

## 7. Adolph Theodor Kupffer (1799–1865)

Адольф Яковлевич Купфер / Adol'f Jakovlevič Kupfer

### 7.1. Adolph Theodor Kupffers Lebenslauf im Überblick

* 6.1./17.1.1799	Adolph Theodor Kupffer geboren in Mitau, im russischen Gouvernement Kurland; ein jüngerer Bruder von Carl Heinrich Kupffer
1815	Studium an der Universität Dorpat (ein Semester)
1816	Studium an der Universität Berlin
28.6.1819	Immatrikulation an der Universität Göttingen für das Studium der Medizin
1820	Erste Veröffentlichung: „Versuch das Gesetz der chemischen Aequivalente aus der Naturlehre zu entwickeln“
1821	Doktorarbeit „De calculo crystallonomico“
24.2.1821	Doktorexamen in den Fächern Mathematik und Physik an der Philosophischen Fakultät der Universität Göttingen
1821–1822	Studienaufenthalt in Paris
1821	Heirat mit Cathérine Riboulet
3.7.1823	Preis der Königlich-Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin für die Arbeit über die „genaue Messung der Winkel an Krystallen“
1823–1828	Professor für Physik und Chemie an der Universität Kasan
1823–1824	Auslandsreise zusammen mit Ivan Michajlovič Simonov im Auftrag der Universität Kasan; Bekanntschaft mit François Arago und Alexander von Humboldt in Paris
26.12.1826/7.1.1827	Wahl zum Korrespondierenden Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg
27.8./8.9.1828	Wahl zum Ordentlichen Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg für Mineralogie als Nachfolger von Vasilij Michajlovič Severgin
1828	Reise in den Ural; in Jekaterinburg Begegnung mit Christopher Hansteen, Georg Adolf Erman und Christian Due
1829	Reise in den Kaukasus zusammen mit Emil Lenz und anderen; Versuch, den Elbrus zu besteigen
14./26.10.1831	Ernennung zum Mitglied der Kommission zur Festlegung der Maße und der Gewichte in Russland
1833	Dienstreise nach Göttingen, um die von Gauß entwickelten Methoden für erdmagnetische Messungen kennenzulernen
1834	Professor für Erdmagnetismus und Meteorologie an dem neugegründeten Normalen Observatorium beim Korps der Bergingenieure in St. Petersburg

1839	Dienstreise nach Deutschland, Frankreich, Italien und in die Schweiz; Besuch bei Gauß und Weber in Göttingen; Besuch bei Johann Lamont in Bogenhausen bei München; im Oktober Teilnahme am Magnetischen Kongress in Göttingen
15.2.1840	Wahl zum Korrespondierenden Mitglied der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen
11./23.1.1841	Wahl zum Ordentlichen Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg für Physik als Nachfolger von Georg Friedrich Parrot
Sommer 1841	Sibirienreise; Besichtigung der Magnetischen Observatorien in Jekaterinburg, Barnaul und Nertschinsk
1842	Auslandsaufenthalt für private Zwecke, genehmigt für neun Monate
19.–26.9.1842	Teilnahme an der Tagung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Mainz zusammen mit Simonov
1843	Heirat mit der Tochter des in Reval niedergelassenen Hofrats Dr. von Macdonald, vier Kinder; Auslandsreise für 23 Tage
1845	Reise ins Ausland für drei Monate; Fahrt über Hamburg nach Großbritannien; Teilnahme am Magnetischen Kongress in Cambridge; Treffen mit Heinrich Christian Schumacher in Altona am 12.6.1845; Wahl zum Ehrenmitglied des Physikalischen Vereins in Frankfurt am Main
1846	Auslandsreise für 28 Tage (August bis September)
1849	Gründung des Physikalischen Hauptobservatoriums in St. Petersburg; Kupffer dessen Mitgründer und erster Direktor
1850	Reise nach Großbritannien, Frankreich und Deutschland ab Mitte Mai für vier Monate; Begegnung mit Schumacher im Juni in Altona; in Göttingen Begegnung mit Gauß und Weber
1854	Reise nach Deutschland ab April für vier Monate
1855	Reise nach Deutschland ab Juni zur Wasserkur in der Nähe von Dresden für sechs Monate
25.11.1855	Preis der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen für den Beitrag „Ueber den Einfluss der Wärme auf die elastische Kraft der festen Körper und insbesondere der Metalle“ (1852 und 1855)
† 23.5./4.6.1865	gestorben in St. Petersburg. Sein Nachfolger am Physikalischen Hauptobservatorium wird Ludwig Friedrich Kämtz

## 7.2. Miscellen zu Leben und Werk

### 7.2.1. Studium und Beginn der wissenschaftlichen Laufbahn

Adolph Theodor Kupffer wurde in der Familie eines Kaufmanns in Mitau im Ostseegouvernement Kurland geboren,<sup>1</sup> das seit 1795 unter russischer Oberherrschaft stand. Er war ein jüngerer Bruder von Carl Heinrich Kupffer. Insgesamt hatte er elf Brüder und vier Schwestern. In seiner Geburtsstadt besuchte

---

1 Sohn des Kaufmanns Jacob Leonhard Kupffer und der Constantia, geb. Brandt (ADB: 17, S. 410).

der junge Kupffer ebenso wie sein Bruder Carl Heinrich das Akademische Gymnasium, an dem Magnus Georg Paucker zu seinen Lehrern zählte. Anschließend begann Kupffer an der Universität Dorpat Medizin zu studieren, aber nachdem er kurze Zeit später, im Frühjahr 1816, an die Universität Berlin gewechselt war, wandte er sich mehr und mehr den Naturwissenschaften zu, wobei ihn vor allem die Mineralogie faszinierte. Kupffer schrieb später in seiner Autobiographie,<sup>2</sup> die er in einem Brief vom 11./23. Mai 1825 von Kasan aus seinem Bruder übersandte: „Hier fesselte ihn das Studium der Naturwissenschaften, mit denen man das Studium der Medizin anzufangen pflegte, dergestalt, dass er [...] mit einem kleinen physikalischen und chemischen Apparat, den er zusammengebracht hatte“, experimentierte. „Zu Berlin beschäftigte er sich besonders mit Mineralogie, unter der Leitung von Ch. S. Weiss“ (Rykačev 1900, S. 3–4\*<sup>3</sup>).<sup>3</sup> Christian Samuel Weiß war der Gründungsprofessor für Mineralogie an der Universität Berlin; er untersuchte den Aufbau der Kristalle mit mathematischen Methoden.

Im Jahre 1818 stellte die Physikalische Klasse der Königlich-Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin folgende Preisaufgabe für das Jahr 1820: „Genaue Messung der Winkel an einem oder mehreren Krystallisations-systemen, mit Hülfe irgend eines der neuerlich als Goniometer in Anwendung gekommenen Instrumente, oder eines ähnlichen beliebig gewählten, welches Genauigkeit der Messung bis auf Minuten gestattet.“<sup>4</sup> Kupffer lieferte hierfür einen Beitrag, für den er zunächst nur ein „lobenswerth“ erhielt. Man riet ihm aber, das Thema noch weiter zu bearbeiten (vgl. Schramm 1866, S. 511).

Die „Göttingischen Gelehrten Anzeigen“ berichteten in diesem Zusammenhang: „Ueber diese Preisfrage ist nur eine Bewerbungsschrift eingelaufen, sie hat aber in dem Verfasser derselben einen trefflichen Bearbeiter gefunden. Es standen demselben zwar die Mittel nicht alle zu Gebote, welche die Frage voraussetzt, um sie vollständig zu beantworten; daher der eingelaufenen Schrift nicht ohne weiters der Preis ertheilt werden konnte. Da aber die sehr genaue und schätzenswerthe Arbeit des Verfassers mit Zuversicht erwarten ließ, daß derselbe bey Verlängerung des Termins sie fortsetzen und ergänzen werde, hatte die Classe bereits beschlossen, den Termin zu verlängern und den Preis zu verdoppeln“. Schließlich wurde der Abgabetermin von der Physikalischen Klasse um ein Jahr verschoben: „Der neue Termin der Einsen-

---

2 Dieses autobiographische Material war für das „Allgemeine Schriftsteller- und Gelehrten-Lexikon der Provinzen Livland, Esthland und Kurland“ bestimmt, das von Johann Friedrich von Recke und Karl Eduard Napiersky in Mitau in vier Bänden (1827, 1829, 1831, 1832) herausgegeben wurde. Später erschienen Nachträge und Fortsetzungen dieses Nachschlagewerkes. Siehe den Beitrag „Kupffer (Adolph Theodor)“ in: Recke/Napiersky 1831: 3, S. 581–582.

