

Die (Wieder-)Entdeckung von Eulers Mondtafeln

Andreas Verdun

The (Re-)Discovery of Euler's Lunar Tables

Up to now only three lunar tables by Leonhard Euler (1707–1783), published in 1745, 1746, and 1772, were known. For a long time, however, it was assumed that the first two of these tables were identical. The author compared these tables with each other and proved the contrary. This fact also transpires from an examination of their history, which was reconstructed using Euler's correspondence. In addition, evidence has been found in Euler's voluminous scientific correspondence and in contemporary publications of the eighteenth century that, between 1742 and 1750, Euler published additional lunar tables anonymously. The author proved Euler's authorship of at least five lunar tables containing some 100 pages, which were neither recorded in the list of his works nor published in the *Leonhardi Euleri Opera Omnia*.

Keywords: history of astronomy, history of celestial mechanics, history of lunar theory, lunar tables, Leonhard Euler, Euler edition

Schlüsselwörter: Geschichte der Astronomie, Geschichte der Himmelsmechanik, Geschichte der Mondtheorie, Mondtafeln, Leonhard Euler, Euler-Edition

Eine genauere Beobachtung und richtigere Werkzeuge entdeckten den Sternforschern neuerer Zeiten die unangenehme Wahrheit, daß sie weniger wußten, als ihre Vorfahren. Denn diese hatten den Lauf des Mondes recht gut ohne merkliche Fehler zu bestimmen gewußt, da sie hingegen keine Gesetze für seine Bewegung erdenken konnten, von denen ihnen nicht unzählige Abweichungen in die Augen fielen. Itzo sahe man erst den Grund ein, warum die Alten aus einer geheimen Ahndung den Mond ein weibliches Gestirn genannt hatten. Denn die Gesetze seiner Bewegungen waren für die Sternkundiger so unerforschlich, als die Regungen eines listigen Frauenzimmers für ihre Liebhaber (Anonym 1745: 788).

Die theoretische Beschreibung der Mondbewegung und ihre praktische Darstellung in Form handlicher Tabellenwerke, sogenannte Mondtafeln, hat eine lange Tradition in der Astronomie und wurde durch die konsequente Anwendung des Gravitationsgesetzes sowie neuer mathematischer Methoden im 18. Jahrhundert besonders aktiviert.¹ Die Bestimmung der Position des Mondes bezüglich eines geozentrischen Koordinatensystems für einen

beliebigen Zeitpunkt – die Mondtheorie – stellt das zentrale Thema im Gesamtwerk des Basler Gelehrten Leonhard Euler (1707–1783) zur Himmelsmechanik dar (vgl. Fellmann 1995, Verdun 2005).² Seine diesbezüglichen Arbeiten fanden ihren Höhepunkt in den beiden Mondtheorien, die er 1753 und 1772 publizierte (Euler 1753, 1772a). Seine Bemühungen waren nicht nur von theoretischem Nutzen, sondern hatten auch einen praktischen Hintergrund. Einerseits wurde er als Direktor der mathematischen Klasse und Mitglied der Kalenderkommission der Berliner Akademie 1744 damit beauftragt, die damals vorhandenen Mängel bei den Berechnungen zu beheben und dafür zu sorgen, dass künftig im astronomischen Teil der von dieser Akademie herausgegebenen Jahrbüchern (die eine wichtige Einnahmequelle bildeten und Angaben über die Mondstellung enthielten) keine Fehler mehr aufträten.³ Andererseits erlauben es genaue Mondtafeln, die geographische Länge am Beobachtungsort zu bestimmen: Aus topozentrischen Messungen der Winkeldistanzen zwischen dem Mond und gewissen Sternen sowie der Elevationen (Höhenwinkel über Horizont) folgen zunächst ihre geozentrischen Winkeldistanzen und aus deren Vergleich mit den entsprechenden tabellierten Werten aus den Mondtafeln die Differenz aus Beobachtungszeit und Tabellenzeit und somit die Längendifferenz.⁴

Die Genauigkeit dieser Orts- und Zeitbestimmung hängt von den zur Verfügung stehenden Mondtafeln und somit von der Qualität der zu ihrer Konstruktion verwendeten Theorie ab. Euler publizierte mehrere verschiedenartige Tafeln⁵ und vermutlich mehrere Ephemeriden sowie Parallaxentafeln des Mondes.⁶ Diese spiegeln den jeweiligen Stand seiner Theorien wider, wobei zu unterscheiden ist zwischen eigentlichen Mondtafeln, aus denen die Position des Erdtrabanten für einen beliebigen Zeitpunkt bestimmt werden kann, und solchen Tafeln, aus denen nur eine bestimmte Stellung (zum Beispiel Voll- oder Neumond) oder Bewegung dieses Satelliten (zum Beispiel stündliche Bewegung) ermittelt werden kann. Mondtafeln im eigentlichen Sinne übernehmen eine spezielle, vermittelnde Funktion zwischen den zu ihrer Konstruktion zu Grunde gelegten Mondtheorie einerseits und den aus diesen Tafeln erstellten astronomischen Kalendern und Ephemeridentafeln andererseits (vgl. Abb. 1). Sie wurden üblicherweise nicht direkt aus den theoretisch hergeleiteten Störtermen, den sogenannten Ungleichheiten, konstruiert, sondern in der Regel wurde eine Art Parameterbestimmungsprozess dazwischengeschaltet, in dem mittels Beobachtungen von Mondpositionen, Sternbedeckungen durch den Mond sowie Finsternissen die Koeffizienten der Störterme beziehungsweise die tabellierten Ungleichheiten den wirklichen Verhältnissen angepasst wurden. Tobias Mayer (1723–1762) entwickelte zu diesem Zweck eigens eine Methode (Wepster 2010: 162–173). Bei Finsternissen fallen sehr viele Störterme weg, weil sich zu diesen Zeitpunkten Sonne, Erde und Mond auf einer Geraden befinden und in Konjunktion oder Opposition zueinander stehen. Solche Konstellationen

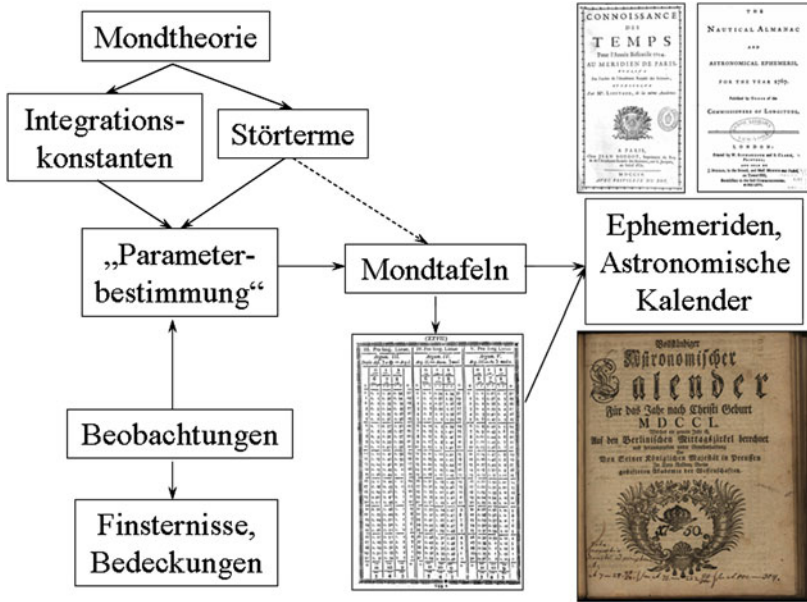


Abb. 1 Funktion und Konstruktion von Mondtafeln

erlauben es, gewisse Ungleichheiten direkt aus den Beobachtungen abzuleiten und deren Abweichungen von den theoretisch berechneten Werten aufzuzeichnen. Allfällige systematische Abweichungen und Trends können dadurch nachträglich noch korrigiert werden. Dieser Feinjustierungsprozess machte Meyers Mondtafeln besonders genau und daher sehr erfolgreich (Mayer 1753b).

Eine genaue Analyse von Eulers Briefwechsel sowie bislang unbeachtete Textstellen aus zeitgenössischen Publikationen ermöglichten es, Eulers Autorschaft von einigen anonym publizierten Tafeln nachzuweisen und die Entstehungsgeschichte seiner Mondtafeln, die ein Licht auf die Entwicklung seiner Mondtheorien werfen, detaillierter zu rekonstruieren. Dadurch ließ sich die in der Literatur oft unklar dargestellte Quellenlage verbessern.⁷ Insbesondere zeigte sich, dass zwei bis dahin als identisch betrachtete Tafeln Eulers von 1745 und 1746 nicht übereinstimmen.

Mondtafeln Eulers von 1742–1744?

Falls Eulers Angaben in seinem Briefwechsel stimmen, lässt sich daraus schließen, dass er schon 1742 und 1744 Mondtafeln oder ähnliche Tafeln publiziert haben muss. So schrieb er nämlich an Johann Kaspar Wettstein (1695–1760), dass er bereits zehn Jahre zuvor solche Tafeln aufgrund seiner

Rechnungen herausgegeben habe, die aber infolge zu ungenauer Beobachtungen noch fehlerhaft gewesen seien.⁸ Einige Monate später wiederholte Euler diese Aussage in einem Brief an den französischen Astronomen und Geodäten Pierre Bouguer (1698–1758) und behauptete sogar, dass er der Erste gewesen sei, der diesen Tafeln ihre besondere Form gegeben habe.⁹ Inwiefern Euler in diesem Zusammenhang einen gewissen Prioritätsanspruch sichern wollte, sei dahingestellt. Da keine publizierten Mondtafeln Eulers von 1744 bekannt sind und da in diesem Jahr auch keine als Monographie anonym publizierten Mondtafeln erschienen sind, muss angenommen werden, dass Euler diese in den beiden Briefen angesprochenen „Tables A[nn]o 1744“ in einem astronomischen Jahrbuch oder in einer Zeitschrift veröffentlicht hat. Der naheliegendste Veröffentlichungsort dafür wäre der von der Berliner Akademie für das Jahr 1744 herausgegebene *Astronomische Calender* (Anonym 1744). Leider enthält er außer den in den jeweiligen Monatskalendern üblichen Angaben zum Mond keine Mondtafeln.¹⁰ Das ist ein Befund, der Spielraum für andere Interpretationen lässt: Entweder bereitete Euler seine 1745 publizierten Mondtafeln bereits 1744 zum Druck vor und meinte in seinen Äußerungen eigentlich diese Tafeln, oder er irrte sich aus der zeitlichen Distanz von zehn Jahren einfach um ein Jahr. Euler behauptete sogar, dass er bereits im Jahr 1742 Mondtafeln in einer neuartigen Form publiziert habe: „Après plusieurs recherches sur cette matiere, j’avois publié dès l’an 1742 une nouvelle forme de Tables Lunaires“. (Euler 1770 zitiert nach O.II 24, § 7: 77). Es ist durchaus möglich, dass er diese im *Astronomischen Calender* für 1742 und 1743 untergebracht hat.¹¹ Auf diese Beiträge Eulers weist nicht nur eine Aktennotiz vom 13. Juli 1744 im dienstlichen Schriftwechsel der Berliner Akademie (Knobloch 1984: 35, Nr. 32), sondern auch die Formulierung des Titels „Neue und verbesserte Tafeln zur Berechnung der Mondposition“ von Eulers ersten, 1745 als Monographie publizierten Mondtafeln.¹² Jedenfalls ist es bis jetzt noch nicht gelungen, Mondtafeln Eulers von 1742 bis 1744 ausfindig zu machen und damit seine Aussagen zu bestätigen.

