsel auf Äußerungen, die die private Sphäre berühren: «Il est vrai, Monsieur,» schrieb Lambert am 4. April 1760, «que depuis 3 années mon séjour n'est point fixe. Je passais les deux premieres à accompagner Mss. de Salis des Gri-

¹²⁹ J. Bernoulli: J. H. Lamberts deutscher gelehrter Briefwechsel, Bd. II, S. 183.

¹³⁰ Karl Bopp: Leonhard Eulers und Johann Heinrich Lamberts Briefwechsel, Berlin 1924, in Abhandlungen der preuss. Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-Mathematische Klasse.

sons et à les conduire dans le monde et depuis trouvant qu'il étoit tems de paroître en public en mon particulier, j'ai formé le plan de faire successivement imprimer mes Ouvrages que je m'étais contenté de garder en Mspt. et de les augmenter. Ce plan est assez vaste et ne demandera pas moins, que toute ma vie. En attendant la paix et quelque place academique qui puisse me donner ce loisir, qu'il y faut, j'aurai de quoi m'amuser, si je ne fais imprimer que ce qui a deja atteint assez de perfection, pour être présenté au public.»¹³¹

Lambert konnte sich nicht entschließen, seinen Wohnsitz nach München zu verlegen, obschon ihn der Sekretär der Akademie, Münzrat *Lori*, wiederholt darum ersucht hatte. Seine Abneigung gegen diese Stadt begründete er mit den Worten: «Meine Lebensart ist für einen Ort, wo die Leute erst an protestantische Gelehrte gewöhnt werden müssen, zu gemächlich!»

Im Oktober 1760 schrieb Lambert seine «Briefe über den Optimismus», über die er sich im Briefe vom 14. April 1768, den er an den Genfer Mathematiker und Naturforscher *George-Louis Le Sage* (1724—1803) richtete, so äußerte: «J'avais écrit là-dessus quelques lettres à peu près dans le goût des lettres cosmologiques. Elles devaient rouler sur le cours des choses terrestres ou sublunaires. Mais les sujets se trouvaient tellement herissés dans ces premières lettres, que je vis d'abord qu'il fallait les refondre ou abandonner la forme epistolaire tandis que je voyois que les matieres admettoient un ton plus positif et plus philosophique et que le tissu des raisonnemens pouvoit être plus consequent.» Und im Briefe vom 11. Dezember 1768 an den Mathematiker und Philosophen *Georg Jonathan von Holland* (1743—1784): «Ich hatte gleich nach den Cosmologischen Briefen angefangen, solche Briefe über den Lauf der Dinge auf der Erdfäche zu schreiben, fand aber bald, daß die Briefform dazu weniger als ein systematischer Vortrag taugte, und so unterbrach ich die Sache.»

Im Jahre 1761 konnte Lambert in Augsburg seine bedeutende Schrift «*Insigniores orbitae cometarum proprietates*» in Druck legen lassen, in welcher sich unter anderem der nach ihm benannte, später von *Olbers* so glücklich verwendete Lehrsatz findet. Mit diesem kleineren Werk hat er seinen Namen für alle Zeiten mit diesem Ab-

¹³¹ *ibidem* S. 14.

schnitt der Astronomie verbunden. Er gab später, im Anschluß an diese Jugendarbeit in den Berliner Abhandlungen «Observations sur l'orbite apparente des comètes» (1771) und noch im folgenden Jahre im 3. Band seiner Beiträge eine Abhandlung «Von Beobachtung und Berechnung der Kometen und besonders des Kometen von 1769» heraus.