3 Die Bezeichnung (\*) bezieht sich auf die Paginierung der Anlage des Werkes.

4 Göttingische Gelehrte Anzeigen, Bd. 3, 1822, S. 1788.

derung ist der 31. Merz 1823. Die Ertheilung des Preises von 100 Ducaten geschieht in der öffentlichen Sitzung vom 3. Julius desselben Jahres“.<sup>5</sup>

Inzwischen wechselte Kupffer ein weiteres Mal den Studienort und immatrikulierte sich am 28. Juni 1819 an der Universität Göttingen für das Studium der Medizin. Dort besuchte er, wie es in den Biographien Kupffers heißt, neben Chemievorlesungen auch ein Privatissimum bei Gauß (Schramm 1866, S. 504; Rykačev 1900, S. 32, S. 4\*). In seiner Autobiographie vom 11./23. Mai 1825 schreibt Kupffer über sein Studium in Göttingen: „[Kupffer] blieb endlich in Göttingen, wo er sich unter Strohmeyer mit der practischen Chemie beschäftigte. Hier schrieb er seine Dissertation ‚De calculo [sic] crystallonomico‘ Götting[en] 1821 worauf er den Grad eines Doctor der Philosophie erhielt. Auch die mathematischen Wissenschaften wurden nicht vernachlässigt und ein Privatissimum über Astronomie bei Gauss gehört“ (Rykačev 1900, S. 4\*).

Neben dem Privatissimum „Die practische Astronomie“, das von Gauß in den Wintersemestern 1819/20 und 1820/21 angekündigt wurde (Folkerts 2002, S. 88–89), hat Kupffer wahrscheinlich auch weitere Vorlesungen bei Gauß gehört. Es existiert nämlich von Kupffers Hand eine Mitschrift von Gauß' Vorlesung „Theoretische Astronomie“, von der vermerkt ist, dass Kupffer sie von Mai 1820 bis März 1821 gehört und mitgeschrieben habe. Diese Mitschrift wurde im Jahre 1916 in der Bibliothek des Physikalischen Hauptobservatoriums in St. Petersburg von dessen damaligem Direktor Aleksej Nikolaevič Krylov wiederaufgefunden. Kurze Zeit nach dem Ersten Weltkrieg wurden die von Kupffer festgehaltenen Inhalte von Gauß' Vorlesungen von Krylov ins Russische übersetzt und im Jahre 1919 herausgegeben (Gauß 1919). Es gibt in der Tat zahlreiche Mitschriften verschiedener Vorlesungen von Gauß, diejenige von Kupffer ist jedoch die einzige, die in voller Länge publiziert worden ist (Roussanova 2010a).

Was Kupffers Beschäftigung mit der Chemie betrifft, so erschien in Göttingen noch während seines Studiums seine erste Abhandlung „Versuch das Gesetz der chemischen Aequivalente aus der Naturlehre zu entwickeln“ (Kupffer, A. T. 1820). Seine chemischen Arbeiten führte Kupffer bei dem Professor der Medizin Friedrich Stromeyer durch, der seit 1817 auch der Nominal-Professor für Chemie und Pharmazie war. In Kasan ist das Original des Zeugnisses erhalten, das Stromeyer für Kupffer ausgestellt hat:

„Herr Doctor Adolph Theodor Kupffer aus Mitau in Curland hat während seines Aufenthalts auf hiesiger Universität im Winter 1819 und Sommer 1820 sowohl meine Vorlesungen über die analytische Chemie, als auch die mit derselben in Verbindung stehenden practischen chemischen Uebungen im academischen Laboratorio, mit dem rühmlichsten Fleiße besucht, und sich unter meiner Anleitung mit dem glücklichsten Erfolge in der Anstellung chemischer Untersuchungen und

---

5 Göttingische Gelehrte Anzeigen, Bd. 3, 1822, S. 1789–1790.

Analysen geübt, welches ich hierdurch mit wahrem Vergnügen bezeuge. Göttingen den 7 December 1822.

Dr. F[riedrich] Stromeyer

Königl. Hann. Hofrath und Professor  
der Chemie und Pharmacie  
zu Göttingen.“<sup>6</sup>

Anfang 1821 reichte Kupffer der Philosophischen Fakultät der Universität Göttingen zwei Arbeiten ein, seine erste Publikation (Kupffer, A. T. 1820) sowie die Schrift „De calculo crystallonomico“ (Kupffer, A. T. 1821), und bat um Zulassung zum Examen und zur Promotion. Das Gesuch stellte Kupffer gemeinsam mit seinem baltischen Landsmann und Studiengenossen Ernst Johann Schuberszky, der sich beinahe gleichzeitig mit ihm, am 29. Juni 1819, in Göttingen für das Studium der Mathematik immatrikuliert hatte (Selle 1937, S. 612).

Im Universitätsarchiv Göttingen wird ein den Promotionsvorgang dokumentierendes Schreiben des damaligen Dekans Johann Gottfried Eichhorn vom 20. Februar 1821 aufbewahrt. Dort heißt es: „Die Herren Kupfer aus Curland, und Schuberszky aus Liefland melden sich in beyliegenden Schreiben, denen ihr Lebenslauf gleichfalls beygefügt ist, zum Examen und zur Promotion. Jenes wünschen sie in deutscher Sprache zu bestehen, und die Promotion privatim ohne vorher vertheidigte Dissertation. Da beyde in Mathematik und Physik geprüft seyn wollen, und beyde nicht die Absicht haben hier zu bleiben und Privatdocenten zu werden, so sehe ich kein Hinderniß, das ihren Gesuchen im Wege stünde. Sollte Amplissimus Ordo derselben Meynung seyn, so bitte ich meine hochzuverehrende[n] Herrn Collegen sich nächsten Son[n]abend, am 24 Febr[uar], zum Anhörung des Examens Nachmittags um 4 Uhr zu versam[m]eln, und die Herren Hofräthe Mayer und Thibaut die Prüfung der Herren Candidaten gefälligst zu übernehmen.“<sup>7</sup>

Aus der Archivakte folgt, dass in Bezug auf das Gesuch der beiden Kandidaten „keine Bedenklichkeit“ gefunden wurde. Kupffers Prüfer waren der Professor für Physik Johann Tobias Mayer und der Professor für Philosophie Bernhard Friedrich Thibaut, der von 1829 bis 1832 im Nebenamt auch die Nominal-Professur für Mathematik bekleidete. Nach dem Bestehen des Rigorosums in Mathematik und Physik am 24. Februar 1821 wurde Kupffer promoviert (Beer 1998, S. 49). Gauß konnte bei der Promotion von Kupffer nicht mitwirken, weil er damals noch nicht Mitglied der Philosophischen Honoren-Fakultät der Universität Göttingen war.<sup>8</sup> Dieser oblagen die Promo-

6 Kasan, N. I. Lobačevskij-Forschungsbibliothek, Abteilung für Handschriften und Seltene Drucke, Sign. 4690.

7 Universitätsarchiv Göttingen, Phil. Dek. Nr. 104, Bl. 44. Vgl. Beer 1998, S. 49.

8 Gauß wurde am 3.11.1828 in die Philosophische Honoren-Fakultät gewählt, siehe: Folkerts 2002, S. 44–45, vgl. Folkerts 2005, S. 7–9.

tionsangelegenheiten der Philosophischen Fakultät. Zu jener Zeit war Gauß noch zusätzlich mit der Landesvermessung beschäftigt; am 9. Mai 1820 hatte er von dem erst kurze Zeit vorher auf den Thron gelangten König Georg IV.<sup>9</sup> den Auftrag erhalten, die dänische Gradmessung durch das Königreich Hannover fortzusetzen.