Eulers Mondtafeln von 1745: *Novæ et correctæ tabulae ad loca lunæ computanda*

Euler hat vermutlich begonnen diese Tafeln im Mai 1745 zu berechnen, wie aus seinem Brief an seinen ehemaligen astronomischen Lehrer in St. Petersburg, Joseph Nicolas Delisle (1688–1768), hervorgeht. Darin beschreibt er, nach welchem Plan er diese Mondtafeln aufzubauen und zu konstruieren beabsichtigt.¹³ Bis zum Oktober hatte er sowohl die Sonnentafeln (Euler 1746c) als auch die Mondtafeln (Euler 1745) beendet, wie er seinem Freund

Christian Goldbach (1690–1764), einem Mitglied der Petersburger Akademie, mitteilte.¹⁴ Vermutlich wurden diese Tafeln im November gedruckt, denn im Dezember legte Euler einem Brief an die Petersburger Akademie ein Exemplar bei.¹⁵ Zu Jahresbeginn 1746 bestätigte der Leipziger Astronom Gottfried Heinsius (1709–1769) den Empfang eines Exemplares mit der Bemerkung, dass diese leichter zu benutzen seien als andere Tafeln. Sie könnten aber durch die Ergänzung von Sonnentafeln noch weiter vereinfacht werden.¹⁶ Delisle bat Euler im Januar um die Zusendung eines Exemplares sowie der den Mondtafeln zugrunde gelegten Theorie.¹⁷ Einen Monat später antwortete Euler, dass seine Mondtafeln (Euler 1745) weiterer Korrekturen bedürften.¹⁸ Da Euler seinen Mondtafeln (Euler 1745) keine Benutzungsanleitung beigelegt hatte, sandte er Heinsius Erläuterungen zum Gebrauch der Tafeln, wofür sich dieser kurz darauf bedankte und diese Tafeln wenig später rezensierte.¹⁹ Da Euler der Petersburger Akademie nur ein einziges Exemplar zugesandt hatte, bat ihn Delisle aus St. Petersburg noch um ein persönliches Exemplar, damit er jenes nicht kopieren müsse.²⁰ Das Observatoire de Paris besitzt ein Exemplar dieses äußerst seltenen Druckes, das höchstwahrscheinlich aus dem Besitz von Delisle stammt und das dieser noch in St. Petersburg erhielt, bevor er 1747 nach Paris ging. Es trägt auf dem Titelblatt die handschriftliche Notiz „reçu de la part de M^r Euler par les vaissaux le 6 [oder 9?, A. V.] oct. 1746“ sowie den alten Stempel mit der Inschrift „DEPÔT DES CART. PL. ET JOURN. DE LA MARINE“ und einem Anker.²¹

Euler versandte offenbar noch Exemplare seiner 1745er Mondtafeln, als seine später verbesserten bereits erschienen waren, denn der Göttinger Astronom Georg Moritz Lowitz (1722–1774) bestätigte ihm, dass er sie erhalten habe und benutzen werde, um eine Karte über die große Erdfinsternis von 1748 anzufertigen, in welcher der Mondschaten auf der Erde für verschiedene Zeitpunkte dargestellt werden soll.²² Er wünsche sich dazu auch bessere Sonnentafeln als jene von Cassini und fragte an, ob die von Euler gefertigten Tabellen, über die in der „Historie“ der Akademie zu Berlin berichtet worden sei, zu bekommen seien.²³

Eulers Mondtafeln von 1746: *Tabulæ astronomicæ solis & lunæ*

Euler scheint seine Mondtafeln im März 1746 korrigiert und den Beobachtungen angepasst zu haben, wie aus seinem Brief an Delisle zu schließen ist.²⁴ Er beabsichtigte, die Anregung von Heinsius umzusetzen und die korrigierte Version seiner Mondtafeln zusammen mit der ihr zur Konstruktion zugrunde liegenden Theorie sowie den Sonnentafeln zu publizieren.²⁵ Das teilte er im selben Monat noch Wettstein mit.²⁶ Drei Monate später schrieb er ihm sogar stolz, dass seine überarbeiteten Mondtafeln nun perfekt mit den Beobachtungen übereinstimmen würden.²⁷

Die so entstandenen Sonnen- und Mondtafeln (Euler 1746c) gingen im August 1746 als Teil seiner *Opuscula varii argumenti* in Druck, wie Euler am 13. beziehungsweise 16. August 1746 brieflich Cramer und Delisle mitteilte.²⁸ Leider hat Euler auch in diesem Werk nicht veröffentlicht, nach welcher Theorie diese Tafeln berechnet wurden. Doch Eulers 1770 erschienene Abhandlung enthält Hinweise darauf, wie er diese konstruiert haben kann (vgl. Euler 1770: 183 f., 193 sowie O.II 24: 77–79, 87; § 7, 9, 23). Schon damals beabsichtigte er, diese Tafeln zusammen mit seiner Mondtheorie zu publizieren, doch fand er offenbar keinen Verleger, wie aus einem Brief vom September 1746 von Heinsius an Euler zu schließen ist.²⁹ Umso erfreulicher fand Heinsius es deshalb, dass Eulers Tafeln in den *Opusculis* gedruckt wurden und dankte für die Übersendung von zwei Exemplaren, von denen er eines an den in Wien lebenden italienischen Astronomen, Giovanni Jacopo Marinoni (1678–1755), geschickt habe. Er werde auch diese rezensieren und hoffe, die theoretischen Grundlagen hierfür bald zu erhalten.³⁰

Am 5. Oktober 1746 schlug Eulers Vorgesetzter, der Präsident der Berliner Akademie Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698–1759), in einer Gesamtsitzung vor, die im astronomischen Kalender angegebenen Ephemeriden des Mondes künftig nach Eulers neuer Theorie (gemeint ist Euler 1746c) zu berechnen (vgl. Winter 1957: 103, Knobloch 1984: 354, Nr. 53). Dennoch arbeitete Euler unermüdlich an seiner Mondtheorie weiter, wie ein Brief von Heinsius an Euler vom 26. Oktober 1746 belegt.³¹ Wie bereits zuvor schon an Lowitz sendete er auch Wettstein Exemplare von seinen „tables corrigées“ zu.³² In einem gesonderten Schreiben vom 10. Dezember 1746 wies er ihn zwar auf die Unzulänglichkeiten seiner Mondtafeln hin und begründete, weshalb er neue, verbesserte erstellt habe.³³ Dennoch war Euler von der Nützlichkeit seiner Tafeln insbesondere für die Astronomie aufgrund ihrer speziellen Konstruktion überzeugt, obwohl er auch diesen immer noch keine Anleitung oder eine Theorie beifügte, was von Clairaut sehr bedauert wurde.³⁴

Eulers Sonnen- und Mondtafeln waren – wie Heinsius als einer der ersten sofort festgestellt hatte – sehr einfach zu benutzen, selbst ohne Anleitung. Dies hat mit ihrer speziellen, aus mehreren Tabellen bestehenden Konstruktion zu tun, die – in der richtigen Reihenfolge angewandt – schnell zur gesuchten Position des Mondes führt.³⁵ Das Anwendungsverfahren besteht im Wesentlichen darin, dass für einen gegebenen Zeitpunkt aus den mittleren (kreis- und gleichförmigen) Bewegungen von Sonne und Mond zuerst ihre mittleren Positionen beziehungsweise die mittleren Elemente (ekliptikale Längen, das heisst die geozentrischen Winkeldistanzen entlang der scheinbaren Sonnenbahn, mittlere Anomalien und mittlere Knoten, beziehungsweise die mittlere Schnittlinie der Bahnebenen von Sonne und Mond), jeweils aus eigenen Tabellen für Jahr, Tag, Stunde, Minute und Sekunde bestimmt werden müssen.³⁶ Daraus können dann mit Hilfe weiterer Tabellen durch additive oder subtraktive Korrekturen die wahren (den elliptischen und ungleichförmigen

Bewegungen entsprechenden) Positionen als Funktion dieser mittleren Elemente (oder einer Linearkombinationen davon) bestimmt werden.³⁷ Bei sehr hohen Anforderungen muss unter Umständen zwischen den gegebenen Tabellenwerten interpoliert werden. Es ist bemerkenswert, dass Eulers 1746 publizierte Tafeln noch im Jahr 1760 unverändert abgedruckt wurden, zu einer Zeit also, als diese durch Mayers Tafeln schon längst überholt waren.³⁸

Vergleich der Mondtafeln von 1745 und 1746

Eulers erste selbständige Mondtafeln, *Novæ et correctæ tabulae ad loca lunae computanda*, erschienen 1745 und unterscheiden sich in einigen Tabellen deutlich und systematisch von denen, die er 1746 im ersten Band seiner *Opuscula varii argumenti* publizierte (Euler 1746b: 137-168). Lange Zeit glaubte man, diese beiden Tafeln seien identisch, weshalb die ältere nicht in die gesammelten Werke Eulers aufgenommen wurde. Diese Annahme geht auf Gustaf Eneström (1852–1923) zurück, der in seinem 1910 erschienenen *Verzeichnis der Schriften Leonhard Eulers* die Tafeln von 1745 als „Sonderabdruck“ von Euler 1746c aufführt (Eneström 1910: 18). Eneström wurde vermutlich durch einen Druckfehler in der 1843 publizierten *Correspondance mathématique et physique* von Paul Heinrich Fuss (1798–1855) in die Irre geführt (Fuss 1843: CXIII). Im dortigen Eintrag Nr. 683 steht irrtümlich „Ouvrage séparé“ mit dem falschen Datum 1746 statt 1745. Diese Fehlangaben sind auch im Briefwechsel zwischen dem Mathematiker Carl Gustav Jacob Jacobi (1804–1851) und Fuss zu finden (Stäckel/Ahrens 1908: 153, Anm. 2), auf den sich Eneström wohl bezogen hat.³⁹ Eneström, der in seinem Verzeichnis bei den Monographien jeweils angibt, auf welches Exemplar er sich bezieht, ließ diesen Eintrag bei der bibliographischen Aufnahme von Eulers 1745er Tafeln offen, was darauf hindeutet, dass er dieses Werk nicht eingehender konsultierte, trotz der richtigen Angaben des Erscheinungsdatum und Verlegers. Das ist vermutlich auf die außerordentliche Seltenheit dieses Werks von Euler zurückzuführen (vgl. OIVA, 5: 163, Anm. 4. Vgl. auch Anm. 21 infra.). Die Tatsache, dass Euler ab 1744 auch noch Sonnentafeln konstruierte, die er 1746 zusammen mit den Mondtafeln in Euler 1746c publizierte, trug weiter zur Verwirrung um seine beiden Mondtafeln bei (Wilson 1995: 91).⁴⁰ Noch in der *Histoire de l'Astronomie au dix-huitième siècle* von 1827 des französischen Astronomen und Astronomiehistorikers Jean-Baptiste Joseph Delambre (1749–1822) heißt es auf Seite 440 nur: „Les Tables d'Euler avaient été imprimées en 1745 et 1750.“ Der nachfolgende Vergleich von Euler 1745 mit Euler 1746c belegt, dass diese Mondtafeln nicht identisch sind und sich in einigen Tabellen signifikant voneinander unterscheiden. Die Abbildung 2 zeigt den Unterschied dieser Tafeln als Funktion der jeweiligen Winkelargumente.

Darin wurden alle Winkeldifferenzen in Bogensekunden, alle Distanzdifferenzen in den von Euler gewählten Distanzeinheiten (mittlere Entfernung des Mondes von der Erde = 100'000) dargestellt. Grobe Druckfehler in den Tabellen wurden voreliminiert, kleinere wurden belassen, was sich durch kleine Spitzen in den Graphen äußert. Die Tafeln in Euler 1746c sind insofern ausführlicher, indem die Bestimmung der Mondposition von weiteren, in Euler 1745 nicht berücksichtigten Argumenten (zum Beispiel von der Stellung der Sonne) abhängig gemacht wird.

Die insgesamt zehn Seiten von Euler 1745 sind nicht paginiert. Das erste Blatt besteht aus dem Titel sowie aus einer leeren Rückseite. Seite 3 enthält eine Tabelle mit dem Titel „Tabula mediorum ☾ motuum pro tempore corrente stili veteris in meridiano Londinensi.“ Diese entspricht der Tabelle mit dem Titel „Tabula mediorum Lunæ motuum pro tempore corrente styli veteris in meridiano Londinensium.“ in Euler 1746c auf Seite 149. Beide Tabellen unterscheiden sich in vier Punkten:

1. Die letzten sechs Jahreszahlen weichen teilweise voneinander ab (bei Euler 1745: 1761, 1771, 1781, 1791, 1801 und 1901; bei Euler 1746c: 1752, 1753, 1761, 1781, 1081 [richtig 1801] und 1901).
2. Die Zahlenwerte in der zweiten Spalte sind bei Euler 1745 systematisch um 1'30" kleiner als bei Euler 1746c.
3. Die Zahlenwerte in der dritten Spalte sind bei Euler 1745 systematisch um 15' kleiner als bei Euler 1746c.
4. Die Zahlenwerte in der vierten Spalte sind bei Euler 1745 systematisch um 3' kleiner als bei Euler 1746c.