Als das erste philosophische Opus Lamberts darf das im Jahre 1761 in Augsburg erschienene dritte Kardinalwerk «*Die kosmologischen Briefe über die Einrichtung des Weltbaues*» gelten, das bestimmt war, Bau und Ordnung des Fixsternsystems aufzuzeigen. Lambert sprach sich darin, wie Eduard Fueter erklärt, zwar nicht über die Bildung des Weltalls und der Erde aus, kam aber *Kants* «Allgemeiner Naturgeschichte und Theorie des Himmels» nahe. In der Vorrede zu den kosmologischen Briefen bemerkt der Autor (S. VI), daß er seit vielen Jahren sich damit beschäftigt habe, sowohl von seinen eigenen als anderer Erfindungen nicht leicht eine vorbei zu lassen, da er nicht gesucht hätte, die Kunstgriffe und Regeln, die dabei vorkommen, zu abstrahieren und sich eine Sammlung davon zu machen. Die geringfügigsten Anlässe regten ihn zu wissenschaftlichen Einfällen, Reflexionen und Erfindungen an. Das in den kosmologischen Briefen ausgestaltete Aperçu, daß das Fixsterngebäude nicht sphärisch, sondern flach und sehr stark abgeplattet sei und daß die Milchstraße aus Fixsternsystemen bestehe, kam ihm 1749 in Chur. «Den Anlaß zu den kosmologischen Briefen», so steht im ersten Brief an *Kant*,¹³² «hatte ich im Jahr 1749, da ich gleich nach dem Nachtessen, und zwar wider meine damalige Gewohnheit, von der Gesellschaft weg in mein Zimmer ging. Ich schrieb ihn auf ein Quartblatt und hatte im Jahr 1760 noch weiter nichts davon vorrätig.» Eine Erinnerung an dieses Ereignis hielt Lambert im 12. kosmologischen Briefe fest: «An einem hellen Abend saß ich am Fenster, und da die Gegenstände auf der Erde allen Reiz zur Aufmerksamkeit für den folgenden Tag aufbehielten, so blieb mir noch der gestirnte Himmel, als der würdigste unter allen Schauplätzen, zur Betrachtung. Die Gewohnheit hat bisher noch nicht vermocht, das Angenehme in dieser

¹³²Bernoulli: J. H. Lamberts deutscher gelehrter Briefwechsel, Berlin 1782, Bd. I, Erster Brief an Kant.

Betrachtung zu schwächen oder zu einer abgenützten Alltagssache zu machen. Es sei, daß das Sternenreich immer neue Seltenheiten entdeckt, oder daß die Mannigfaltigkeit in demselben unerschöpflich ist, oder das schimmernde Licht der Sterne etwas den Augen sehr Angenehmes und Reizendes hat, oder endlich ein astronomisches Auge deswegen nie müde wird, weil es ein beständiges plus ultra findet, und ihm der Himmel immer neuen Stoff zum entzückenden Erstaunen und zu Betrachtungen gibt, die die Stille der Nacht sammeln hilft und lebhafter macht: Alle diese Gründe vereinigen sich in mir, wenn ich diese glänzenden Leuchter in dem Tempel der Gottheit betrachte. Da nehme ich Flügel des Lichtes und schwinge mich durch alle Räume der Himmel durch. Nie komme ich weit genug und immer wächst die Begierde noch weiter zu gehen.»

Lambert erhielt durch seine Kosmologie, «cet ouvrage plein de génie et de savoir», wie sich Lalande ausdrückt, von denkenden Zeitgenossen viel Anerkennung. In der Zeit vor Lambert sah die Astronomie ihre Hauptaufgabe darin, die von Kepler und seinen Vorgängern gefundenen Beobachtungen mit dem von Newton entdeckten Gesetze der Gravitation in Einklang zu bringen. Vor allem die Bahnen der Planeten wiesen Abweichungen gegen die Keplerschen Gesetze auf. Man beschränkte sich folglich zunächst mit der Klärung dieser Unregelmäßigkeiten. Lambert dagegen versuchte mit Erfolg, die Newtonschen Erkenntnisse auf das Weltall, besonders auf die Kometen und Fixsterne auszudehnen. Auf das Problem der Verteilung der Sterne, teilt Eduard Fueter mit, war vor Lambert bereits Philippe Loys de Cheseaux von Lausanne (1718—1751) gestoßen. Er fand, daß die gleichförmige Verteilung der Sterne im Weltraum mit der Beobachtung in Widerspruch stehe, falls man nicht ein Auslöschen (Extinktion) des Lichtes im Weltraum, als Folge des Weltäthers, annimmt.