Kupffers Schrift „De calculo crystallonomico“ wurde als Dissertation in Berlin gedruckt (Kupffer, A. T. 1821). Eine der wichtigsten Quellen für Kupffer waren die Werke des Kristallographen René Haiüy gewesen, den er während eines eineinhalbjährigen Studienaufenthaltes in Paris von 1821 bis 1822 persönlich kennenlernen sollte.<sup>10</sup> Am 3. Juni 1822 starb Haiüy. Kupffer war zu diesem Zeitpunkt noch in Paris und trug seinen Lehrer mit zu Grabe. Kurz danach kehrte er nach Russland zurück, um sich nach einer Anstellung umzusehen. In seiner Autobiographie schreibt Kupffer, dass er seine in Paris begonnene Arbeit über die Messung der Winkel der Kristalle als Beantwortung einer von der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aufgestellten Preisfrage in St. Petersburg vollendet habe. Dabei sei er von Dr. Liboschitz, dem Besitzer einer ausgezeichneten Mineraliensammlung, in höchst liberaler Weise unterstützt worden (Rykačev 1900, S. 32, 4\*). Am 27. Juni/9. Juli 1822 wurde Kupffer zum Ordentlichen Mitglied der Mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg gewählt, und etwa ein Jahr später, am 8./20. Juni 1823, erhielt er einen Ruf an die Universität Kasan (Zagoskin 1900, S. 81; Rykačev 1900, S. 34\*).

Kurz nach seiner Berufung nach Kasan, am 3. Juli 1823, wurde Kupffer nun tatsächlich der verdoppelte Preis der Königlich-Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin für sein Werk über die genaue Messung der Winkel an Krystallen zuerkannt. Ausführliche Gutachten hatten Paul Erman, Christian Samuel Weiß, Leopold von Buch und Eilhard Mitscherlich verfasst.<sup>11</sup> Kurze Zeit später, im Jahre 1825, wurde diese Arbeit in Berlin veröffentlicht (Kupffer, A. T. 1825a). Bereits vorher, im April 1824, hatte François Arago einen Auszug für die „Annales de chimie et de physique“ besorgt: „Sur une relation remarquable qui existe entre la forme cristalline, le poids d'un atome et la pesanteur spécifique de plusieurs substances“ (Kupffer, A. T. 1824). Kupffer zitierte in dieser Arbeit Gauß im Zusammenhang mit der Fehlerrechnung. Diesem Problem war der erste Abschnitt seiner Abhandlung gewidmet.

Am 24. Juli/5. August 1823, kurz nach seiner Berufung, reiste Kupffer im Auftrag des Kurators der Universität Kasan, Michail Leont'evič Magnickijs, ein weiteres Mal nach Paris, und zwar zusammen mit seinem neuen Kasaner Kol-

9 Dieser hatte am 29. Januar 1820 als König Georg IV. von Hannover und Großbritannien die Thronfolge angetreten.

10 Laut Schramm fand Kupffers Studienaufenthalt in Paris im Jahre 1820 statt (Schramm 1866, S. 504). Rykačev aber gibt als Quelle für diesen Studienaufenthalt einen Brief von Kupffer an, in dem die Jahre 1821/22 angegeben sind.

11 Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, Sign. II-IX-5, Bl. 82-93.

legen Ivan Michajlovič Simonov, der Professor für Astronomie war (Rykačev 1899, S. 36\*). Hauptzweck der Reise war, für die Universität Kasan physikalische und astronomische Instrumente zu erwerben; dafür waren 40.000 Rubel bewilligt worden.<sup>12</sup> Kupffer und Simonov besuchten Berlin, Dresden, Prag und Wien, wo sie sich mit Littrow trafen (siehe S. 437–438). Weiter ging es über Salzburg nach München, wo bei Joseph Fraunhofer Bestellungen aufgegeben wurden. Über Stuttgart, Baden-Baden und Straßburg führte die Reise schließlich nach Paris, wo man physikalische Instrumente, unter anderem eine Gambey'sche Bussole,<sup>13</sup> einkaufte und vor allem intensive Kontakte mit François Arago und Alexander von Humboldt unterhielt. Damals war der Erdmagnetismus ein wichtiges Thema. Es ging dabei insbesondere um den Einfluss des Nordlichtes auf die Schwingungen der Magnetnadel, wobei man darauf hoffte, aufgrund von in Paris und in Kasan synchron durchzuführenden Beobachtungen neue Erkenntnisse zu gewinnen.

### 7.2.2. Kasan: 1824–1828

Erst am 2./14. Juli 1824, nach einer langen Reise, trat Kupffer seinen Dienst in Kasan als Professor der Physik und Chemie an (Zagoskin 1900, S. 81). Seit 1825 hielt er an der Universität die Vorlesungen in der Physik nach Biot, in der Mineralogie nach Haiüy und in der Chemie nach Thénard (Zagoskin 1899, S. 12). Während der vier Jahre in Kasan entstand Kupffers „Handbuch der rechnenden Krystallonomie“ (Kupffer, A. T. 1831). In dem Vorwort zu diesem Werk ließ Kupffer seine Leser wissen: „Es ist in einer Zeit von vier Jahren, in Kasan, als ich noch dort Professor der Mineralogie war, ausgearbeitet worden; erst hatte ich es nur für meine Zuhörer bestimmt; es sollte nichts werden als eine mit den gehörigen Erläuterungen verbundene Sammlung der zur Berechnung der Krystallwinkel nöthigen Formeln: nachher kamen einige allgemeine Betrachtungen hinzu, zu welchen mich eine fortgesetzte Beschäftigung mit den merkwürdigsten Krystallsystemen geführt hatte; endlich fühlte ich wohl, dass eine vorausgeschickte Darstellung des Haiüy'schen und insbesondere des Weissischen Systems, welches von seinem berühmten Urheber nur fragmentarisch bearbeitet worden ist, von Nutzen seyn könnte. So hat das vorliegende Werk nach und nach die Gestalt bekommen, die es jetzt hat“ (ebenda, S. III–IV). Das Buch umfasst 591 Seiten und gilt als Meilenstein in der Geschichte der Mineralogie. Gleichzeitig war es das letzte große Werk, das Kupffer über Mineralogie verfasst hat.

---

12 Zum Vergleich: Kupffers Jahresgehalt als Ordentlicher Professor in Kasan betrug 2.000 Rubel zuzüglich 1.200 Rubel für den Lehrstuhl für Physik und 500 Rubel Wohnungsgeld (Rykačev 1899, S. 34–35\*).

13 Kupffer bestellte eine Gambey'sche Bussole der gleichen Konstruktion wie die Bussole von Arago (Rykačev 1900, S. 36).

Bereits in Kasan betätigte sich Kupffer mehr und mehr auf dem Gebiet der Erforschung des Erdmagnetismus. Ohne Zweifel hatten ihn dazu in Paris François Arago und Alexander von Humboldt angeregt. Nachdem Kupffer in Paris ein Gambey'sches Instrument hatte erwerben können, begann er sogleich nach seiner Ankunft in Kasan mit erdmagnetischen Messungen. Es folgten alsbald korrespondierende, d.h. synchrone Messungen an den von Arago und Humboldt vorgegebenen Terminen. Im Jahre 1825 erschienen Kupffers erste Arbeiten über den Magnetismus (Kupffer, A. T. 1825b und c). Um magnetische Messungen durchzuführen, unternahm er in Begleitung des Kasaner Apothekers Karl Ernst Claus<sup>14</sup> im Sommer 1828 eine Reise in den Ural. Während dieser Reise traf er in Jekaterinburg mit Christopher Hansteen zusammen, der eine Sibirienreise unternahm, um magnetische Messungen durchzuführen. Hansteen reiste in Begleitung von Georg Adolf Erman und Christian Due. Kupffer schloss sich dieser Gruppe an, und gemeinsam legten sie noch eine Strecke von etwa 440 km bis Bogoslawsk zurück (Rykačev 1900, S. 39).

In Kasan gelang es Kupffer schließlich, den Bau eines für erdmagnetische Messungen geeigneten Häuschens bzw. Pavillons durchzusetzen. Der Bau wurde am 27. Oktober/8. November 1827 genehmigt und im Jahre 1828 begonnen (Kupffer, A. T. 1842a, S. 72–73; Zagoskin 1900, S. 81; Honigmann 1984, S. 73).