Im Brief an Delisle hat Euler diese Änderungen angekündigt, wobei er dort noch von 13'30" statt 15' für die dritte Spalte spricht.⁴¹

Seite 4 enthält eine Tabelle ebenfalls mit dem Titel „Tabula mediorum ☾ motuum“, wobei diese aus zwei übereinander stehenden Teiltabellen besteht. Beide Tabellenteile entsprechen jenen in Euler 1746c auf Seite 150–151 und sind mit diesen identisch (abgesehen von wenigen rein darstellerischen Abweichungen). Die Seiten 5 und 6 enthalten je eine Tabelle mit dem Titel „I. Pro Loco Lunæ in Orbita, Anomalia Excentrica, & distantia à Terra.“ beziehungsweise „I. Præcedens Tabula pro motu Lunæ continuata.“ und den Untertiteln „Argum. *Anomalia media Lunæ*.“ Diese Tabelle umfasst drei Funktionswerte in Abhängigkeit des Argumentes der mittleren Anomalie des Mondes (pro Grad und Tierkreiszeichen „Sign[um]“). Der erste Funktionswert („Loc. Lun. subtr.“) gibt an, wie viel von der mittleren geozentrischen Länge des Mondes subtrahiert (beziehungsweise addiert) werden muss. Dieser Wert entspricht dem Funktionswert aus der Tabelle („I. Pro Loco Lunæ in orbita.“) in Euler 1746c auf Seite 152, wobei sich die Zahlenangaben in Euler 1745 durchgehend von jenen in Euler 1746c unterscheiden: Der Maximalwert bei 94° in Euler 1745 beträgt 6°17'41", in Euler 1746c aber nur 6°12'2"

(vgl. Anm. 18 sowie Abb. 2c: Differenzen zwischen den ersten Funktionswerten (Längenkorrekturen) der Tabellen aus Euler 1745 auf Seite 5 und Euler 1746c auf Seite 152 (ausgezogene Linie) sowie aus Euler 1745 auf Seite 7 und Euler 1746c auf Seite 152 (gestrichelte Linie)). Der zweite Funktionswert gibt die Distanz des Mondes von der Erde und entspricht der Tabelle „I. Pro distantia Lunæ a Terra.“ in Euler 1746c auf Seite 164, wobei sich sämtliche Zahlenwerte zwischen Euler 1745 und Euler 1746c voneinander unterscheiden (vgl. Abb.2e: Differenzen zwischen dem zweiten Funktionswert (Distanzen) von Euler 1745 auf Seite 5 (ausgezogene Linie) sowie Euler 1745 auf Seite 7 (gestrichelte Linie) und dem ersten Funktionswert aus Euler 1746c auf Seite 164). Der dritte Funktionswert („An. Exc. subtr.“) gibt an, wie viel von der exzentrischen Anomalie des Mondes noch subtrahiert (beziehungsweise addiert) werden muss, um den richtigen (wahren) Wert zu erhalten. Dieser Funktionswert in Euler 1745 entspricht der Tabelle „Pro anomalia excentrica

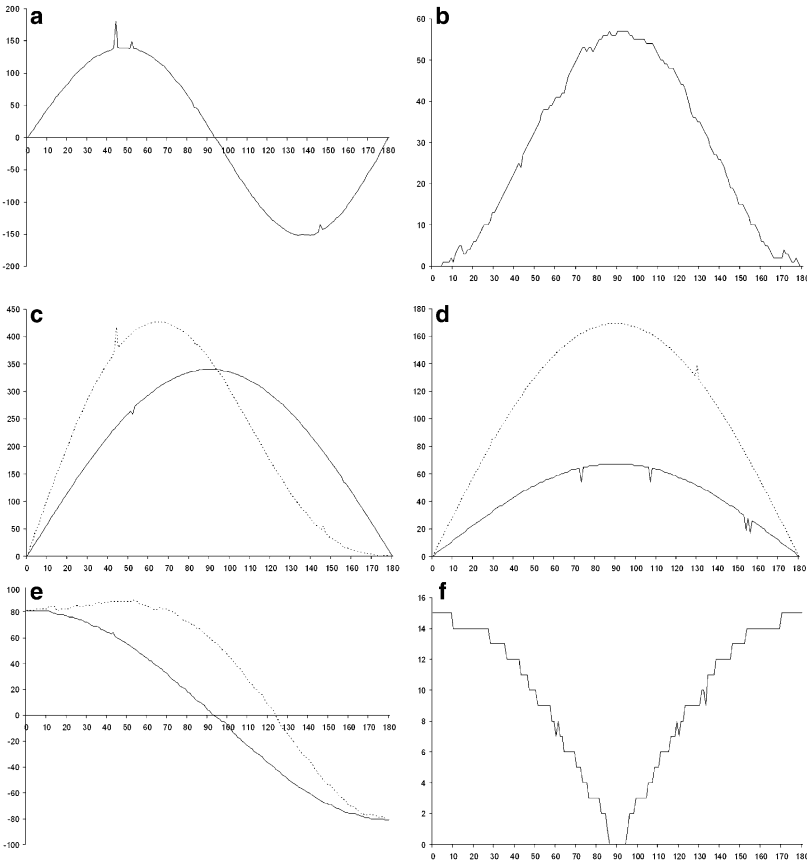


Abb. 2 Vergleich der Tabellenwerte von Euler 1745 und Euler 1746c als Funktion der jeweiligen Argumente

Lunæ.“ in Euler 1746c auf Seite 153, wobei sich die Zahlenangaben in Euler 1745 durchgehend von jenen in Euler 1746c unterscheiden: Der Maximalwert bei 93° in Euler 1746c beträgt $3^\circ 7' 11''$, in Euler 1746c aber nur $3^\circ 4' 22''$ (vgl. Abb.2d: Differenzen zwischen dem dritten Funktionswert der Tabelle aus Euler 1745 auf Seite 5 und der Tabelle aus Euler 1746c auf Seite 153 (gestrichelte Linie) sowie zwischen dem ersten Funktionswert der Tabelle aus Euler 1745 auf Seite 10 und der Tabelle aus Euler 1746c auf Seite 156 (ausgezogene Linie)).

Seite 7 enthält eine Tabelle mit dem Titel „I Pro loco Lunæ in orbita, ejusque distantia à Terra.“ und dem Untertitel „Argum. *Anomalia media Lunæ*“. Auch hier und in den restlichen Tabellen von Euler 1745 werden jeweils die Funktionswerte des Argumentes pro Grad und Tierkreiszeichen „Sign[um]“ dargestellt. Sie enthält zwei Funktionswerte. Der erste gibt an, um wie viel von der mittleren geozentrischen Länge des Mondes subtrahiert beziehungsweise addiert werden muss und hat somit offenbar dieselbe Bedeutung wie der erste Funktionswert der Tabelle auf den Seiten 5 und 6. Es werden aber andere Zahlenwerte angegeben (vgl. Abb. 2a: Differenzen zwischen den ersten Funktionswerten (Längenkorrekturen) der Tabellen aus Euler 1745: 5, 7). Der zweite Funktionswert gibt – wie in der Tabelle von Seite 5 und 6 – die Entfernung des Mondes von der Erde an. Aber auch hier sind die Zahlenwerte unterschiedlich (vgl. Abb. 2b: Differenzen zwischen den zweiten Funktionswerten (Distanzen) der Tabellen aus Euler 1745: 5, 7). Das Kuriosum besteht darin, dass der Vergleich dieser Tabelle mit Euler 1746c zeigt, dass sie – wegen der Asymmetrie – falsch berechnet wurde (vgl. Abb. 2c und 2e, jeweils gestrichelte Linien). Sie wurde folglich – vermutlich von Euler oder Delisle – von Hand diagonal durchgestrichen!

Seite 8 enthält eine Tabelle mit dem Titel „II. Pro loco Lunæ in orbita, ejusque distantia à Terra.“ und dem Untertitel „Argum. *Anomalia media Lunæ*“. Sie gibt zwei Funktionswerte, nämlich eine additive beziehungsweise subtraktive Korrektur, die an der mittleren Länge des Mondes angebracht werden muss, sowie eine Korrektur der Distanz des Mondes von der Erde. Für diese Tabelle lässt sich in Euler 1746c keine Entsprechung finden, denn die dortige Tabelle „II. Pro Loco Lunæ in orbita.“ (Seite 154) wurde für die exzentrische, und nicht für die mittlere Anomalie – wie in Euler 1745 – als Argument berechnet. Folglich unterscheiden sich auch sämtliche Funktionswerte.

Seite 9 enthält eine Tabelle mit dem Titel „III. Pro Loco Lunæ in Orbita ejusque distantia à Terra.“ und dem Untertitel „Argum. *Subtr. Longitudo Solis a Longitudine Lunæ bis correcta.*“. Sie liefert zwei Funktionswerte, nämlich eine additive beziehungsweise subtraktive Korrektur, die an der mittleren Länge und an der Erddistanz des Mondes in Abhängigkeit von dessen Elongation von der Sonne als Argument angebracht werden muss. Die Elongation ist die Differenz zwischen der ekliptikale Länge des betrachteten Himmelskörpers und der Sonne. Diese Tabelle entspricht jener in Euler 1746c auf Seite

155, obwohl diese keine Korrekturwerte für die Mondsdistanz verzeichnet. Die Zahlenwerte sind – bis auf wenige Ausnahmen vermutlich durch Rundungsfehler – identisch.

Seite 10 enthält schließlich eine Tabelle mit dem Titel „IV. Pro Loco Lunæ in Orbita ejusque distantia à Terra.“ und dem Untertitel „Argum. A *dupla Dist.* ☉ a ☾ *Subtr. Anomalia Lunæ Excentrica.*“. Sie liefert dieselben beiden Funktionswerte, nämlich eine additive beziehungsweise subtraktive Korrektur, die an der mittleren Länge des Mondes und an der Distanz des Mondes von der Erde angebracht werden muss, hier aber in Abhängigkeit von der Differenz zwischen der doppelten Länge der Sonne und der exzentrischen Anomalie des Mondes. Diese Tabelle entspricht jener in Euler 1746c auf Seite 156, obwohl auch diese keine Korrekturwerte für die Mondsdistanz verzeichnet. Die Zahlenwerte weichen durchgehend leicht voneinander ab (vgl. Abb. 2f: Differenzen zwischen dem zweiten Funktionswert (Distanzkorrekturen) der Tabelle aus Euler 1745: 10 und der Tabelle aus Euler 1746c auf Seite 166).

Aufgrund der dargelegten Unterschiede zwischen beiden Tafeln muss man annehmen, dass diese im Wesentlichen zwar mit derselben Theorie, aber mit unterschiedlichen Koeffizienten berechnet wurden und sich im Aufbau und in den Zahlenwerten teils deutlich voneinander unterscheiden, was Grund genug gewesen wäre, Euler 1745 in Eulers *Opera omnia* aufzunehmen.

Eulers Mondtafeln von 1749 und 1750

Euler hat mehrere verschiedene und teils verbesserte Tafeln zur Bestimmung der Bewegung und Stellung des Mondes in vier astronomischen Jahrbüchern für die Jahre 1749 und 1750 publiziert, die von der Berliner Akademie jeweils in einer deutschen und lateinischen, für 1750 auch noch in einer französischen Ausgabe herausgegeben wurden. Darunter befinden sich Mondtafeln im eigentlichen Sinn, aus denen also die Position des Mondes für einen beliebigen Zeitpunkt ermittelt werden kann, und solche Tafeln, die lediglich erlauben, gewisse Zeitpunkte (wie Voll- und Neumond) oder Bewegungen (zum Beispiel stündliche ekliptikale Bewegung) zu bestimmen.

Das 1748 erschienene lateinische *Calendarium* für 1749 (Anonym 1749) enthält folgende zehn bei Eneström nicht verzeichneten Tabellen von Euler zur Bestimmung der Zeitpunkte von Voll- und Neumond für den Pariser Meridian: *Tabula Noviluniorum & Pleniluniorum mediorum quæ post initium cujusvis Anni Epocharum sequentium contingent Ad Meridianum Parisinum accommodata*, *Tabula Noviluniorum & Pleniluniorum pro Annis Expansis*, *Tabula Successionum Noviluniorum & Pleniluniorum intervallo unius Anni*, *Tabula exhibens Anomaliã Lunæ excentricã*, *Tabula æquationum I. Pro momentis Noviluniorum*, *Tabula æquationum I. Pro momentis Pleniluniorum*,

Tabula æquationum II. Pro momentis Noviluniorum & Pleniluniorum, Tabula æquationum III, IV, V, VI. Pro momentis Novi- & Pleniluniorum, Reductio momentorum Novi & pleniluniorum in orbita ad momenta eorum in Ecliptica und De Tabulis. Vera momenta noviluniorum ac pleniluniorum exhibentibus. Eulers Autorschaft dieser insgesamt 14 Seiten umfassenden, unpaginierten Tafeln geht aus seinen Briefen an Delisle,⁴² an den Präsidenten der Petersburger Akademie, Graf Kirill Grigor'evič Razumovskij (1728–1803),⁴³ an den Professor für Astronomie an der Petersburger Akademie, Christian Nikolaus Winsheim (1694–1751),⁴⁴ und an den Grafen Samuel von Schmettau (1684–1751)⁴⁵ sowie aus seinen publizierten Abhandlungen hervor, die Euler am 8. Juni 1747, am 12. September 1748 und 24. Oktober 1748 der Berliner Akademie präsentierte (Euler 1749a, § 33, O.II 30: 44; Euler 1749b, § 36, O.II 30: 68–69; Euler 1750, § 3, O.II 30: 90; Euler 1750, § 7, O.II 30: 92).

Der 1749 erschienene astronomische Kalender für das Jahr 1750 enthält sowohl in der deutschen (Anonym 1750a) als auch in der lateinischen Ausgabe (Anonym 1750b) jeweils von Euler berechnete Tafeln zur Bestimmung der stündlichen Bewegung des Mondes mit den Titeln: *Tafeln, die stündliche Bewegung des Mondes zu berechnen* beziehungsweise *Tabulæ Ad computandum Lunæ motum horarium*. Dass diese jeweils acht Seiten umfassenden, unpaginierten Tafeln tatsächlich von Euler hergestellt wurden, geht aus Mayers lobenden Bemerkungen zu diesen Tafeln hervor, der sie zur Berechnung des zeitlichen Verlaufes einer Sternbedeckung durch den Mond verwenden musste, da sich der Mond auf seiner elliptischen Bahn um die Erde (gemäß den Keplerschen Gesetzen) mit ungleichförmiger Geschwindigkeit bewegt:

Nun fehlet nichts mehr, als noch auszurechnen, wie groß der Weg ist, den der Mond während dieser Bedeckung durchgelaufen hat. Dieses kann durch die astronomischen Tafeln über den Mondslauf am schicklichsten geschehen. Denn obschon diese Tafeln noch zu keiner völligen Richtigkeit gebracht sind, so geben sie doch das, was wir hier nur nöthig haben, nemlich, ein Stück der Mondsbahn, welches der Mond in einer Zeit von etwas mehr als einer Stunde durchgeht, sehr genau und bis auf etliche Sekunden gewiß. Insonderheit da wir nunmehr die vortrefflichen Mondstafeln des Herrn Eulers haben, welche kürzlich in dem lateinischen [und deutschen] Kalender der königlich preussischen Akademie auf das Jahr 1750 herausgekommen und die weit richtiger sind, als alle andere, die wir bisher gehabt haben. (Mayer 1750b: 413)

sowie

Ad tabulas ergo theoreticas recurrendum est, quae, cum pro horarum solummodo aliquot intervallo, non quidem ipse locus lunae, sed motus tantum verus requiritur, ad praesens institutum abunde sufficiunt. Ubicunque igitur in sequentibus motu lunae vero opus erat, Eulerianas tabulas, quas in Calendario Berolinensi anni 1750 publico impertivit Auctor earum Celeberrimus, quarumque cum coelo consensus plus simplici vice ipsemet expertus sum, prae reliquis in subsidium vocavi. (Mayer 1753a: 169)

Gemäß den Regesten entschied Euler am 12. März 1749, die Auflage der deutschen Ausgabe für 1750 wegen ihres „guten Abgangs“ zu erhöhen (Knobloch 1984: 74, Nr. 216).