Der Aufbau des Weltalls nach Lamberts Vorstellung wird heute noch als richtig angesehen. Wie Kant, sah Lambert in jedem Fixstern eine Sonne, welche von einer Anzahl Planeten und Kometen umgeben ist, mit denen sie ein System der ersten Ordnung bildet. Unsere Sonne gehört nach Lambert zu einem sphärischen Sternhaufen von zirka 150 Siriusweiten Durchmesser, der aus den zirka 1,5 Millionen Sternen besteht, welche wir nach allen Richtungen am Himmel zerstreut erblicken, und ein System der zweiten Ordnung darstellt. Alle diese

zusammengehörigen Sterne zirkulieren um einen dunkeln Zentralkörper oder um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt, und ihre wirklichen Bewegungen kombinieren sich für uns mit scheinbaren Bewegungen, welche Folgen der Bewegung unserer Sonne sind, zu den aus der Beobachtung hervorgehenden sogenannten Eigenbewegungen der Fixsterne; es wird später möglich werden, diese beiden Komponenten zu trennen und die Richtung anzugeben, nach der sich unsere Sonne bewegt. Solche Systeme der zweiten Ordnung gibt es eine große Anzahl, und sie bilden zusammen ein System der dritten Ordnung, die Milchstraße. Dieses System tritt in Form einer Scheibe auf, die, bei verhältnismäßig geringer Dicke, einen Durchmesser von zirka 150 000 Siriusweiten hat, und mutmaßlich wieder mit einem Zentralkörper versehen ist, um den sich die einzelnen Glieder bewegen. Auch solche Milchstraßen dürfte es wieder eine große Anzahl geben, welche zusammen ein System der vierten Ordnung bilden, und so könnte man vielleicht noch weiter gehen, wenn unsere Fassungskraft noch weiter reichen würde.¹³³

So weit man gehen wolle, stellt sich Lambert vor, so käme man doch endlich auf den Mittelpunkt des ganzen Weltbaues, und hier sei der letzte Körper, der die ganze Schöpfung um sich herum lenke. Hier fände er Stoff für seine Einbildungskraft und zähle die Augenblicke der Ewigkeit, in welchen die äußersten Grenzen der Schöpfung im Kreise herum kommen. Da sei der Thron, dem alle Systeme als Trabanten aufwarteten, die Hauptstadt, die dem Reiche der Wirklichkeit Gesetze gäbe, das Ganze zum Ganzen mache. Ein Dichter, so schreibt Lambert im 17. Brief (p. 240), hätte hier einen reizenden Anlaß, «die Entzückung, die ihm der Anblick einer so prächtigen Stelle verursache, vollends auszuschnücken und sie unserer Einbildungskraft bis zur vollkommensten Glaubwürdigkeit vorzumalen und einnehmend zu machen». Daß Lambert tatsächlich mit dem Gedanken umging, einen Dichter für seine Idee zu gewinnen, geht aus einem Brief an seinen ehemaligen Schüler *Baptista von Salis* hervor: «Monsieur le Prof. *Bodmer* va répondre son Noah et je vais tâcher de faire en sorte qu'il y mêle quelques traits de mes Lettres Cosmo-

¹³³ Rudolf Wolf, J. H. Lambert, in: *Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz*, Zürich 1860, Bd. III.

logiques comme je l'avais souhaité p. 240. Je ne puis pas douter qu'il ne soit assez original pour le faire, ou pour mettre mes comètes et mes grands corps célestes de niveau avec son escalier du paradis et son vaisseau aérien. Qui sait? peut être qu'il excra quelques nouveaux Seraphs, pour donner le branle à ces machines, ou qu'il retirera son Abbandona de Saturne, pour le placer au delà de la voie lactée. Il semblait ne point encore avoir vu ces Lettres, mais je n'avais pas besoins de lui en parler, car à propos il vint nous interrompre un autre génie, qui avait pareillement grimpé les hautes jous des Parnasses grecs, latins et suisses, qui m'en félicita, et qui m'aide à faire en filer cette nouvelle route astrale à Mr. Bodmer. Car enfin il est juste, que son Sipa qui est le père des femmes qu'épouseront les trois fils de Noé et qui était astronome à pouvoir prédire l'arrivée de la comète, il est juste, dis-je, de lui faire savoir les plus nouvelles découvertes du ciel étoilé, et je ne doute pas qu'entre cinq millions de comètes, que je débite, il n'en trouve du moins quelques douzaines propres à les faire jouer le rôle, qu'il aura besoin, pour faire nouer ses géars.