### 7.2.3. St. Petersburg: 1828–1865

Bereits am 26. Dezember 1826/7. Januar 1827 war Kupffer Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg geworden.<sup>15</sup> Nachdem er am 27. August/8. September 1828 zum Ordentlichen Mitglied für Mineralogie in die Akademie gewählt worden war (Modzalevskij 1908, S. 38, 180), siedelte er nach St. Petersburg über. Im September 1829 erhielt er dort auch eine Professur für Physik und Mineralogie am Pädagogischen Hauptinstitut, die er bis 1849 innehaben sollte.<sup>16</sup> Von 1832 bis 1843 bekleidete Kupffer auch die Professur für Physik am Institut der Ingenieure des Korps der Verkehrswege (Rykačev 1899, S. 53, S. 38\*).

Die erste Konferenz der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Kupffer als Akademiemitglied beiwohnte, fand am 11./23. Februar 1829 statt. Auf dieser Sitzung wurde die bevorstehende Russlandreise von Alexander

---

14 Karl Ernst Claus wurde 1839 als Professor für Chemie an die Universität Kasan berufen und entdeckte dort 1844 das Element Ruthenium.

15 Am 26. und am 29.12.1826 bzw. am 7. und am 10.1.1827 (nach dem Gregorianischen Kalender) wurden zahlreiche russische und ausländische Gelehrte zu Korrespondierenden Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg gewählt (Modzalevskij 1908, S. 178–181).

16 St. Petersburg, Russländisches Staatliches Historisches Archiv, f. 733, op. 93, Nr. 4 sowie Nr. 204.



von Humboldt angekündigt (Rykačev 1900, S. 39–40). Schon bei seinem ersten Aufenthalt in St. Petersburg im Frühjahr 1829 traf sich Humboldt mit Kupffer.<sup>17</sup> Während Humboldt Russland bereiste, nahm Kupffer im Sommer 1829 an einer Expedition in den Kaukasus teil, die ins Elbrusgebiet führte. Er war Mitglied eines größeren Teams, dem auch Emil Lenz aus Dorpat angehörte. Gemeinsam versuchte man am 9./21. Juni, den Ostgipfel des Elbrus (5621 m) zu besteigen. Kupffer musste den Aufstieg vorzeitig abbrechen, Lenz hingegen gelangte bis in die Nähe des Gipfels. Auch diese Expedition stand ganz im Zeichen erdmagnetischer Messungen sowie geologischer, mineralogischer und weiterer physikalischer Untersuchungen (Kupffer, A. T. 1830; Rykačev 1900, S. 40–44). Während der Elbrusbesteigung beobachtete Kupffer bei zunehmender Höhe eine Abnahme der erdmagnetischen Intensität.

Bereits während seiner Amerikareise von 1799 bis 1804 hatte Humboldt entdeckt, dass die Intensität der erdmagnetischen Kraft in der Richtung vom magnetischen Äquator zum magnetischen Nordpol zunimmt. Über diese wichtige empirische Gesetzmäßigkeit sprach Humboldt am 16./28. November 1829 bei einem Vortrag in der außerordentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaft in St. Petersburg, als er sich auf der Rückreise nach Berlin wieder in der russischen Hauptstadt aufhielt (Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 278/279). Er blieb mehr als einen Monat in St. Petersburg<sup>18</sup> und traf in diesem Zeitraum mit Georg Friedrich Parrot, Michail Vasil’evič Ostrogradskij, Friedrich Theodor Schubert d. J. und auch mit Kupffer zusammen (Briefwechsel Humboldt–Russland 1962, S. 13).

Auf der bereits erwähnten Sitzung der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg am 16./28. November 1829 hielten beide Gelehrte, Humboldt und Kupffer, denkwürdige Vorträge (Rykačev 1900, S. 45–46).<sup>19</sup> Humboldt berichtete dem Publikum über die Erlebnisse, Beobachtungen, Ziele und Ergebnisse seiner neun Monate währenden Russlandreise und hob die Bedeutung des Russländischen Imperiums für die Erforschung des Erdmagnetismus hervor: „Das Russische Reich ist das einzige Land der Erde, das von zwei Linien ohne Deklination durchquert ist, das heißt, auf denen die Magnethadel auf die Pole der Erde gerichtet ist“. Humboldt betonte, dass die Position und die periodische Bewegung der Verschiebung dieser noch fast völlig unbekannt Linien „die Hauptelemente einer künftigen Theorie des Erdmagnetismus“ liefern sollten. „Die Physik der Erdkugel erfordert den vollständigen Verlauf der beiden Linien ohne Deklination für gleiche Zeiträume [...]. Diese Ergeb-

17 Humboldts erster Aufenthalt in St. Petersburg dauerte vom 19.4./1.5. bis zum 8./20.5.1829 (Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 45).

18 Humboldts zweiter Aufenthalt in St. Petersburg dauerte vom 1./13.11. bis zum 3./15.12.1829.

19 Der Vortrag von Humboldt im französischen Original sowie in deutscher Übersetzung ist erschienen in: Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 266–285 (dort auch weitere Angaben). Der Vortrag von Kupffer im französischen Original siehe: Rykačev 1900, S. 17–21\*.

nisse können nicht von Fremden, die das Land nur in einer Richtung und in einem einzigen Zeitraum durchqueren, erzielt werden. Man müsste ein System weise kombinierter Beobachtungen festlegen, die über einen langen Zeitraum verfolgt und ortsansässigen Gelehrten übertragen würden“ (Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 279). Humboldt unterstützte nachdrücklich die Idee der Gründung eines russischen Physikalischen Zentralinstituts, die Kupffer in seiner Rede erstmals einer größeren Öffentlichkeit vorgestellt hatte – eine Idee, deren endgültige Realisierung dann aber noch zwei Jahrzehnte auf sich warten lassen sollte.

Am 21. November/3. Dezember 1829, fünf Tage nach der Sitzung der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, ließ Kupffer Alexander von Humboldt ein Schreiben zukommen, in dem er sein Projekt eines staatlichen geophysikalischen Zentralinstituts detailliert beschrieb, für das es damals keinerlei Vorbild gab. Dieser Entwurf Kupffers<sup>20</sup> erwies sich für die weitere Entwicklung der Geophysik in Russland als von herausragender Bedeutung und soll daher hier in seinen wesentlichen Zügen in deutscher Übersetzung vorgestellt werden. Im Folgenden wird die Übersetzung aus einer neueren Edition zitiert:

„1. Man wird ein Observatorium für den Magnetismus und die Meteorologie einrichten. Dieses Observatorium wird mit den Instrumenten ausgestattet werden, die zu allen auf die Theorie des Erdmagnetismus, auf die meteorologischen Erscheinungen und die Physik der Erdkugel im Allgemeinen bezüglichen Beobachtungen erforderlich sind; es wird aus Zimmern bestehen, die dafür nötig sind, diese Instrumente aufzubewahren und mit ihnen zu experimentieren, sowie den Direktor und seine Gehilfen zu beherbergen. Der Direktor wird darüber hinaus eine jährliche Summe zu seiner Verfügung haben, um das Observatorium zu unterhalten, um neue Instrumente zu erwerben, um neue Experimente zu machen etc. etc.

2. Der Direktor wird verpflichtet sein, magnetische und meteorologische Beobachtungen im Observatorium anzustellen, meteorologische und magnetische Instrumente an unterrichtete Personen zu verteilen, die an interessanten Punkten im Innern des Reiches wohnen, die Beobachtungen zu berechnen und zu vergleichen, die ihm diese Personen geschickt haben werden, und schließlich, den Lauf der Linien ohne Deklination, welche durch Russland gehen, zu bestimmen und ihren Gang zu beobachten [...].

3. Die meteorologischen Beobachtungen [...].

---

20 Kupffers Projekt wurde veröffentlicht:  
 französisches Original: Rykačev 1900, S. 47–49; Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 227–229;  
 russische Übersetzung: Rykačev 1899, S. 46–49 und Briefwechsel Humboldt–Russland 1962, S. 91–94;  
 deutsche Übersetzung: Schramm 1866, S. 605–607 und Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 229–230.

4. Die magnetischen Beobachtungen werden umfassen: a) die absolute Deklination und Inklination der Nadel b) die stündlichen und jährlichen Variationen der Deklination und der Inklination und deren unregelmäßige Variationen c) die Variationen der Intensität der erdmagnetischen Kräfte. d) Man wird über gewisse Tage des Jahres übereinkommen, wo man die Variationen der Deklination und der Inklination an mehreren verschiedenen Punkten sowohl in Russland, als auch im Ausland am selben Tag und zu denselben Stunden beobachten wird. e) Man wird außerdem Experimente machen, um die Theorie des Magnetismus im Allgemeinen aufzuklären. f) Man wird den Lauf der Linien ohne Deklination, die Russland durchqueren, genau bestimmen und das Gesetz, nach dem die Deklination von zwei Seiten dieser Linie zunimmt, man wird diese Operation von Jahrzehnt zu Jahrzehnt wiederholen, um den Gang dieser Linien kennen zu lernen.