Im Jahr 1749 erschienen im *Almanac Astronomique* für das Jahr 1750 (Anonym 1750c) folgende Tafeln von Euler: *Tables de la Lune pour le Meridien de Paris*, *Tables pour corriger le lieu moyen de la Lune*, *Tables pour calculer la distance de la Lune à la Terre* sowie *Tables pour corriger le lieu moyen du Noeud & pour trouver l'Inclinaison de l'Orbite de la Lune à l'Ecliptique*. Sie umfassen insgesamt 69 unpaginierte Seiten und stellen Mondtafeln im eigentlichen Sinne dar, die es erlauben, die Position des Mondes für beliebige Zeitpunkte zu bestimmen. Bibliographisch kann für diese französische, vom Tübinger Astronomen und Mitglied der Berliner und Petersburger Akademie Johann Kies (1713–1781) redigierte Ausgabe nur dieser Kalender für 1750 nachgewiesen werden, was auch die Einträge in den Bibliographien von Lalande (Lalande 1803: 438) und Houzeau (Houzeau/Lancaster 1882, I/2: 1595, Nr. 15530) bestätigen. Dass diese Tafeln ebenfalls von Euler stammen müssen, geht hervor sowohl aus den Hinweisen von Kies und dem französischen Astronomen Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1732–1807), die um 1751 in Berlin zusammen gearbeitet haben (Lalande 1752), als auch aus den *Recherches sur differens points importants du système du monde* des französischen Astronomen und Mathematikers Jean le Rond d'Alembert (1717–1783) sowie aus einem Brief des französischen Mathematikers und Astronomen Alexis Claude Clairaut (1713–1765) an Euler. So schrieb Kies:

En comparant donc ces Observations avec les plus fameuses Tables de la Lune de Mr. Flamsteed, publiées par Mr. le Monnier dans ses *Institutions d'Astronomie*, avec celles de Mr. Dunthorne, & avec les nouvelles Tables de Mr. Euler, qui viennent d'être inserées dans notre Almanac pour l'année 1750, je trouve par un long & pénible calcul, que [...] (Kies 1751: 356)

Lalande vermerkt in der ersten Ausgabe seiner *Astronomie*: „Cette équation annuelle est de 11'47'' dans les Tables de Flamsteed; de 11'20'' dans celles de M. Euler, (*Alman. de Berlin* 1750)“ und „par des Tables de la Lune qu'il publia à Berlin dans ses Opuscules en 1745. Ces Tables furent ensuite corrigées & publiées dans l'Almanach Astronomique de Berlin pour 1750.“ (Lalande 1764, I, § 1139: 574, § 1157: 580) In der zweiten Ausgabe dagegen notierte er: „Cette équation annuelle est de 11'49'' dans les tables de Flamsteed; de 11' 20'' dans celles de M. Euler, (*Alman. de Berlin* 1750)“ (Lalande 1771, II, § 1452: 219) sowie etwas präzisierend „il donna dans ses opuscules en 1746 de nouvelles tables de la lune, où il avoit fait usage de la théorie autant qu'il lui avoit été possible jusqu'alors, mais il les donna beaucoup mieux encore trois ans après dans l'Almanach astronomique de Berlin pour 1750.“ (ebd., § 1460: 224) In seiner *Bibliographie* hielt Lalande fest: „1750. *Berlin*, in -8.° Almanach astronomique pour 1750 (KIES). On y trouve des tables de la lune de Léonard EULER,

et différentes formules analytiques pour l'astronomie."⁴⁶ Im ersten Band des ersten Buches verglich d'Alembert seine Mondtafeln mit jenen, die Euler 1750 im *Almanach de Berlin* publizierte:

M. Euler a publié en 1745 dans ses *Opuscules*, des Tables du mouvement de la Lune, d'après la Théorie, ou plutôt, si je ne me trompe, dressées en partie sur la Théorie, & en partie sur les observations. Dans l'*Almanach de l'Académie Royale des Sciences de Prusse* pour l'année 1750, on trouve de nouvelles Tables de la Lune dressées d'après de nouveaux calculs de M. Euler, qu'il a jugé sans doute plus exacts; ces Tables diffèrent assez considérablement des premières [...] (d'Alembert 1754: 226–260)

Im dritten Band des vierten Buches seiner *Recherches* verglich d'Alembert verschiedene Mondtafeln und besprach ausführlich jene von Euler, die im *Almanach de Berlin* für 1750 erschienen und die nach d'Alembert eine veränderte Version der Tafeln von 1746 darstellten: „d'autres Tables [...] que celles de M. Euler, imprimées d'abord en 1746 à Berlin dans ses *opuscules*, & publiées ensuite dans l'*Almanach de Berlin* avec quelques changemens“.⁴⁷ Zu diesen Tafeln bemerkte Clairaut in einem Brief an Euler:

Vous employés l'anomalie excentrique de la Lune et moy son anomalie moyenne ainsi que celle de Soleil. Il faut donc pour la comparaison changer une des expressions et lui donner la même forme que l'autre. Je me souviens d'avoir réduit celle qui resulte de votre Almanach de Berlin et d'avoir trouvé quelques peu de minutes dont elle differe de la mienne, mais je ne sais ce que j'ai fait de la formule que j'avois tiré de la vôtre.⁴⁸

In der Tat fällt auf, dass Euler in seinen späteren Mondtafeln öfter die exzentrische an Stelle der gebräuchlicheren mittleren Anomalie als Argument verwendete.⁴⁹

Neben Lalande und d'Alembert muss auch Delambre (1827: 440) gewusst haben, dass Euler der Autor dieser Mondtafeln von 1750 war. Dieses Wissen scheint den Astronomen und Wissenschaftshistorikern im Laufe der Zeit aber verloren gegangen zu sein. In den Kommentaren zu Eulers Briefwechsel wurde zwar teilweise bereits auf den *Almanac Astronomique pour l'an MDCCL* hingewiesen, jedoch ohne Klärung der Autorschaft Eulers.⁵⁰ Es ist übrigens bemerkenswert, dass die in diesem Kalender enthaltenen Ephemeriden zwar für den Berliner, die darin enthaltenen Mondtafeln aber für den Pariser Meridian berechnet wurden, was ebenfalls darauf hindeutet, dass diese Teile nicht von ein- und demselben Autor stammen (vgl. Grischow 1750).

Zur Entstehungs- und Rezeptionsgeschichte von Eulers Tafeln von 1749 und 1750

Im Frühjahr 1747 musste Euler eingestehen, dass auch die Tafeln von 1746 der Verbesserung bedürften, wie er in einem Brief an Wettstein bemerkte.⁵¹

Insbesondere Mayer hatte auf Grund der Sonnenfinsternis vom 25. Juli 1748 Abweichungen zwischen seinen Beobachtungen des scheinbaren Monddurchmessers während der Finsternis und Eulers Tafeln festgestellt (Mayer 1750a: 28-39). Tatsächlich erhoffte sich Euler, seine Tafeln dank weiterer Beobachtungen des englischen Astronomen James Bradley (1693–1762) derart verbessern zu können, dass sie bis auf eine Bogenminute genau würden, wie er im Sommer 1747 an Wettstein schrieb.⁵² Zusammen mit Kies arbeitete Euler fleißig an neuen Mondtafeln, worüber er im September 1747 Maupertuis berichtete.⁵³ Drei Monate später teilte dieser Euler mit, dass ein „hiesiger Mathematiker“ – vermutlich Tobias Mayer – Korrekturen zu Eulers Sonnen- und Mondtafeln von 1746 berechnet habe.⁵⁴ Eine ausführliche Begründung, weshalb diese notwendig einer substantiellen Verbesserung bedürften, gab Euler in seinen Briefen an Clairaut und d’Alembert. Letzterer zeigte sich darüber nicht überrascht.⁵⁵

Der mit der Herausgabe der astronomischen Kalender beauftragte Astronom und Mathematiker der Berliner Akademie, Augustin Grischow (1683–1749) teilte Euler zu Beginn des Jahres 1748 aus Paris mit, dass sich seine laufenden Arbeiten zur Berechnung des Kalenders für 1749 verzögern würden.⁵⁶ Wie Euler Maupertuis im März 1748 mitteilte, habe er mit Hilfe seiner Abhandlung (Euler 1749a) die Mondtafeln in der lateinischen Ausgabe des Berliner astronomischen Kalenders für dieses Jahr berechnet, die nun sehr genau und einfach zu gebrauchen seien.⁵⁷ Kies, verantwortlich für die Herausgabe des *Almanac Astronomique* für 1750, habe bereits einen Teil in Druck gegeben, nachdem Euler einige Zusätze und Korrekturen angefügt habe, wie dieser im selben Monat Maupertuis mitteilte.⁵⁸ Grischow meldete Anfang April 1748 Euler, dass das „Vorderteil“ des astronomischen Kalenders – vermutlich für 1749 – fertig sei und man eine Ausgabe in französischer Sprache einer deutschen vorziehen würde.⁵⁹

Euler wurde in der Folge mehrmals von Grischow darauf aufmerksam gemacht, dass sowohl Clairaut als auch der französische Astronom Nicolas-Louis de Lacaille (1713–1762) an neuen Mondtafeln arbeiten würden.⁶⁰ Er beeilte sich deshalb und war mit der Berechnung seiner neuen Mondtafeln, die er in der lateinischen Ausgabe des Berliner astronomischen Kalenders für das Jahr 1749 zu publizieren beabsichtigte, im Sommer 1748 fertig, wie er im Juni an Delisle meldete.⁶¹ Mit diesen berechnete und beobachtete er die ringförmige Sonnenfinsternis vom 25. Juli 1748. Die Dauer der maximalen Phase war jedoch kürzer als erwartet.⁶² Euler teilte Razumovskij im August mit, die darauffolgende Mondfinsternis sei aber zeitlich so verlaufen, wie er es anhand seiner gerade im Druck befindlichen Mondtafeln für den astronomischen Kalender auf das Jahr 1749 berechnet habe.⁶³ Winsheim bat Euler zwei Wochen später um die Zusendung sowohl eines lateinischen als auch eines deutschen Kalenders, nachdem er über den Professor für Mechanik an der Petersburger Akademie, Christian Gottlieb Kratzenstein (1723–1795),

erfahren hatte, dass Eulers „tabuli lunares“ im astronomischen Kalender für 1749 erschienen sein sollten.⁶⁴

In der Tat müssen die Kalender für das Jahr 1749 bereits im Oktober des Vorjahres erschienen sein, wie aus Eulers Brief an den Bibliothekar und Kanzleirat der Petersburger Akademie, Johann Daniel Schumacher (1690–1761) vom 5. Oktober hervorgeht.⁶⁵ Am gleichen Tag schrieb Euler an Winsheim, dass er diesem und der (Petersburger) Akademie sowohl vom „Teutschen als Lateinischen“ astronomischen Kalender etliche Exemplare mit der nächsten Post werde zusenden können.⁶⁶ Auch Delisle fragte sofort bei Euler nach diesen Kalendern für 1749 mit ihren „nouvelles tables astronomiques“ nach.⁶⁷ Am 12. Oktober 1748 erstattete Euler in einem Brief an Goldbach dann einen ausführlichen Bericht über die Beobachtung der Sonnen- und Mondfinsternis sowie deren Berechnung mit Hilfe seiner neuen Tafeln, in dem er die festgestellten Unterschiede zu erklären versuchte.⁶⁸ Heinsius bat Euler wenige Tage später um die Übersendung des „Berlinischen Kalenders“ für 1749 und bestätigte, dass seine Beobachtungen der Sonnenfinsternis mit den Berechnungen Eulers übereinstimmen würden.⁶⁹