Voilà Mr. ce qui pourra se passer au monde poétique. Dans le monde philosophe on range ces Lettres un peu au dessus de la Theodicée de *Leibniz* et j'ai beau continuer de les traités de Roman astronomique, on ne m'en croit pas, mais on m'en demande la continuation, et on va prétendre hardiment, que je doive encore avoir nombre de Mspts. dans ce style, et que je sois obligé de les publier. Mais il faut voir ce que les astronomes en diront. *Alea jacta est. Vogue la galère!*» ¹³⁴

Mit *Baptist von Salis* (1737—1819) stand Lambert in regem brieflichem Kontakt. «Toutes les lettres», schrieb er ihm am 10. April 1761, «dont vous m'honorez Mr. de même que les excellentes pièces dont vous voulez bien les accompagner me sont autant de preuves de votre bienveillance et me font voir que Vous allez au solide en approfondissant les matières les plus élevées de la religion et les plus essentielles à l'homme. Que je suis charmé d'y trouver votre intime et vive conviction, qu'il faut penser pour l'éternité et s'attacher à ce qui

¹³⁴ J. H. Lambert an Baptista von Salis (1737—1819), 1 S. 4', Autogr. Ausz. frz. Besitzstand: Universitäts-Bibliothek Basel.

sera la source intarissable des béatitudes qu'elle nous amène! C'est en goûter les prémices, que de pénétrer jusqu'au centre des divines perfections, et de voir comme dans un jour plus clair, que c'est l'amour qui les réunit pour nous combler éternellement de ses effets bénissans. — Vous avez Mr. tout le sujet du monde de traiter cette matière d'interessante et digne d'une attention réitérée. Il n'y a aucune, où il faille se servir de termes plus mesurés et plus définis, que celle-ci, et l'explication de l'origine de la permission et de la tolérance du mal a été de tout tems la pierre d'achoppement, et il n'y a religion ni secte qui n'ait cherché un autre subterfuge pour se sauver des contradictions vraies ou apparentes.»¹³⁵ B. von Salis war fromm, gebildet, mit einem hellen Verstand begabt und unbestechlich. Um die Verwaltung und die Rechtspflege in seinem Vaterland sowie um die Grenzbereinigung zwischen Graubünden und Mailand hat er sich verdient gemacht. Er versuchte sich literarisch. Sein Werk «Kleine Schriften» erschien 1766 bei Orell, Geßner, Walser u. Comp. (Zürich und Chur) und ist dem König von Dänemark und Norwegen, Christian VII., gewidmet. In ihm ist die Abhandlung «Gott oder Ursprung und Notwendigkeit des Bösen» enthalten, über die Lambert ein Gutachten vor der Drucklegung abgegeben hatte, welches in dem soeben erwähnten Brief vom 10. April 1761 zu lesen ist. Wir überspringen diese weitschweifigen philosophischen Gedanken und wenden uns der Stelle zu, in der Lambert über seine Kosmologischen Briefe spricht:

«Les Lettres Cosmologiques dont j'ai l'honneur de Vous offrir l'exemplaire cy joint, sont écrites de façon, que chaque lecteur en pensera différemment et je n'ai pu le faire autrement. J'ai du dire moi même tout ce que les plus incrédules trouveront à redire, et qui n'est pas entièrement en état d'en juger s'apaisera par là. Mais il y en aura d'autres, qui peseront mes argumens et qui les pousseront plus loin par les observations et calculs, que je propose. Je n'ai aucun lieu de douter, que peu à peu on n'en vienne à bout, mais jusque là il me fallait différer le ton positif. C'est aussi la raison de la longue préface et de la dernière lettre. Le mal est, qu'il y a fort peu de juges