5. Die meteorologischen und magnetischen Instrumente, die man im Innern verteilen wird, müssen mit denen des magnetischen Observatoriums von St. Petersburg sorgfältig verglichen worden sein. Die im Innern gesammelten Beobachtungen werden mit denen von St. Petersburg vereinigt und mit der Angabe der Ergebnisse, die sich daraus ergeben, von Jahr zu Jahr veröffentlicht werden. [...]

6. Wenn die Regierung irgendeine wissenschaftliche Expedition ins Innere des Reiches oder in ferne Länder befohlen haben wird, so wird der Direktor Sorge tragen, dass die physikalischen Instrumente, die man mitnehmen wird, mit denen des Observatoriums verglichen werden, er wird selbst der Expedition Instrumente zur Verfügung stellen können.

7. Der Direktor wird gehalten sein, ausführliche Instruktionen in Bezug auf die Meteorologie und den Magnetismus allen Reisenden zu geben, die darum ersuchen werden. Er wird jährlich einen kurz gefassten Kurs über die Theorie des Magnetismus und meteorologische Erscheinungen anfertigen, an dem die Studenten der Marineschule, des Ingenieur-Instituts für die Verkehrswege sowie des pädagogischen Instituts werden teilnehmen können“ (Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 229–230).

Als Nahziel vereinbarten Humboldt und Kupffer bei ihrem Treffen in St. Petersburg, dass in Russland ein Beobachtungsnetz einzurichten sei. Auch wurden weitere gemeinsame korrespondierende Beobachtungen in Deutschland und in Russland verabredet. Die Ergebnisse sollten dann in Berlin gesammelt, ausgewertet und schließlich in Poggendorffs „Annalen der Physik und Chemie“ veröffentlicht werden, was dann auch geschah (Honigmann 1984, S. 78). Nunmehr konnte Kupffer mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften und des Finanzministers Georg von Cancrin auch in St. Petersburg ein Magnetisches Observatorium einrichten, und zwar auf dem Gelände der Peter-Paul-Festung, weitab von störenden Faktoren. Der Pavillon war nur ein Provisorium, das im September 1830 in Betrieb genommen wurde. Das Gebäude war aus Holz auf einem Steinfundament errichtet und bestand aus

zwei Räumen. Bald wurden auch synchrone Beobachtungen in St. Petersburg, Kasan und Nikolajew durchgeführt (Rykačev 1900, S. 41).

Unermüdlich arbeitete Kupffer an dem Projekt der Errichtung eines Netzes von geophysikalischen Stationen, wobei die Beobachtung des Erdmagnetismus ein Schwerpunkt sein sollte. Dieser Plan fiel in die Zeit der Reorganisation des Bergwesens, dessen Verwaltung der Finanzminister Cancrin selbst übernommen hatte. Dabei wurde im Jahre 1834 die Berg-Schule, die 1773 unter Katharina II. gegründet worden war, in das Institut des Korps der Bergingenieure mit militärischer Organisation verwandelt, das unmittelbar dem Finanzministerium unterstellt wurde. Als Stabschef des Korps der Bergingenieure wurde General Konstantin Vladimirovič Čevkin verpflichtet. Dieses Amt hatte Čevkin von 1834 bis 1845 inne (Amburger 1966, S. 489–490). Čevkin unterstützte das Vorhaben von Kupffer und stimmte der Einrichtung des so genannten Normalen Observatoriums<sup>21</sup> bei dem Korps der Bergingenieure sowie der Einrichtung Magnetischer Observatorien in Jekaterinburg, Barnaul und Nertschinsk zu. Der Entwurf des Normalen Observatoriums in St. Petersburg (vgl. Abb. 29a) wurde am 28. Mai/9. Juni 1834 bestätigt. Das Gebäude wurde im Garten des Instituts des Korps der Bergingenieure errichtet, und schon am 1./13. Januar 1835 konnte man dort Beobachtungen durchführen. Einige der für das Observatorium bestimmten Instrumente wurden von Čevkin und Kupffer im Ausland bestellt (Paseckij 1984, S. 77–80). Zusätzlich zu seiner Position in der Akademie der Wissenschaften erhielt Kupffer am 28. November/10. Dezember 1834 eine Professur für Erdmagnetismus und Meteorologie an dem neugegründeten Normalen Observatorium (Rykačev 1900, S. 34\*).



Abb. 29a. Entwurf des Gebäudes des Normalen Observatoriums  
beim Korps der Bergingenieure aus dem Jahre 1834

Entwurf von I. I. Svijazev.  
Aus: Paseckij 1984, S. 101.

---

21 Sowohl das Institut des Korps der Bergingenieure als auch das Normale Observatorium waren Einrichtungen des Korps der Bergingenieure.

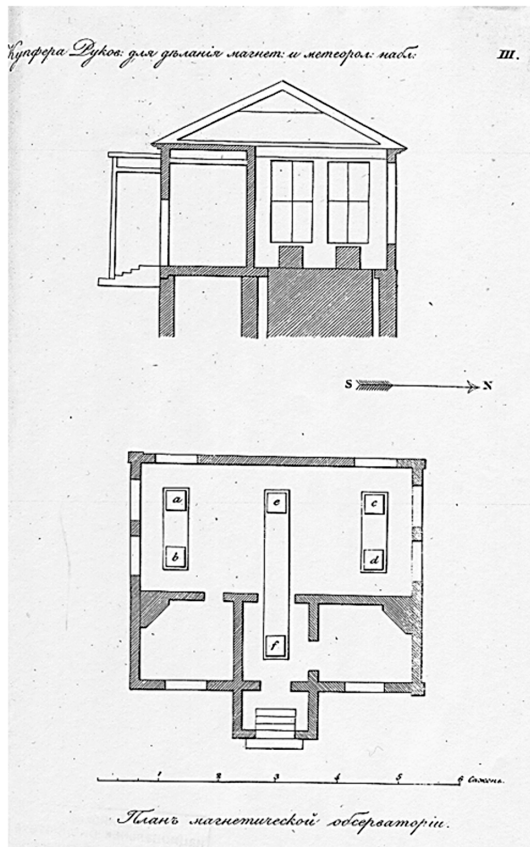


Abb. 29b. Plan eines Magnetischen Observatoriums aus dem Jahre 1835

Aus: Kupffer, A. T. 1835, Anhang.

Der Ausbau eines Beobachtungsnetzes in Russland ging tatsächlich rasch voran. Nach St. Petersburg und Kasan entstanden in Nikolajew, Jekaterinburg, Barnaul, Nertschinsk und Sitka in Alaska<sup>22</sup> neue Magnetische Observatorien, an denen mehr oder minder regelmäßig Beobachtungen angestellt wurden. Auch Archangelsk und die russische Beobachtungsstation in Peking lieferten magnetische Messungen. Im Jahre 1837 veröffentlichte Kupffer alle diese Beobachtungen, die von 1829 bis 1835 auf Anregung von und in Anlehnung an Alexander von Humboldt zustande gekommen waren (Kupffer, A. T. 1837a und b). In Kupffers „Anleitung zur Durchführung meteorologischer und magnetischer Beobachtungen“ (Kupffer, A. T. 1835) wurde ein Standardplan für Magnetische Observatorien vorgestellt (Abb. 29b).

22 Alaska gehörte bis 1867 zu Russland.

Kupffer setzte sich weiterhin, von Čevkin unterstützt, für die Einrichtung eines neuen Magnetischen Observatoriums ein. Dieses sollte ebenfalls auf dem Gelände des Instituts des Korps der Bergingenieure errichtet werden, und zwar im Garten in der Nähe des dort vorhandenen, alten Observatoriums (Kupffer, A. T. 1850/1851, Sp. 89). Auf dem Entwurf von 1837 (Abb. 30) ist oben links der Standort des alten Observatoriums vermerkt. In dem neuen Magnetischen Observatorium waren zwei geräumige Zimmer für Beobachtungen vorgesehen: für absolute Messungen und für die Messung der Variationen. Darüber hinaus waren vier kleinere Räume geplant: ein Kabinett für den Direktor, ein Dienstraum, eine Wohnung für die Observatoren und ein Raum für die Instrumente und die Bücher. Kupffer formulierte auch die angestrebten wissenschaftlichen Ziele, wobei es ihm generell darum ging, die Ursachen der Schwankungen zu ergründen, die vielleicht in der Zusammensetzung des Erdkerns verborgen seien. In einem Bericht für die Akademie schrieb er: „Si on trouve enfin la cause de ces perturbations singulières, qui agitent l’aiguille aimantée à des époques indéterminées, et qui semblent nous révéler des évolutions mystérieuses dans les masses liquéfiées dont le noyau de notre globe est composé?“ (Kupffer, A. T. 1840, S. 126).