Euler sandte im November sechs „Astronomische Calender“ (für 1749?) an Schumacher, der den Empfang im gleichen Monat noch bestätigte⁷⁰. Euler fragte gleichzeitig bei Winsheim nach, ob die astronomischen Kalender in Petersburg angekommen seien, wobei er besonders betonte: „Ew. Hochedelgeb. [Winsheim, A. V.] werden in den Lateinischen meine neue Tabulas lunares antreffen.“⁷¹ Winsheim bedankte sich wenig später „für die frühzeitige Übersendung der astronomischen Kalender“, machte Euler auf einige Fehler im Kalender für 1748 aufmerksam und bat ihn, den täglichen Mondaufgang und -untergang für den 1. bis 12. Januar 1751 anzugeben, da er diese Angaben für den Kalender für 1750 benötige.⁷² Diese Angaben sandte ihm Euler noch vor Weihnachten 1748 mit einer ausführlichen Begründung, weshalb der Jahrgang 1748 des astronomischen Kalenders derart fehlerhaft sei.⁷³ In einem Mitte Dezember an den Grafen Schmettau gesandten Brief versuchte Euler, die Diskrepanz zwischen der aus seinen Mondtafeln berechneten und der tatsächlich beobachteten Größe des von der Sonne gebildeten Lichtringes um den Mond durch die Wirkung einer hypothetischen Mondatmosphäre zu erklären und wies auf „plusieurs autres conclusions importantes à egard de la théorie de la lune“ hin, die im „allmanac astronomique Latin“ [für 1749] zu finden seien.⁷⁴ Heinsius bedankte sich Mitte Januar 1749 bei Euler für die Übersendung des Berliner Kalenders für das Jahr 1749, hob den darin enthaltenen Beitrag Eulers besonders hervor und besprach die Beobachtungen der letzten Sonnenfinsternis.⁷⁵

Euler schlug Maupertuis am 18. November 1749 vor, die Herausgabe der astronomischen Kalender für 1751 von Grischow auf Frau Christina Kirch (1696–1782) oder den Astronomen der Berliner Akademie, David Naudé (1720–1794), zu übertragen.⁷⁶ Am selben Tag kündete er Schumacher an, dass

er sämtliche Kalender senden werde, obwohl noch nicht alle fertig seien.⁷⁷ Weihnachten 1749 übersandte Lowitz ein nach Eulers „neuesten Tafeln im astronomischen Kalender“, vermutlich für 1750, angefertigtes „Finster- nißplättchen“.⁷⁸ Mitte Januar 1750 las Grischow in der Akademie eine Abhandlung *Recherches sur les erreurs des Tables de la Lune*, die aber erst 1760 erschien.⁷⁹ Der Physikprofessor an der Petersburger Akademie, Georg Wolfgang Krafft (1701–1754), bat Euler am 21. Februar 1750 an seinerseits wiederum Kies zu ersuchen ihm zwei Exemplare des Berliner Astronomischen Kalenders zu senden.⁸⁰ Am gleichen Tag übersandte Euler die Kalender, vermutlich die astronomischen für 1750, an die Petersburger Akademie.⁸¹ Noch gegen Ende des Jahres 1750 schickte Euler Exemplare seiner Tafeln im Kalender für 1750, so zum Beispiel am 16. November 1750 an Wettstein, in Verrechnung gegen Tabak, wie aus den Entwürfen der Abrechnungen mit der Akademie in seinem Notizbuch ersichtlich ist.⁸² Vermutlich in Zusammenhang mit den Arbeiten an seinen eigenen Mondtafeln hatte Clairaut jene im „Almanach de Berlin“ (Anonym 1750c) untersucht und die Ergebnisse im Februar 1751 Euler mitgeteilt, wozu dieser drei Wochen später auch Stellung nahm.⁸³

Als 1754 die Mondtafeln von Mayer und Clairaut erschienen, verloren Eulers bislang veröffentlichte Mondtafeln an Bedeutung. Es dauerte dann über zwanzig Jahre, bis er neue Tafeln konstruierte und publizierte. Es ist jedoch bemerkenswert, dass Euler in seiner „ersten“ Mondtheorie von 1753 einen vollständigen Satz Parameter als Funktion von Linearkombinationen gewisser Winkel herleitete, aus denen jedermann leicht selber Tafeln zur Bestimmung der Mondposition hätte konstruieren können (Euler 1753 sowie O.II 23: 64–336). Die Tatsache, dass Euler mindestens drei Mondtafeln zur Bestimmung der Position sowie zwei weitere daraus abgeleitete Tafeln zur Ermittlung der Bewegung und Stellung des Mondes innerhalb von nur sechs Jahren publizierte, bevor er seine „erste“ Mondtheorie beendete, lässt nicht nur vermuten, dass er mit diesen Tafeln seine Theorie verifizieren und laufend verbessern wollte, sondern erlaubt noch eine andere Interpretation. Sie betrifft Eulers mögliche Rolle im Rennen um den „Longitude-Prize“, an dem er durch den hier vorgelegten Befund vermutlich weit aktiver teilgenommen hat, als bisher angenommen.⁸⁴ Euler betonte immer wieder, zum Beispiel in seinen Briefen an Delisle oder Wettstein, wie genau nun seine neuen Mondtafeln seien. Damit ließen sich – zumindest teilweise – seine überaus großen Anstrengungen zur Etablierung genauer Mondtafeln in den 1740er Jahren erklären.

Eulers Mondtafeln von 1772

In seiner „zweiten“ Mondtheorie *Theoria motuum lunae, nova methodo pertractata una cum tabulis astronomicis, unde ad quovis tempus loca lunae*

expedite computari possunt incredibili studio atque indefesso labore trium academicorum: Johannis Alberti Euler, Wolfgangi Ludovici Krafft, Johannis Andreae Lexell, die Euler am 20. Oktober 1768 der Petersburger Akademie vorgelegte und die 1772 erschien, publizierte er in *Lib. posterior, Pars II, Caput II „Novae tabulae lunares“*, seine letzten Mondtafeln (Euler 1772a sowie O.II 22: 323–353). Sie wurden noch im gleichen Jahr separat unter dem Titel *Leonhardi Euleri novae tabulae lunares singulari methodo constructae, quarum ope loca lunae ad quodvis tempus expedite computare licet* (Euler 1772b) gedruckt⁸⁵:

Der 1772 erschienene Separatabdruck der Euler'schen Mondtafeln wurde vermutlich für eine größere Leser- und Anwenderschaft hergestellt, die nicht unbedingt an der zu ihrer Konstruktion verwendeten Theorie interessiert war. Sie erhielten eine noch weitere Verbreitung durch die Neubearbeitung des französischen Mathematikers Edme Sébastien Jaurat (1724–1803) und dessen Publikation im bekannten astronomischen Jahrbuch *Connaissance des temps* (Jaurat 1783). Der an Eulers Mondtheorie mitbeteiligte Krafft publizierte noch Bemerkungen und Ergänzungen zu diesen Tafeln (Krafft 1789, 1790). Eulers neue Tafeln wurden vermutlich von seinem Sohn Johann Albrecht berechnet.⁸⁶ Sie sind ebenso einfach anzuwenden wie seine früheren. Sie unterscheiden sich aber dadurch, dass für einen gegebenen Zeitpunkt zuerst die mittlere Position des Mondes mit Hilfe der Mondtafeln von Mayer zu bestimmen ist.⁸⁷ Euler fügte in diesem Fall seinen Tafeln eine Gebrauchsanleitung hinzu, in der er das konkrete Vorgehen zur Bestimmung der wahren Mondposition beschrieb (Euler 1772a, *Lib. post.*, *Pars II, Cap. II*, § 645–646 sowie O.II 22: 323–331; Euler 1772b: 62–73).

Eulers Ringen um die Mondtheorie

In dieser Untersuchung wurde gezeigt, dass Eulers Mondtafeln von 1745 und 1746 nicht identisch sind und Euler der Verfasser der 1750 im *Almanac astronomique* anonym erschienenen Mondtafeln ist. Außerdem wurde nachgewiesen, dass er auch der Autor weiterer Tafeln in der lateinischen und deutschen Ausgabe des Astronomischen Kalenders der Berliner Akademie für die Jahre 1749 und 1750 zur Bestimmung der Bewegung und Stellung des Mondes ist. Erstaunlicherweise publizierte Euler seine „erste“ Mondtheorie aber erst im Jahr 1753. Sie erlaubte es, weitere genauere Mondtafeln zu konstruieren. Aus diesem Befund lässt sich schließen, wie sehr Euler in den 1740er Jahren sowohl um eine genaue Mondtheorie als auch um ihre Anwendbarkeit durch handliche Tafeln gerungen hat. Insbesondere belegt das Resultat, dass es sich für König Friedrich der Große im wahrsten Sinn des Wortes ausgezahlt hat, Euler als Direktor der mathematischen Klasse und Mitglied der

Kalenderkommission der Berliner Akademie die Aufgabe des Kalenderwesens zu übertragen. Ob Euler mit diesen Aktivitäten zugleich auch den „Longitude-Prize“ im Visier hatte, bleibt allerdings ungewiss. Die Analyse und Rekonstruktion von Eulers Mondtheorien und Mondtafeln anhand seiner unpublizierten Manuskripte und Notizbücher wird von mir weiter untersucht.⁸⁸

Danksagung

Ich danke dem Euler-Archiv Basel, der Universitätsbibliothek Basel, der Schweizerischen Landesbibliothek Bern, der Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt sowie der Bibliothek des Observatoire de Paris für die Quellen, die zu dieser Arbeit zur Verfügung gestellt wurden, insbesondere Josette Alexandre und Emilie Kaftan (Observatoire de Paris) sowie den Herren Prof. Dr. Andreas Kleinert (Halle), Dr. Emil A. Fellmann (Basel), Prof. Dr. Gleb K. Mikhailov (Moskau), Dr. Fritz Nagel (Basel), Martin Mattmüller (Euler-Archiv Basel), Siegfried Bodenmann (Basel), Prof. Dr. Gerd Grasshoff (Bern) und Prof. Dr. Gerhard Beutler (Bern). Dieser Artikel wurde im Rahmen eines Habilitationsprojektes verfasst, das vom Schweizerischen Nationalfond, Astronomischen Institut der Universität Bern sowie dem Institut für Philosophie der Universität Bern, Abteilung Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsgeschichte, getragen wurde.

Anmerkungen

- 1 Vgl. die Arbeiten von Jean le Rond d'Alembert (1717–1783), Alexis Claude Clairaut (1713–1765), Johann Tobias Mayer (1723–1762), um nur die wichtigsten zu nennen.
- 2 Neben den zitierten Originalpublikationen Eulers wird hier auch angegeben, wo diese in den *Leonhardi Euleri Opera Omnia* zu finden sind. Dabei bedeuten O.I, O.II, O.III und O.IVA die Series prima, secunda, tertia und quarta A dieser Werkausgabe. Die einzelnen Werke Eulers werden gemäß dem Eneström-Verzeichnis (Eneström 1910) mit dem Buchstaben „E“ und der Werknummer referenziert. Der gesamte Briefwechsel Eulers einschließlich der Zusammenfassungen ist im Werkband O.IVA 1 verzeichnet. Die Briefe von und an Euler werden darin mit dem Buchstaben „R“ gekennzeichnet und nummeriert. In diesem Band wird auch angegeben, in welchem Archiv sich das Original des jeweiligen Briefes befindet. Das Euler-Archiv in Basel (im Folgenden abgekürzt als EAB) besitzt Kopien und/oder Transkriptionen des gesamten Briefwechsels. Diese wurden herangezogen, falls die verwendeten Briefe nicht in der Reihe O.IVA, nur unvollständig oder fehlerhaft publiziert wurden.
- 3 Vgl. Knobloch 1984: 35, Nr. 32; 36, Nr. 36, 37; 348-349, Nr. 21; 350, Nr. 29. Euler hatte klare Vorstellungen von den Aufgaben der Astronomen der Berliner Akademie, Berechnungen astronomischer Kalender standen nach seinen Plänen nicht im Vordergrund, vgl. Kirsten 1977. Für die Geschichte der verschiedenen von der Berliner Akademie herausgegebenen astronomischen Kalenderwerken siehe Clemens 1902.
- 4 Das Verfahren wird beschrieben in Euler 1784 sowie O.II 30: 334-338. Die Methode der Monddistanzen war damals eine der wichtigsten und genauesten Verfahren zur Bestimmung der geographischen Länge auf See, vgl. Howse 1996.