¹³⁵ J. H. Lambert an Baptista von Salis in Chur: Ortsangabe fehlt, 10. April 1761. Lambert befand sich im genannten Jahre in Augsburg. Besitzstand: Universitätsbibliothek Basel.

compétens. Ce qui fait le fond de la matière, n'est point du ressort de tout le monde, quant aux preuves. Qui n'en comprend pas suffisamment le poids, pourra facilement traiter le reste de *Roman astronomique*, et je suis le premier à leur suggérer cette idée comme nombre d'autres, qui peuvent se leur présenter. En attendant l'idée que j'y donne de l'arrangement de l'univers est complète, et je n'ai pas trouvé moyen de voir qu'il soit autrement possible, quant à l'ordre la liaison et l'harmonie du tout.»

Die folgenreichste «Entdeckung» der Himmelsmechanik im 18. Jahrhundert war aber vielleicht, wie Ed. Fueter erklärt, die Erkenntnis, daß das «himmlische» Geschehen unbedingt gesetzmäßiger Natur sei und daß die Gestirne den größten «Wundern», nämlich der Naturordnung und den mathematischen Gesetzen unterworfen seien. Und daß es Gott nicht nötig habe, in den natürlichen Gang seiner eigenen Schöpfung einzugreifen. Lambert betrachtete den gesamten Kosmos als eine Einheit und wünschte mit der im Grunde längst überlebten Rangordnung zwischen einzelnen Gestirnen und Sternsystemen aufzuhören. Seine Absicht aber, die systematische Erforschung auch fernerer Sternsysteme ähnlich wie das Sonnensystem an die Hand zu nehmen, konnte erst mit der Verbesserung der astronomischen Geräte erfolgreich durchgeführt werden. «Das Herschel'sche Teleskop», so ist in Johann Gottfried Herders «Adrastea»¹³⁶ zu lesen, «hat manchen kühnen Lambertschen Hypothesen leuchtende Fittiche gegeben. Lambert, von der Lichtstraße angezogen, schrieb seine kosmologischen Briefe. Herschel¹³⁷ hat Sternheere gezeigt, die in Schichten und Lagen sich verteilen, Sternhimmel nach Sternhimmel, deren Auge und Phantasie kein Ende finden. Er hat mehrere Nebelflecken am Himmel gewiesen, die keine Sternhaufen, sondern ungeheure Weltkörper sind; im Orion selbst hat er Lichtquellen, gleichsam eine Werkstätte der Schöpfung eröffnet, die Lambert kaum ahnen durfte. Unsre Sonne wandert mit ihrem ganzen Gefolge nach

¹³⁶ Herders Werke, 9. Teil, Tübingen 1809, S. 438 f.

¹³⁷ Herschel, Friedrich Wilhelm, Astronom, 1738 Hannover — 1822 Slough bei Windsor, schliß selbst Spiegel und baute Fernrohre, entdeckte 1781 den Uranus, stellte 1783 die Bewegung des Planetensystems in Richtung auf das Sternbild Herkules fest, fand die beiden äußeren Uranusmonde und die beiden inneren Saturnmonde.

dem Gestirne des Herkules hin. Auch Sternensysteme fand Herschel, die ohne sichtbaren Mittelkörper durch einträchtige Gesetze zu einander gezogen werden; so ward auch dieser von Lambert gegebene Fall bescheinigt.»

Goethe schrieb am 19. Februar 1781 an *Lavater*, «daß *Knebel*¹³⁸ sich mit Freunden und Freundinnen in Lamberts kosmologischen Briefen weide». ¹³⁹ Er selber hat sich mit Lamberts Werken befaßt; denn unter den vorkantischen Schriften, die er besaß, befand sich einzelnes von Lambert, wie Karl Vorländer in seinem Aufsatz über «Goethe und Kant» zu berichten weiß.

¹³⁸ v. Knebel, Karl Ludwig, Major, 1744 Schloß Wallerstein in Franken — 1834 Jena.

¹³⁹ Funck, Heinrich: Goethe und Lavater, Weimar 1901, S. 150.