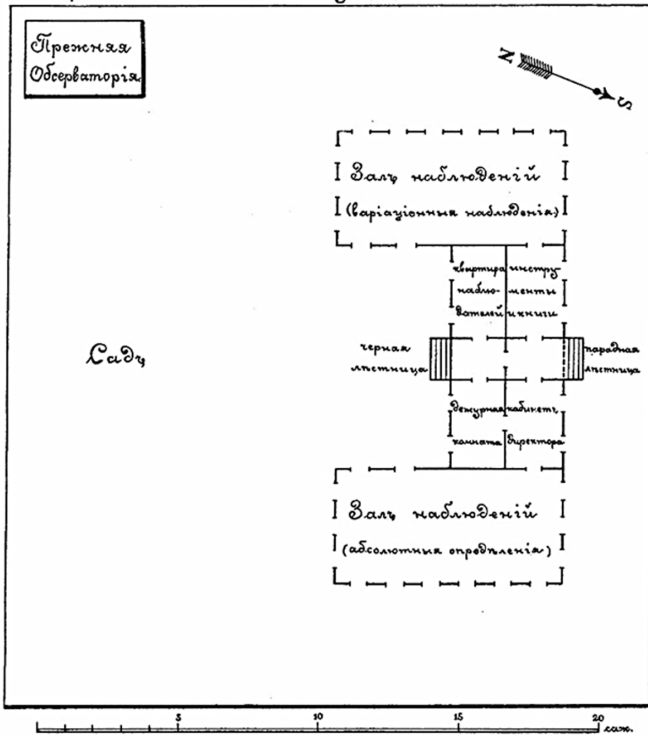
Das Jahr 1835 brachte aber eine deutliche Zäsur, was die Beobachtungsmethoden betrifft: die weiteren magnetischen Beobachtungen erfolgten in ganz Russland bereits nach den von Gauß vorgeschlagenen Terminen und mit in Göttingen konzipierten Instrumenten, und es wurden ab jetzt nur noch absolute Messdaten ermittelt. Darüber hinaus wurde von Kupffer eine neue Publikationsreihe für magnetische sowie für meteorologische Beobachtungen ins Leben gerufen, und zwar der „Annuaire magnétique et météorologique du corps des ingénieurs des mines de Russie“ (Kupffer, A. T. 1837–1846). Der komplette Band für 1837 erschien in St. Petersburg im Jahre 1839 (Abb. 31).<sup>23</sup> Das russische Jahrbuch folgte der Göttinger Reihe: die „Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins“ zu Göttingen wurden von Gauß und Weber seit 1836 herausgegeben (der Band für 1836 erschien im Jahre 1837).

Kupffer bekam im Jahre 1839 für drei bis vier Monate eine Dienstreise genehmigt, die dem Gedankenaustausch mit seinen ausländischen Kollegen dienen sollte; es ging dabei vor allem um magnetische Beobachtungen. Ihm wurden 6.000 Rubel Reisegeld und 10.000 Rubel für den Kauf von Instrumenten bewilligt (Rykačev 1899, S. 40\*; Paseckij 1984, S. 96). Bei dieser Reise besuchte er gleich zweimal Gauß in Göttingen und nahm dort im Oktober am sogenannten Magnetischen Kongress teil (siehe S. 369–371). Über diese Reise verfasste Kupffer ausführliche Briefberichte an seinen Chef am Korps der Bergingenieure, Konstantin Vladimirovič Čevkin (Roussanova 2010c).

---

23 Die Bände 1 bis 4 des „Annuaire“ befinden sich in der Gauß-Bibliothek (GB 742). Elektronische Ausgabe: [http://docs.lib.noaa.gov/rescue/data\\_rescue\\_russia.html](http://docs.lib.noaa.gov/rescue/data_rescue_russia.html) (Stand 1.2.2011).

№ 6.  
 Проектъ здания Магнитной Обсерваторіи  
 представленный А.Т. Купферомъ 5<sup>го</sup> Новбля 1837г.



Это здание должно быть построено безъ железа  
 Надъ срединою здания возвышается башня, служащая для  
 установки пассажнаго инструмента; на башнѣ имѣется плат-  
 форма, съ которой виденъ весь горизонтъ; лестница ведетъ изъ  
 передней на башню.

Abb. 30. Entwurf des neuen Magnetischen Observatoriums im Garten des Korps der Bergingenieure, vorgelegt von Adolph Theodor Kupffer am 5./17. November 1837

Bildunterschrift, Übersetzung aus dem Russischen: „Dieses Gebäude muss ohne Verwendung von Eisen erbaut werden. Über der Mitte des Gebäudes erhebt sich ein Turm, der für die Einrichtung eines Passageinstruments dienen soll; auf dem Turm eine Plattform, von der aus der gesamte Horizont sichtbar ist. Eine Treppe führt vom Eingangsraum auf den Turm“.

Aus: Rykačev 1899, nach S. 55\*.

Die Idee der Errichtung eines Physikalischen Hauptobservatoriums in St. Petersburg reichte zwar bis ins Jahr 1829 zurück, doch sollte es noch zehn Jahre dauern, bis schließlich auch nur ein erster Schritt zur Realisierung dieses Projekts ins Auge gefasst wurde. Auch diesmal war es Alexander von Humboldt, der maßgeblichen Anteil daran hatte, indem er mit einem persönlichen Brief

vom 9. April 1839 an Kaiser Nikolaj I. den Durchbruch erreichte (Rykačev 1900, S. 86–87, dort auch ein Faksimile des Briefes, 3 S.). Nach einer längeren Planungsphase wurden schließlich im Mai 1843 dank der Unterstützung des Finanzministers Cancrin die hierfür nötigen Gelder bewilligt.<sup>24</sup> Cancrin selbst beschrieb kurz und bündig die Ziele dieses neuen „Physikalischen Observatoriums des Bergwerks-Corps“ in St. Petersburg und berichtete, dass für die Beobachtungen des Erdmagnetismus sowohl das neue als auch das alte Observatorium benutzt werden sollten (Cancrin 1843). Kupffers Pläne gingen jedoch weit über diesen Rahmen hinaus. Er dachte an eine große zentrale Institution in St. Petersburg, die ganz der Physik der Erde gewidmet sein und insbesondere alle geophysikalischen Beobachtungen des ganzen Landes koordinieren sowie alle Daten sammeln und auswerten sollte.



Abb. 31. Titelblatt des „Annuaire magnétique et météorologique du corps des ingénieurs des mines de Russie [...] Année 1837“ (St. Pétersbourg 1839)  
Exemplar der SUB Göttingen, Gauß-Bibliothek 742.

<sup>24</sup> Am 21.5./2.6.1843 wurden 60.000 Rubel für den Erwerb eines Grundstücks, für den Bau und den Erwerb von Instrumenten bewilligt (Paseckij 1984, S. 113).