- 5 Vgl. Euler 1745, 1746c, im *Calendarium ad annum Christi MDCCXLIX* (Anonym 1749), *Astronomischer Calender* (Anonym 1744), Anonym 1750a, 1750b (wobei die in der lateinischen und deutschen Ausgabe identisch sind), *Almanac Astronomique* (Anonym 1750c) sowie Euler 1772a, 1772b.
- 6 Vorwiegend in den Jahrbüchern *Astronomischer Calender* für 1742 bis 1744, *Vollständiger Astronomischer Calender* für die Jahre 1747 bis 1756, in der lateinischen Ausgabe *Calendarium* für die Jahre 1749 bis 1757 sowie in der französischen Ausgabe für das Jahr 1750 vgl. Clemens 1902: 178-181, Houzeau/Lancaster 1882, I/2, Nr. 15451: 1587, Struve 1860: 182, Juškevič/Winter 1976: 257, Anm. 3. Nach 1757 wurde ihr Erscheinen eingestellt vgl. Heinsius an Euler am 4. April 1761 (R 1035), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 122. Diese und weitere Beiträge Eulers in diesen Jahrbüchern wurden von Eneström nicht erfasst. Einen Hinweis lieferte aber bereits Heinrich Wilhelm Olbers (1758–1840): „Uebrigens war der Verfasser des Almanachs, wenigstens des deutschen von 1747, aus dem ursprünglich die Nachricht stammt, Augustin Grischow. Ob er aber auch die Zusätze zu der eigentlichen Ephemeride sämtlich lieferte, muss ich um so mehr bezweifeln, da mitunter Auflösungen interessanter astronomischer Probleme und andere Aufsätze vorkommen, wovon ich einige *Eulern* selbst, andere den Professor *Kies* zuschreiben möchte.“ (Olbers 1823, Sp. 13, Hervorhebungen im Original).
- 7 Da aus den Werken und dem Briefwechsel Eulers nicht immer eindeutig ersichtlich ist, welche Mondtafeln jeweils gemeint sind, wurden diese in den *Opera omnia* Eulers sowie in Fachartikeln oftmals ungenau oder sogar falsch kommentiert und zitiert, vgl. dazu etwa Wepster 2010: 29, 196.
- 8 Euler an Wettstein am 16. November 1754 (R 2786), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 327 (dort aber unvollständig wiedergegeben).
- 9 Euler an Bouguer am 7. Juni 1755 (R 328), faksimilisiert und transkribiert in Oeschger 1960: Brief Nr. 11.
- 10 Jedenfalls enthält das konsultierte Exemplar vom Landesamt für Kultur und Denkmalpflege des Landeshauptarchivs in Schwerin keine solchen Tafeln.
- 11 Obwohl die Staatsbibliothek zu Berlin den *Astronomischen Calender* für verschiedene Jahre ausweist, sind die fraglichen Jahrgänge für 1742 und 1743 dort nicht vorhanden. Hinweise zur Auffindung dieser Kalender werden dankbar von mir entgegengenommen.
- 12 Wobei es sich bei der Formulierung „[n]euer“ und „verbesserter“ auch um eine Werbestrategie des Verlages oder um eine im 18. Jahrhundert nicht unübliche rhetorische Titel-Floskel handeln könnte, vgl. Euler 1745 und siehe auch folgenden Abschnitt.
- 13 Euler an Delisle am 8. Mai 1745 (R 514), zitiert nach der Transkription des Originalbriefes, EAB.
- 14 Euler an Goldbach am 23. Oktober 1745 (R 807), zitiert nach der Transkription des Originalbriefes, EAB, publiziert in Juškevič/Winter 1965: 224, wo irrtümlich auf S. 225 in Anm. 1, auf die Mondtafeln in Euler 1746c verwiesen wird.
- 15 Euler an die Petersburger Akademie am 21. Dezember 1745 (R 1971), publiziert in Juškevič/Winter 1961: 82 f., sowie Gmelin an Euler am 15. Januar 1746 (R 712), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 47. Es handelt sich hier um Euler 1745 und nicht um Euler 1746c, wie in den Anmerkungen angegeben wird.
- 16 Heinsius an Euler am 1. Januar 1746 (R 1004), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 100-102, sowie die dortige Anm. 2.
- 17 Delisle an Euler am 11. Januar 1746 (R 516), publiziert in Bigourdan 1917: 67.
- 18 Euler an Delisle am 15. Februar 1746 (R 517), publiziert in Bigourdan 1917: 72 f. Diesen Brief legte Euler einem Schreiben an die Petersburger Akademie bei, siehe Euler an die Petersburger Akademie am 15. Februar 1746 (R 1972), publiziert in Juškevič/Winter 1961: 84 f., Anm. 5. Auf der gleichen Seite in Anm. 6 wird wiederum irrtümlich auf die Mondtafeln in Euler 1746c verwiesen.
- 19 Heinsius an Euler am 26. Februar 1746 (R 1005), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 102. Diese Erläuterungen konnten, falls noch existent, bisher nicht auffindig gemacht werden. Sie würden einen wichtigen Hinweis darauf geben, nach welcher Theorie Euler seine Tafeln berechnete. Vgl. die Rezension in *Nova acta eruditorum*, 1746: 131-134; siehe auch jene in (Anonym 1745).
- 20 Delisle an Euler am 21. Juni 1746 (R 520), publiziert in Bigourdan 1917: 75. Delisle an Euler am 23. August 1746 (R 522), publiziert in Bigourdan 1917: 76.

- 21 Vgl. R 520, R 522. Dieses Exemplar besteht – neben der Titelseite und drei leeren Seiten – aus insgesamt acht Seiten, was mit den Angaben bei Eneström („16 S.“), vgl. Eneström 1910: 18, sowie Anonym 1745 („2 Bogen“, d.i. 16 Seiten), nicht übereinstimmt. Da in diesem Exemplar nur vier nummerierte Tabellen vorhanden sind (gegenüber acht in Euler 1746c), ist nicht ausgeschlossen, dass es unvollständig ist.
- 22 Lowitz an Euler am 8. Oktober 1746 (R 1455), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 208 f. Vgl. Lowitz 1748: 16, § 25 sowie die Widmung an Euler auf der ersten Kupfertafel „Die verfinsterte Erdkugel, d.i. Geographische Vorstellung der Sonnen- od. Erdfinsternis, den 25. Julius A. 1748“. Siehe auch Mayer 1750a sowie Goldbach an Euler am 8. Juni 1748 (R 842), publiziert in Juškevič/Winter 1965: 292, 293 (Anm. 2).
- 23 Vgl. Euler 1746a sowie O.II 24: 235-239. Jacques Cassini (1677–1756) war Astronom und Direktor der Pariser Sternwarte, vgl. Cassini 1740.
- 24 Euler an Delisle am 15. März 1746 (R 519), publiziert in Bigourdan 1917: 74.
- 25 Heinsius an Euler vom 23. April 1746 (R 1007), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 103. In diesem Brief gibt Heinsius seiner Freude darüber Ausdruck, dass Euler den Wünschen der Astronomen folgend seine Mondtafeln um Sonnentafeln ergänzt hat, woraus Euler 1746c entstand.
- 26 Euler an Wettstein am 29. März 1746 (R 2749), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 258.
- 27 Euler an Wettstein am 16. Juli 1746 (R 2750), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 260.
- 28 Euler an Cramer am 13. August 1746 (R 467); Euler an Delisle am 16. August 1746 (R 521), publiziert in Bigourdan 1917: 77 f.
- 29 Heinsius an Euler am 3. September 1746 (R 1009), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 103 f. Darin teilt Heinsius Euler mit, dass er keinen Verleger fände, der dessen „Theoria solis et lunae cum tabulis“ (eine frühe Fassung von Euler 1753) zu publizieren bereit sei.
- 30 Eine Rezension in den *Nova acta eruditorum* für 1746/47 ist nicht erschienen, vgl. Juškevič/Winter 1976: 104, Anm. 8.
- 31 Heinsius an Euler am 26. Oktober 1746 (R 1010), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 104 f.
- 32 Lowitz an Euler am 30. Dezember 1747 (R 1456), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 209 f., dort irrtümlich mit [R] „1433“ angegeben.
- 33 Euler an Goldbach am 29. November 1746 (R 826), publiziert in Juškevič/Winter 1965: 264; Euler an Wettstein am 19. November 1746 (R 2751), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 261 f., Euler an Wettstein am 10. Dezember 1746 (R 2752), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 263-266.
- 34 Euler an d’Alembert am 15. April 1747 (R 19), publiziert in O.IVA 5: 266; Clairaut an Euler am 7. Dezember 1747 (R 421), publiziert in O.IVA 5: 178.
- 35 Vermutlich hat sich Mayer vom Aufbau und der Struktur dieser Tafeln für seine eigenen leiten lassen, denn er schrieb: „Nach diesen Tafeln, daran ich aber aus Anleitung vieler Beobachtungen einige Verbesserungen gemacht habe“, vgl. Mayer 1750a: 28, § 12.
- 36 Eine Bewegung oder Position eines Himmelskörpers wird „mittlere“ genannt, wenn dieser sich als gleichförmig auf einem Kreis um den Zentralkörper bewegend betrachtet wird. Die exzentrische Anomalie E ist ein durch die (transzendente, das heisst nur iterativ und daher nur genähert lösbare) Keplergleichung $E = M + e \sin E$ zu bestimmender Winkel, wobei M die sogenannte mittlere Anomalie und e die Exzentrizität der Bahnellipse bezeichnen. E ist der Winkel zwischen der mittleren Position des Himmelskörpers (auf dem die Bahnellipse umschreibenden Kreis) und der großen Halbachse der Bahnellipse bezüglich des Kreisentrums.
- 37 Unter der „wahren“ Bewegung oder Position eines Himmelskörpers versteht man dessen tatsächliche, in erster Näherung nach den Keplerschen Gesetzen auf einer ellipsenförmigen Bahn verlaufende Bewegung um den Zentralkörper. Die „wahre Anomalie“ ist der Winkel zwischen der „wahren“ Position des Himmelskörpers auf der Bahnellipse und der großen Halbachse der Bahnellipse, der sogenannten Apsidenlinie, bezüglich des Zentralkörpers. Im 18. Jahrhundert wurde die „wahre Anomalie“ noch meist vom entferntesten Punkt der Bahnellipse vom Zentralkörper – dem Apozentrum – an gemessen.
- 38 Siehe Heath 1760: 105-108. In den Anmerkungen auf diesen Seiten wurde das von Euler in lateinischer Sprache abgefasste Vorwort zu seinen Tafeln ins Englische übersetzt.
- 39 Auch in den Bibliographien von Lalande (1803: 427) und Houzeau (1882: 534, Nr. 2288) wird für Euler 1745 auf die „Euleri Opuscula“ verwiesen.

- 40 Vgl. Euler [1746a](#) sowie O.II 24: 235-239, gelesen am 9. April 1744, vgl. zu den Sonnentafeln Knobloch [1984](#): 348-349, Nr. 21, dort unter dem Titel „Sur les tables astronomiques pour corriger celles qui contiennent le mouvement du soleil“, sowie S. 350, Nr. 27; R 512, publiziert in Bigourdan [1917](#): 312; R 513, publiziert in Bigourdan [1917](#): 315.
- 41 Vgl. die Referenzen in Anm. 18 infra. Die Verbesserungsvorschläge formulierte Euler im Brief an Delisle vom 15. Februar 1746 (R 517), publiziert in Bigourdan [1917](#): 73.
- 42 Euler an Delisle am 15. Juni 1748 (R 526), publiziert in Bigourdan [1917](#): 84.
- 43 Euler an Razumovskij am 24. August 1748 (R 2046), publiziert in Juškevič/Winter [1961](#): 141.
- 44 Euler an Winsheim am 9. November 1748 (R 2814), publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 370.
- 45 Euler an Schmettau am 13. Dezember 1748 (R 2092), publiziert in Bigourdan [1917](#): 95.
- 46 Vgl. Lalande [1803](#): 442. Diese Referenz wird in R 1529, publiziert in O.IVA 6: 100, Anm. 2, irrtümlich mit S. „443“ angegeben.
- 47 Vgl. d’Alembert [1756](#): 16 (-33), insbesondere Anm. (a): 22 f.
- 48 Clairaut an Euler am 24. Februar 1751 (R 432), hier zitiert nach O.IVA 5: 202.
- 49 Euler begründet dies in seinem Antwortschreiben an Clairaut vom 16. März 1752 (R 433), O.IVA 5: 204.
- 50 Vgl. Brief von Euler an Maupertuis vom 23. März 1748 (R 1529), publiziert in O.IVA 6: 99, 100 (Anm. 2), Brief von Clairaut an Euler vom 24. Februar 1751 (R 432), publiziert in O.IVA 5: 202, 203 (Anm. 7).
- 51 Euler an Wettstein am 4. März 1747 (R 2753), publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 267.
- 52 Vgl. Mayer [1754](#): 384, Anm. (*); R 2753, publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 267, und Brief von Euler an Wettstein am 27. Juni 1747 (R 2756), publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 273.
- 53 Euler an Maupertuis am 16. September 1747 (R 1516), publiziert in O.IVA 6: 81. In der dortigen Anm. 3 werden diese als „supplément aux *Tabulae astronomicae*“ (Euler [1746c](#)) bezeichnet.
- 54 Lowitz an Euler am 30. Dezember 1747 (R 1456), publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 210.
- 55 Euler an Clairaut am 6. Januar 1748 (R 422), publiziert in O.IVA 5: 180–181; Euler an d’Alembert am 15. Februar 1748 (R 25), publiziert in O.IVA 5: 281; Euler an d’Alembert am 30. März 1748 (R 26), publiziert in O.IVA 6: 284.
- 56 Grischow an Euler am 25. Februar 1748 (R 923), publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 52. Die dort angegebene Jahrzahl „1743“ ist vermutlich ein Druckfehler.
- 57 Euler an Maupertuis am 9. März 1748 (R 1527), publiziert in O.IVA 6: 97 sowie Eneström [1910](#): 32, wonach Auszüge aus Euler [1749a](#) und Euler [1749b](#) im *Vollständigen astronomischen Calender auf das Jahr 1748*, Blatt N 3a („Die grosse Sonnen = Finsterniß den 25. Julii wie selbige zu Berlin nach des Hrn. Prof. EULERS Tabellen erscheinen soll“) und N 3b („Die partiale Mondfinsterniß den 8ten und 9ten Aug. wie selbige zu Berlin nach des Hrn. Prof. EULERS Tabellen erscheinen soll“), publiziert wurden.
- 58 Euler an Maupertuis am 23. März 1748 (R 1529), publiziert in O.IVA 6: 99.
- 59 Grischow an Euler am 5. April 1748 (R 924), publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 53. Dieser Brief deutet darauf hin, dass der *Almanac Astronomique* für 1750 vermutlich auch durch Grischow geplant und initialisiert wurde.
- 60 Grischow an Euler am 20. Mai 1748 (R 925) und am 9. März 1749 (R 926), publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 56–57, Brief Nr. 45 irrtümlich mit [R]’996“ angegeben.
- 61 Euler an Delisle am 15. Juni 1748 (R 526), publiziert in Bigourdan [1917](#): 84.
- 62 Euler an Schumacher am 30. Juli 1748 (R 2171), publiziert in Juškevič/Winter [1961](#): 139. Auf S. 140 in Anm. 7 wird diesbezüglich auf Euler [1746c](#) verwiesen. Euler an Goldbach am 6. August 1748 (R 845), publiziert in Juškevič/Winter [1965](#): 300 f., 302 (In Anm. 2 wird diesbezüglich auf die deutsche Ausgabe des Berliner astronomischen Kalenders für das Jahr 1749 verwiesen, die aber keine derartigen Mondtabellen enthält) sowie Goldbach an Euler am 7. September 1748 (R 846), publiziert in Juškevič/Winter [1965](#): 302.
- 63 Euler an Razumovskij am 24. August 1748 (R 2046), publiziert in Juškevič/Winter [1961](#): 141. In der Anm. 2 wird auf die deutsche Ausgabe des Kalenders für das Jahr 1749 verwiesen, die aber keine solchen Mondtafeln enthält. Es kann sich hier also nur um die lateinische Ausgabe handeln.
- 64 Winsheim an Euler am 7. September 1748 (R 2811), publiziert in Juškevič/Winter [1976](#): 367. Die Paraphrasierung dieses Briefes ist aber unverständlich oder zumindest widersprüchlich.