Im Jahre 1841 übernahm Kupffer an der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg die Stelle eines Ordentlichen Akademiemitgliedes für Physik, die durch die Emeritierung von Georg Friedrich Parrot vakant geworden war. Die Physik stand von nun an ganz und gar im Zentrum von Kupffers Forschungstätigkeit. Der Gelehrte beschäftigte sich vor allem mit dem Stabmagnetismus, mit dem Einfluss der Temperatur auf die magnetischen Eigenschaften, mit der Meteorologie und mit der Elastizität von Metallen sowie mit dem Maß- und dem Gewichtssystem in Russland. Für seine wissenschaftlichen Aktivitäten wurde Kupffer mehrfach ausgezeichnet. Die Anerkennungen kamen nicht nur aus Russland, sondern auch aus dem Ausland. Im Jahre 1835 wurde Kupffer Korrespondierendes Mitglied der Royal Geographical Society of London (1844 Ehrenmitglied), 1838 erfolgte seine Wahl zum Mitglied der Royal Meteorological Society of London. 1839 wurde er zum Korrespondierenden Mitglied des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg und 1840 zum Korrespondierenden Mitglied der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen gewählt (siehe S. 376–377). Die Reihe der Ehrungen setzte sich auch in den folgenden Jahren fort: 1843 wurde Kupffer Mitglied des Ärztlichen Vereins in Hamburg sowie Mitglied der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft in Mainz, 1845 Ehrenmitglied des Physikalischen Vereins in Frankfurt am Main und Ordentliches Mitglied der Russischen Geographischen Gesellschaft, 1846 Mitglied der Royal Society of London und 1847 Mitglied der American Philosophical Society in Philadelphia (Liste der Auszeichnungen in: Rykačev 1900, S. 34–36\*).

Im Jahre 1842 unternahm Kupffer eine große Auslandsreise, bei der er im September an der Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Mainz teilnahm. Auch Simonov war Teilnehmer an dieser Versammlung. Kupffer hielt zwei Vorträge:

a) „Über magnetische und meteorologische Observatorien in Russland“. Da dieser Beitrag mit großem Beifall aufgenommen wurde, wurde er im Amtlichen Bericht über die Versammlung der Gesellschaft ausführlich wiedergegeben (Kupffer, A. T. 1842a). Nach einer längeren historischen Einführung fuhr Kupffer fort: „So stand es mit dem Erdmagnetismus, als Gauss seine erfolgreichen Arbeiten bekannt machte: er gab uns ein neues Mittel, die Intensität zu bestimmen, und verbesserte unsere alten Beobachtungsmethoden; er organisierte einen neuen Verein, der nur sechsmal des Jahres und nur 24 Stunden hindurch, aber von 5' zu 5' beobachtete, da die früheren Beobachtungen in Russland nur von 20' zu 20', und in Deutschland von Stunde zu Stunde gemacht worden waren“ (ebenda, S. 73).

b) „Masse und Gewichte in Russland“ (Kupffer, A. T. 1842b).

Im Sommer 1842 wurde Kupffer zum Leiter des neugegründeten Dépôts für Maß- und Gewichtsmuster in St. Petersburg berufen; dies war die erste russische Institution für Metrologie (siehe S. 374–375).

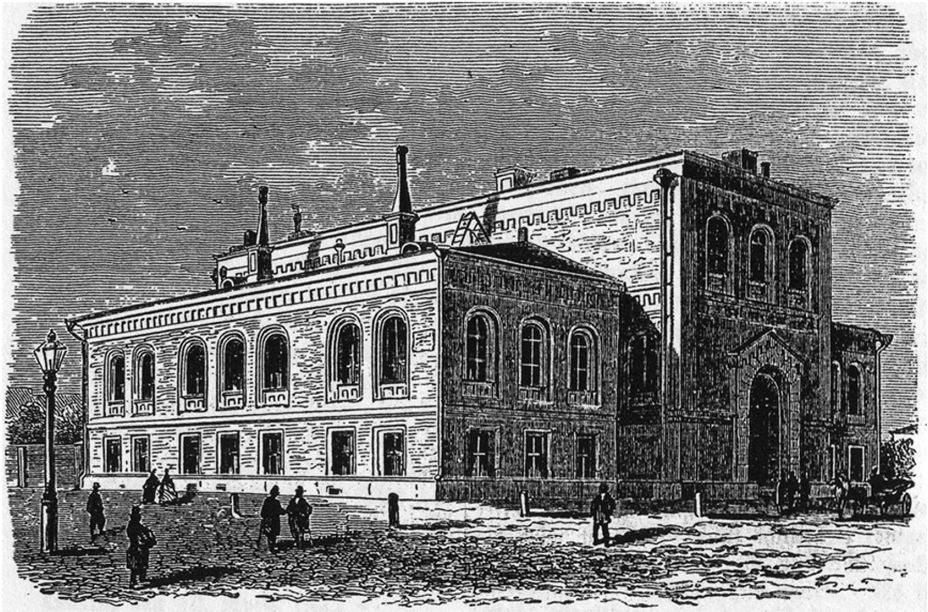


Abb. 32. Gebäude des Physikalischen Hauptobservatoriums in St. Petersburg, erbaut von 1846 bis 1849 nach einem Entwurf des Architekten A. Gel'ser

Das ursprünglich zweistöckige Gebäude wurde später um zwei weitere Stockwerke erhöht.  
Das Gebäude ist bis heute erhalten geblieben: Wassiljewskij Insel, Linie 23, 2.  
Aus: Schramm 1866, S. 609.

Nach der internationalen Magnetischen Konferenz in Cambridge im Jahre 1845 setzte sich Kupffer für die Errichtung eines modernen Observatoriumsgebäudes ein, dessen Bau 1843 genehmigt wurde. Dieses Gebäude (Abb. 32; vgl. Abb. 8) wurde in der Nähe des Instituts des Korps der Bergingenieure errichtet. Im Jahre 1849 war die neue Institution fertiggestellt und konnte, mit neuen Instrumenten ausgestattet, ihrer Bestimmung übergeben werden. Die Statuten sowie der Personalplan wurden am 1./13. April 1849 bestätigt.<sup>25</sup> Die offizielle Bezeichnung lautete nunmehr: „Glavnaja fizičeskaja observatorija“, das heißt „Physikalisches Hauptobservatorium“.<sup>26</sup> Selbstverständlich war Adolph Theodor Kupffer der erste Direktor dieser neugeschaffenen Zentralinstitution, die unabhängig sowohl von der Akademie der Wissenschaften<sup>27</sup> als auch von der Universität in St. Petersburg war. Dem Physikalischen Hauptob-

25 Die Statuten wurden von dem damaligen Finanzminister Fëdor Pavlovič Vrončenko unterschrieben.

26 Главная физическая обсерватория.

27 Im Jahre 1866 wurde das Physikalische Hauptobservatorium der Akademie der Wissenschaften übergeben, die zu diesem Zeitpunkt dem Ministerium für Volksaufklärung unterstellt war.

servatorium waren die Magnetischen Observatorien in St. Petersburg (auf dem Gelände der Peter-Paul-Festung und des Korps der Bergingenieure), in Jekaterinburg, in Barnaul, in Nertschinsk sowie das Magnetische-Meteorologische Observatorium in Peking unterstellt. Später kamen weitere Observatorien hinzu. Das Hauptobservatorium stand unter der direkten Leitung des Finanzministers (Amburger 1966, S. 476–477; Paseckij 1984, S. 113, 122–124). Unter Kupffers Ägide begannen nunmehr die „Annales de l’Observatoire Physique Central“ zu erscheinen, deren erster Band für das Jahr 1847 im Jahre 1850 veröffentlicht wurde. Ergänzt wurde diese Reihe um die „Correspondance météorologique“, deren erster Band ebenfalls im Jahre 1850 erschien.

Als Kupffer im Jahre 1865 in St. Petersburg unerwartet verstorben war, wurde der Physiker Ludwig Friedrich Kämtz zum Direktor des Physikalischen Hauptobservatoriums berufen. Kämtz hatte vorher an der Universität Dorpat gewirkt, wo er 1841 als Nachfolger von Friedrich Parrot sein Amt angetreten hatte.

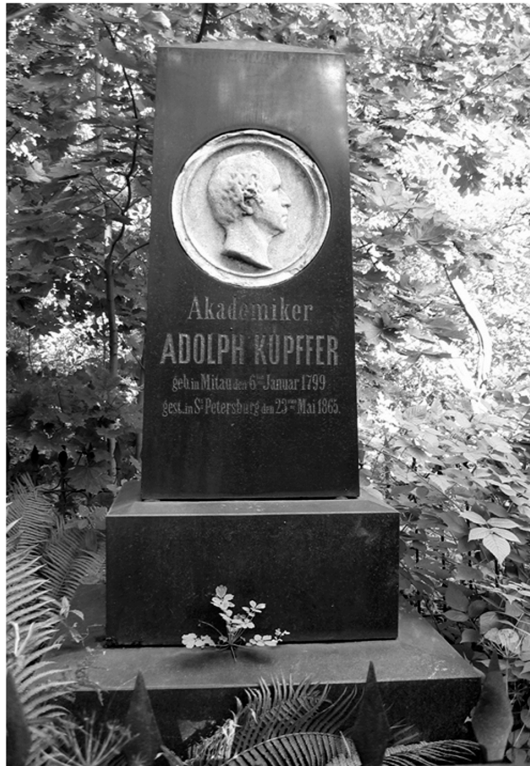


Abb. 33. Grabdenkmal von Adolph Theodor Kupffer auf dem Lutherischen Friedhof „Smolenskoe“ in St. Petersburg  
Photographie September 2008.