- 65 Euler an Schumacher am 5. Oktober 1748 (R 2174), publiziert in Juškevič/Winter 1961: 143.
- 66 Euler an Winsheim am 5. Oktober 1748 (R 2812), zitiert nach Juškevič/Winter 1976: 368.
- 67 Delisle an Euler am 5. Oktober 1748 (R 527), zitiert nach Bigourdan 1917: 87.
- 68 Euler an Goldbach am 12. Oktober 1748 (R 847), publiziert in Juškevič/Winter 1961: 303-304.
- 69 Heinsius an Euler am 19. Oktober 1748 (R 1015), zitiert nach Juškevič/Winter 1976: 108.
- 70 Euler an Schumacher am 9. November 1748 (R 2176), zitiert nach Juškevič/Winter 1961: 150; Schumacher an Euler am 15. November 1748 (R 2177), zitiert nach Juškevič/Winter 1961: 150. Auf Seite 151 in Anm. 1 steht in Klammern, dass sich der Titel der lateinischen Ausgabe sich nicht ermitteln ließ.
- 71 Euler an Winsheim am 9. November 1748 (R 2814), zitiert nach Juškevič/Winter 1976: 370.
- 72 Winsheim an Euler am 10. November 1748 (R 2815), zitiert nach Juškevič/Winter 1976: 372-373. Vermutlich meinte Winsheim den Petersburger Kalender für 1750.
- 73 Euler an Winsheim am 21. Dezember 1748 (R 2816), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 374.
- 74 Euler an Schmettau am 13. Dezember 1748 (R 2092), zitiert nach Bigourdan 1917: 93-95.
- 75 Heinsius an Euler am 15. Januar 1746 (R 1016), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 109 f. Falls Heinsius mit diesem „Beitrag“ Eulers Mondtafeln meinte, kann es sich nur um die lateinische Ausgabe des Kalenders für 1749 handeln, womit der Hinweis in Anm. 1: 110, auf den deutschen Kalender nicht zutreffen würde.
- 76 Euler an Maupertuis am 18. November 1749 (R 1554), publiziert in O.IVA 6: 144.
- 77 Euler an Schumacher am 18. November 1749 (R 2198), publiziert in Juškevič/Winter 1961: 182.
- 78 Lowitz an Euler am 20. Dezember 1749 (R 1457), zitiert nach Juškevič/Winter 1976: 213.
- 79 Euler an Maupertuis am 20. Mai 1749 (R 1543), publiziert in O.IVA 6: 129; Winter 1957: 146, Nr. 157. Vgl. Grischow 1760.
- 80 Krafft an Euler am 21. Februar 1750 (R 1302), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 170 f. (In Anm. 3 wird präzisiert, dass es sich hierbei um den „Almanach astronomique pour l’an 1750“ handeln würde.)
- 81 „[U]nd vor einiger Zeit habe ich auch von allen unseren Calenders geschickt“, vgl. Euler an Schumacher am 21. Februar 1750 (R 2203), zitiert nach Juškevič/Winter 1961: 189.
- 82 Vgl. Kopelevič u. a. 1962: 115, Nr. 402. Dieses Notizbuch wird auch mit „Adversaria mathematica VI“ bezeichnet und hier mit „Ms 402“ abgekürzt. Vgl. Ms 402, fol. 245v-247r. Eulers Notizen zu den astronomischen Kalendern betreffen ausschließlich jene für die Jahre 1749 und 1750, an deren Herausgabe er auch maßgeblich beteiligt war.
- 83 Clairaut an Euler am 24. Februar 1751 (R 432), publiziert in O.IVA 5: 202 f. (Die dortige Anm. 7 ist nicht korrekt), Euler an Clairaut am 16. März 1751 (R 433), publiziert in O.IVA 5: 204.
- 84 Bei diesem von der britischen Regierung 1714 durch den „Longitude act“ ausgerufenen Preis geht es darum, eine Methode zu finden, die es erlaubt, die Position auf hoher See mit hoher Genauigkeit zu bestimmen, vgl. Andrewes 1996.
- 85 Sie wurden nicht in die *Opera omnia* Eulers aufgenommen, da sie mit jenen dem Hauptwerk Euler 1772a angehängten *Novae tabulae lunares* identisch sind.
- 86 Euler an die Berliner Akademie am 21. Oktober 1768 (R 87), publiziert in Juškevič/Winter 1976: 27.
- 87 Mayer 1770 sowie deren theoretische Grundlagen in Mayer 1767.
- 88 Vorläufige Ergebnisse finden sich in der von mir 2010 an der Universität Bern eingereichten Habilitationsschrift.

Literatur

- d’Alembert, Jean le Rond, 1754. *Recherches sur differens points importans du système du monde*. Première partie. A Paris: Chez David l’ainé.
- d’Alembert, Jean le Rond, 1756. *Recherches sur différens points importans du système du monde*. Troisième partie. A Paris: Chez David.

- Andrewes, William J. H., Hg., 1996: *The Quest for Longitude*. The Proceedings of the Longitude Symposium, Harvard University, Cambridge, MA, November 1993. Cambridge, MA: Collection of Historical Scientific Instruments, Harvard University.
- Anonym, 1744: *Astronomischer Calender, Nach dem Verbesserten Stylo, Auf das Jahr nach Christi Geburt MDCCXLIV. (Welches ein Schalt-Jahr, von 366. Tagen, ist,) Auf den Berlinischen Meridianum gerichtet, Und herausgegeben unter Approbation Der von Sr. Kön. Majest. in Preussen, in Dero Residentz Berlin gestifteten Societät der Wissenschaften.*
- Anonym, 1745: [Rezension]. In: *Freye Urtheile u. Nachrichten zum Aufnehmen der Wissenschaften und der Historie überhaupt*, XCVI Stück, Hamburg, Freytags, den 10 Decemb. 1745: 787-789.
- Anonym, 1749: *Calendarium ad annum Christi MDCCXLIX. Pro meridiano Berolinensi. Cum approbatione academiæ regiae scientiarum et elegantiorum literarum Borussiae.*
- Anonym, 1750a: *Vollständiger Astronomischer Calender Für das Jahr nach Christi Geburt MDCCCL. Welches ein gemein Jahr ist, Auf den Berlinischen Mittagszirkel berechnet und herausgegeben unter Genehmhaltung Der Von Seiner Königlichen Majestät in Preussen In Dero Residentz Berlin gestifteten Akademie der Wissenschaften.*
- Anonym, 1750b: *Calendarium ad annum Christi MDCCCL. Pro meridiano Berolinensi. Cum approbatione academiæ regiae scientiarum et elegantiorum literarum Borussiae.*
- Anonym, 1750c: *Almanac Astronomique pour l'an de Grace MDCCCL. au meridiem de Berlin, publié par l'ordre et avec privilege de l'academie royale des sciences et belles lettres de Prusse. 1750. A Berlin, imprimé chez Chretien Louis Kunst.*
- Bigourdan, Guillaume, 1917. Lettres de Léonard Euler, en partie inédites. *Bulletin Astronomique*, XXXIV, 258-319.
- Bigourdan, Guillaume, 1918. Lettres de Léonard Euler, en partie inédites. *Bulletin Astronomique*, XXXV, 65-96.
- Cassini, Jacques, 1740. *Tables astronomiques du Soleil, de la Lune, des planetes, des etoiles fixes, et des satellites de Jupiter et de Saturne; Avec l'explication & l'usage de ces mêmes tables.* A Paris: de l'Imprimerie Royale.
- Clairaut, Alexis Claude, 1754. *Tables de la Lune, calculées suivant la théorie de la gravitation universelle.* A Paris: chez Durant [et] Pissot.
- Clemens, Hugo, 1902. Die älteren Ephemeridenausgaben der Berliner Akademie und die Begründung des Astronomischen Jahrbuches. *Veroeffentlichungen des Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin-Dahlem*, 20, 171-196.
- Delambre, Jean-Baptiste Joseph, 1827. *Histoire de l'Astronomie au dix-huitième siècle.* Publiée par M. Mathieu. Paris: Bachelier.
- Eneström, Gustaf, 1910. Die Zeichnis der Schriften Leonhard Eulers. *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, Ergänzungsband IV. Leipzig: Druck und Verlag von B. G. Teubner.
- Euler, Leonhard, 1745. *Novae et correctae tabulae ad loca lunae computanda.* Berolini: aere Michaelis. (E 76).
- Euler, Leonhard, 1746a. Sur de nouvelles Tables Astronomiques pour calculer la place du Soleil. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres [de Berlin]*, 1, 36-40. (E 836a, O.II 24: 235-239).
- Euler, Leonhard, 1746b. *Opuscula varii argumenti.* Bd. 1. Berolini: Sumtibus Ambr. Haude & Jo. Carol. Speneri. (E 80).
- Euler, Leonhard, 1746c. *Tabulae astronomicae solis et lunae.* In: Leonhard Euler, *Opuscula varii argumenti.* Bd. 1. Berolini: Sumtibus Ambr. Haude & Jo. Carol. Speneri, 137-168. (E 87, O.II 23: 1-10).
- Euler, Leonhard, 1749a. Méthode pour trouver les vrais momens tant des nouvelles que des pleines lunes. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres [de Berlin]*, 3, 154-173. (E 113, O.II 30: 26-44).
- Euler, Leonhard, 1749b. Reflexions sur la dernière éclipse du Soleil du 25 juillet a. 1748. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres [de Berlin]*, 3, 250-273. (E 117, O.II 30: 51-72).
- Euler, Leonhard, 1750. Sur l'accord des deux dernières éclipses du soleil et de la lune avec mes tables pour trouver les vrais momens des pléni-lunes et novilunes. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres [de Berlin]*, 4, 86-98. (E 141, O.II 30: 89-100).
- Euler, Leonhard, 1753. *Theoria motus lunae exhibens omnes ejus inaequalitates.* Petropolitanae: Impensis Academiae Imperialis Scientiarum Petropolitanae. (E 187, O.II 23: 64-336).
- Euler, Leonhard, 1770. Réflexions sur les diverses manières dont on peut représenter le mouvement de la lune. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres [de Berlin]*, 19, 180-193. (E 399, O.II 24: 75-87).

- Euler, Leonhard, 1772a. *Theoria motuum lunae, nova methodo pertractata una cum tabulis astronomicis, unde ad quovis tempus loca lunae expedite computari possunt incredibili studio atque indefesso labore trium academicorum: Johannis Alberti Euler, Wolffgangi Ludovici Krafft, Johannis Andreae Lexell*. Petropoli: Typis Academiae Imperialis Scientiarum. (E 418, O.II 22: 1-411).
- Euler, Leonhard, 1772b. *Novae tabulae lunares singulari methodo constructae, quarum ope lunae ad quodvis tempus expedite computare licet*. Petropoli: Typis Academiae Imperialis Scientiarum. (E 418A).
- Euler, Leonhard, 1783. Tables de la Lune de M. Euler, mise sous une forme plus commode que celle même de M. Mayer, dont les Astronomes font usage depuis plusieurs années. In: Edme Sébastien Jaurat, Hg., *Connoissance des temps, ou connoissance des mouvemens célestes*, Pour l'Année commune 1786, A Paris: de l'Imprimerie Royale: 1783, 202-345, 198-199, 200-201, 346-385, 386-387. (E 418B).
- Euler, Leonhard, 1784. De inventione longitudinis locorum ex observata lunae distantia a quadam stella fixa cognita. *Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, 1780, pars prior, 301-307. (E 570, O.II 30: 334-338).
- Fellmann, Emil A., 1995. *Leonhard Euler*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Fuss, Paul-Heinrich, 1843. *Correspondance mathématique et physique de quelques célèbres géomètres du XVIII^{ème} siècle précédée d'une notice sur les travaux de Léonard Euler, tant imprimés qu'inédits et publiée sous les auspices de l'Académie Impériale des sciences de Saint-Petersbourg*. Tome I. St.-Petersbourg.
- Grischow, Augustin, 1750. Détermination de la différence des Méridiens entre l'observatoire Royale de Paris et celui de Berlin. *Mémoires de Mathématique et de Physique*, Présentés à l'Académie Royale des Sciences, par divers Sçavans, & lus dans ses Assemblées. Bd. 1. A Paris: de l'Imprimerie Royale, 539-562.
- Grischow, Augustin, 1760. Errorum tabularum lunarium ex eclipsibus solis, praecipue iis, quae anno 1748, d. 25. Iulii et anno 1750. d. 8. Ianuarii st. n. diligentissime sunt observatae, definiendorum disquisitio. *Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, 5, 431-455.
- Heath, Robert, 1760: *Astronomia Accurata; or the Royal Astronomer and Navigator. Containing New Improvements in Astronomy, Chronology, and Navigation. Particularly New and correct Solar and Lunar Tables; With Precepts and Examples of their Use, according to Old or New Style*. London: Printed for the Author.
- Houzeau, Jean Charles, 1882. *Vade-Mecum de l'Astronome*. (Appendice à la nouvelle série des Annales astronomiques de l'Observatoire Royale de Bruxelles). Bruxelles: F. Hayez.
- Houzeau, Jean Charles/Lancaster, Albert, 1882. *Bibliographie générale de l'Astronomie*. Bruxelles: F. Hayez.
- Howse, Derek, 1996. *The Lunar-Distance Method of Measuring Longitude*. In: William J. H. Andrewes, Hg., *The Quest for Longitude*, The Proceedings of the Longitude Symposium, Harvard University, Cambridge, MA, November 1993. Cambridge, MA: Collection of Historical Scientific Instruments, Harvard University 149-162.
- Jackisch, Gerhard, Hg., 1977. *Sternzeiten* (zur 275jährigen Geschichte der Berliner Sternwarte, der heutigen Sternwarte Babelsberg). Bd. I. Berlin (Ost): Akademie-Verlag [= *Veröffentlichungen des Forschungsbereichs Geo- und Kosmoswissenschaften*, Heft 6].
- Jaurat, Edme Sébastien, Hg., 1783. *Connoissance des temps, ou connoissance des mouvemens célestes*, Pour l'Année commune 1786. A Paris: de l'Imprimerie Royale.
- Juškevič, Adolf-Andrej Pavlovič/Winter, Eduard, 1959. *Die Berliner und die Petersburger Akademie der Wissenschaften im Briefwechsel Leonhard Eulers*. Teil 1: Der Briefwechsel L. Eulers mit G. F. Müller 1735–1767. Berlin (Ost): Akademie-Verlag [= *Quellen und Studien zur Geschichte Osteuropas*, Bd. III/1].
- Juškevič, Adolf-Andrej Pavlovič/Winter, Eduard, 1961. *Die Berliner und die Petersburger Akademie der Wissenschaften im Briefwechsel Leonhard Eulers*. Teil 2: Der Briefwechsel L. Eulers mit Nartov, Razumovskij, Schumacher, Teplov und der Petersburger Akademie 1730–1763. Berlin (Ost): Akademie-Verlag [= *Quellen und Studien zur Geschichte Osteuropas*, Bd. III/2].
- Juškevič, Adolf-Andrej Pavlovič/Winter, Eduard, 1965. *Leonhard Euler und Christian Goldbach, Briefwechsel 1729–1764*. Berlin (Ost): Akademie-Verlag [= *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Jg. 1965, Nr. 1].

- Juškevič, Adolf-Andrej Pavlovič/Winter, Eduard, 1976. *Die Berliner und die Petersburger Akademie der Wissenschaften im Briefwechsel Leonhard Eulers*. Teil 3: Wissenschaftliche und wissenschaftsorganisatorische Korrespondenzen 1726–1774. Berlin (Ost): Akademie-Verlag [= *Quellen und Studien zur Geschichte Osteuropas*, Bd. III/3].
- Kies, Johann, 1751. Sur les Eclipses des etoiles fixes par la lune. *Histoire de l'Academie Royale des Sciences et Belles Lettres*, 5, 351-357.
- Kirsten, Christa, 1977. Leonhard Eulers Programm für die Berliner Sternwarte. In: Gerhard Jackisch, Hg., *Sternzeiten* (zur 275jährigen Geschichte der Berliner Sternwarte, der heutigen Sternwarte Babelsberg). Bd. I. Berlin (Ost): Akademie-Verlag, 7-12 [= *Veröffentlichungen des Forschungsbereichs Geo- und Kosmoswissenschaften*, Heft 6].
- Knobloch, Wolfgang, 1984. *Leonhard Eulers Wirken an der Berliner Akademie der Wissenschaften 1741-1766*. Spezialinventar Regesten der Euler-Dokumente aus dem Zentralen Archiv der Akademie der Wissenschaften der DDR. Berlin (Ost): Akademie-Verlag [= *Studien zur Geschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR*, 11].
- Kopelevič, Judif Chaimovna/Krutikova, Maria Vladimirovna/Mikhailov, Gleb Konstantinovič/Raskin, Naum Michajlovič, 1962. Rukopisnye materialy L. Ejlera v Archive Akademii Nauk SSSR/Manuscripta Euleriana Archivi Academiae Scientiarum URSS, Bd. 1, Descriptio scientifica. Moskau/Leningrad: Akademija Nauk [= *Acta archivi academiae scientiarum URSS*, Fasc. 17].
- Krafft, Wolfgang Ludwig, 1789. Essai sur les tables lunaires de M. Euler pour les présenter sous une forme propre à abrèger considérablement le calcul des lieux de la lune. *Nova Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, 5, 289-301.
- Krafft, Wolfgang Ludwig, 1790. Suite au Mémoire sur les tables lunaires inseré au Tome V. des Nouveaux Actes de l'Academie. *Nova Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, 6, 312-321.
- Lalande, Joseph Jérôme Lefrançois de, 1752. Mémoire sur la determinacion de la parallaxe de la Lune et de la courbure de la Terre entreprise au Cap de Bonne Esperance et à Berlin par ordre de S.M.T. Chret. avec les observations faites depuis le 25. Nov. 1751. jusq'au 20. Avril 1752. à l'Observatoire Royale de Berlin. *Histoire de l'Academie Royale des Sciences et Belles Lettres*, 6, 236-279, [379]-411.
- Lalande, Joseph Jérôme Lefrançois de, 1764. *Astronomie*. A Paris: Chez Desaint & Saillant.
- Lalande, Joseph Jérôme Lefrançois de, 1771. *Astronomie*. Seconde édition, revue et augementée. A Paris: Chez la Veuve Desaint.
- Lalande, Joseph Jérôme Lefrançois de, 1803. *Bibliographie Astronomique, avec l'Histoire de l'Astronomie depuis 1782 jusqu'à 1802*. A Paris: de l'Imprimerie de la République.
- Lowi[t]z, Georg Moritz, 1748. *Kurze Erklärung über zwey Astronomische Karten von der Sonnen- oder Erd-Finsternis den 25. Julius 1748. zu derselben deutlicher Einsicht und bequemen Gebrauch bey künftiger Wahrnehmung dieser Himmels-Begebenheit denenjenigen zu Liebe, die der Astronomie nicht kundig sind, aufgesetzt von dem Verzeichner*. Nürnberg: Homännischer Verlag.
- Mayer, Johann Tobias, 1750a. Astronomische Beobachtung der grossen Sonnenfinsterniß J. J. 1748. den 25. Julius/zu Nürnberg in dem Homännischen Hause angestellet. Mit nöthigen Anmerkungen. *Kosmographische Nachrichten und Sammlungen auf das Jahr 1748*. Zum Wachsthume der Weltbeschreibungswissenschaft von den Mitgliedern der kosmographischen Gesellschaft zusammengetragen. Wienn: bey Joh. Paul Krauß/Nürnberg, bey der homännischen Handlung. [= 2. Sammlung], 11-40.
- Mayer, Johann Tobias, 1750b. Beweis daß der Mond keinen Luftkreis habe. *Kosmographische Nachrichten und Sammlungen auf das Jahr 1748*. Zum Wachsthume der Weltbeschreibungswissenschaft von den Mitgliedern der kosmographischen Gesellschaft zusammengetragen. Wienn, bey Joh. Paul Krauß/Nürnberg, bey der homännischen Handlung. [2. Sammlung], 397-419.
- Mayer, Johann Tobias, 1753a. In parallaxin lunae eiusdemque a terra distantiam inquisitio. *Commentarii Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis*, 2, 159-182.
- Mayer, Johann Tobias, 1753b. Novae tabulae motuum Solis et Lunae. *Commentarii Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis*, 2, 383-430.
- Mayer, Johann Tobias, 1754. Tabularum lunarium in Commentt. S. R. Tom. II. Contentarum usus in investiganda longitudine maris. *Commentarii Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis*, 3, 375-396.

- Mayer, Johann Tobias, 1767. *Theoria Lunae juxta systema Newtonianum*. Londini: Typis Gul. Richardson et S. Clark.
- Mayer, Johann Tobias, 1770. *Tabulae motuum Solis et Lunae novae et correctae*. Londini: Typis Gulielmi et Johannis Richardson.
- Nagel, Fritz/Verdun, Andreas, Hg., 2005. „Geschickte Leute, die was praestiren können...“ *Gelehrte aus Basel an der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften des 18. Jahrhunderts*. Vorträge des Symposiums vom 10. Juli 2003 an der Akademie der Wissenschaften von St. Petersburg während der „Schweizer Wochen“ anlässlich der Feierlichkeiten „300 Jahre St. Petersburg“. Aachen: Shaker Verlag [= *Deutsch-russische Beziehungen in Medizin und Naturwissenschaften*, Bd. 11].
- Oeschger, Johannes, 1960. *Briefe von und nach Basel aus fünf Jahrhunderten*. Ausgewählt, übertragen und erläutert von Johannes Oeschger. Zum fünfzehnjährigen Bestehen der Universität Basel überreicht von J. R. Geigy A.G., Basel. Basel: J.R. Geigy S. A.
- Obers, Wilhelm, 1823. Rettung eines Astronomen von einem ihm angeschuldigten schweren Verbrechen. *Astronomische Nachrichten*, 1, 10-14.
- Stäckel, Paul/Ahrens, Wilhelm, 1908. *Der Briefwechsel zwischen C. G. J. Jacobi und P. H. Fuss über die Herausgabe der Werke Leonhard Eulers*. Herausgegeben, erläutert und durch einen Abdruck der Fusschen Liste der Eulerschen Werke ergänzt. Leipzig: Druck und Verlag von B. G. Teubner.
- Struve, Otto, 1860. *Librorum in Bibliotheca Speculae Pulcovenensis Anno 1858 exeunte contentorum catalogus systematicus*. Petropoli.
- Taton, René/Wilson, Curtis, Hg., 1995. *Planetary Astronomy from the Renaissance to the Rise of Astrophysics. Part B: The Eighteenth and Nineteenth Centuries*. Cambridge: Cambridge University Press [= *The General History of Astronomy*, Bd. 2].
- Verdun, Andreas, 2005. Leonhard Eulers Leben und Werk – Eine Übersicht. In: Fritz Nagel und Andreas Verdun, Hg., „Geschickte Leute, die was praestiren können...“, *Gelehrte aus Basel an der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften des 18. Jahrhunderts*. Vorträge des Symposiums vom 10. Juli 2003 an der Akademie der Wissenschaften von St. Petersburg während der „Schweizer Wochen“ anlässlich der Feierlichkeiten „300 Jahre St. Petersburg“. Aachen: Shaker Verlag, 89-106 [= *Deutsch-russische Beziehungen in Medizin und Naturwissenschaften*, Bd. 11].
- Wepster, Steven A., 2010. *Between Theory and Observations. Tobias Mayer's Explorations of Lunar Theory, 1751-1755*. New York u. a.: Springer [= *Sources and Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences*].
- Wilson, Curtis, 1995. The problem of perturbations analytically treated: Euler, Clairaut, d'Alembert. In: René Taton und Curtis Wilson, Hg., *Planetary Astronomy from the Renaissance to the Rise of Astrophysics, Part B: The Eighteenth and Nineteenth Centuries*. Cambridge: Cambridge University Press, 89-107 [= *The General History of Astronomy*, Bd. 2].
- Winter, Eduard, 1957. *Die Registres der Berliner Akademie der Wissenschaften 1746–1766*. Dokumente für das Wirken Leonhard Eulers in Berlin. Zum 250. Geburtstag. Berlin (Ost): Akademie-Verlag.

Andreas Verdun
 Astronomisches Institut
 Universität Bern
 Sidlerstrasse 5
 3012 Bern
 Switzerland
 E-Mail: verdun@aiub.unibe.ch