Kupffers Schriftenverzeichnis ist umfangreich und macht deutlich, dass der Gelehrte eine stattliche Anzahl von Veröffentlichungen auf den Gebieten Erdmagnetismus, Meteorologie, Mineralogie, Geologie, Geographie und Metrologie aufzuweisen hat (Rykačev 1900, S. 6–16\*; Paseckij 1984, S. 193–200). Kupffer veröffentlichte in lateinischer, in französischer, in deutscher und in russischer Sprache.

### 7.3. Adolph Theodor Kupffer und Gauß

Kupffer war 22 Jahre jünger als Gauß und gehörte damit der Generation von Gauß' Studenten an. Kupffer und Gauß lernten sich in der Tat bereits 1819 während Kupffers Studium an der Universität Göttingen persönlich kennen. Kupffer ist der einzige von Gauß' Korrespondenten in Russland, den man mit vollem Recht als Schüler von Gauß bezeichnen kann.

#### 7.3.1. Der Briefwechsel

Kupffer stand mit zahlreichen Wissenschaftlern in Russland und im Ausland in Briefwechsel. In der St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften wird eine Sammlung von Briefen aufbewahrt, die Kupffer mit 173 Korrespondenten gewechselt hat.<sup>28</sup> Diese riesige Briefsammlung ist bislang nicht vollständig ausgewertet worden; nur ein Bruchteil der Briefe ist ediert, und zwar zumeist nur in russischer Übersetzung. Ein Teil der Korrespondenz zwischen Kupffer und ausländischen Gelehrten, darunter auch Gauß, wurde von Tat'jana Nikolaevna Klado veröffentlicht (Klado 1963).

Aus der Reihe von Kupffers Korrespondenten seien hier außer Gauß die folgenden Namen erwähnt: Jöns Jakob Berzelius, Friedrich Wilhelm Bessel, Christopher Hansteen, John Herschel, Gabriel Lamé, Urbain Leverrier, Hans Christian Oersted, Adolphe Quételet, Magnus Georg Paucker, Edward Sabine, Pietro Angelo Secchi sowie Wilhelm Weber.<sup>29</sup> Außerdem stand Kupffer mit Franz Ernst Neumann<sup>30</sup> und mit Alexander von Humboldt<sup>31</sup> in Briefkontakt.

28 St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 32, op. 2, № 1–173.

29 In der Kupffer-Biographie von V. M. Paseckij ist ein Teil der Korrespondenz zwischen Kupffer und Edward Sabine, Adolphe Quételet, Heinrich Wilhelm Dove sowie Christoph Buys-Ballot nur in russischer Übersetzung abgedruckt (Paseckij 1984, S. 165–190).

30 SUB Göttingen, Cod. Ms. F. E. Neumann: 51.

31 St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 32, op. 2, № 57, sowie Schramm 1866; Rykačev 1900; Briefwechsel Humboldt–Russland 1962; Briefwechsel Humboldt–Russland 2009.

Leider ist ein Teil des Briefwechsels Humboldt-Kupffer heute verschollen: Es fehlen insgesamt 29 Briefe, die der Kupffer-Biograph Hugo Schramm dem Archiv des Physikalischen Hauptobservatoriums überlassen hatte (Rykačev 1900, S. 49; Paseckij 1984, S. 8).

Die vorhandene Korrespondenz zwischen Kupffer und Gauß umfasst 27 Briefe, und zwar sechs Briefe von Gauß an Kupffer und 21 Briefe von Kupffer an Gauß. Mit Sicherheit ist der Briefwechsel beider Gelehrter nicht vollständig erhalten. Obwohl sich Kupffer an zahlreichen Orten aufgehalten hat, sind wohl alle seine überlieferten Briefe in St. Petersburg geschrieben worden.<sup>32</sup> Die gegenwärtigen Aufbewahrungsorte der Briefe sind die SUB Göttingen, die Smithsonian Institution in Washington und die St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften. Einige Briefe sind bereits veröffentlicht worden, und zwar vier Briefe in der ersten Kupffer-Biographie von Schramm im deutschen Original (Schramm 1866, S. 515–518, 618–619, Briefe Nr. 5, 13, 15, 18) sowie drei Briefe in russischer Übersetzung (Klado 1963, S. 240–250, Briefe Nr. 11, 24, 25).

Der erste Brief von Kupffer an Gauß stammt aus dem Jahre 1823. Nach einer längeren, bis 1832 währenden Unterbrechung geht der Briefwechsel dann bis 1849 weiter. Manchmal liegen größere Pausen zwischen den einzelnen Briefen. Im Jahre 1840 wurden gleich acht Briefe gewechselt. Ein besonderer Fall liegt bei den Briefen Nr. 25 und 26 vor. Es handelt sich hierbei um zwei Versionen eines und desselben Textes, die teilweise fast identisch sind. Den Fall kann eine Bemerkung von Kupffer aufklären, der Gauß am 25. April/4. Mai 1847 wissen ließ: „Meinen 1<sup>ten</sup> Brief bitte ich Sie, als ungeschrieben zu betrachten; der Zusammenhang zwischen  $\mu$  und  $\alpha$ , von dem in demselben die Rede ist, beruht auf einem Irrthum, in den ich durch einen Rechnungsfehler verfallen bin“ (Brief Nr. 25).

In dem Briefwechsel zwischen Gauß und Kupffer werden keinerlei persönliche Erlebnisse, Angelegenheiten usw. zur Sprache gebracht, es geht ausschließlich um wissenschaftliche, fachliche Belange. Die Briefe sind oft sehr umfangreich und enthalten genaue Beschreibungen von Experimenten. Ferner ließ Kupffer Gauß zahlreiche seiner Werke zukommen, von denen die Gauß-Bibliothek zehn Titel aufbewahrt. So schickte Kupffer mehrere literarische Werke oder sonst Russland bzw. die russische Sprache betreffende Literatur an Gauß. Kupffer hat zwar viele seiner wissenschaftlichen Werke in russischer Sprache veröffentlicht, aber nur eines von diesen, nämlich sein „Rukovodstvo k dĕlaniju meteorologičeskich i magnitnych nabljudenij“<sup>33</sup> (Anleitung zur Durchführung meteorologischer und magnetischer Beobachtungen), das von Kupffer für die Bergoffiziere zusammengestellt worden war, befindet sich in der Gauß-Bibliothek (Kupffer, A. T. 1835; GB 489; siehe Lehfeldt 2011,

32 Im Brief Nr. 6 fehlt eine Ortsangabe.

33 Originaltitel: „Руководство къ дĕланію метеорологическихъ и магнитныхъ наблюдений“.

S. 310–311, Nr. 13). Kupffer verfasste das Manuskript in französischer Sprache, die Übersetzung ins Russische besorgte der Student des Pädagogischen Hauptinstituts in St. Petersburg M. Spasskij. In dieser ca. 150 Seiten umfassenden Publikation sind 90 Seiten dem Thema „Astronomische Beobachtungen“ gewidmet, obwohl der Titel dies gar nicht vermuten lässt. Hierfür waren Kupffer bestimmt die astronomischen Kenntnisse, die ihm Gauß während seines Studiums in Göttingen vermittelt hatte, zu Gute gekommen. Gauß, der die russische Sprache erlernte (Lehfeldt 2011, S. 279–281), las Kupffers „Руководство“ „mit einer gewissen Fertigkeit“, wie er seinem Freund Schumacher in einem Brief vom 8. August 1840 mitteilte (Briefwechsel Gauß–Schumacher 1861: 3, S. 396). Gauß ließ auch Kupffer selbst wissen, dass er dessen Werk „mit einiger Fertigkeit, und mit vielem Vergnügen“ lese: „die Einrichtung Ihrer Barometer hat mich besonders interessirt“ (Brief Nr. 18).

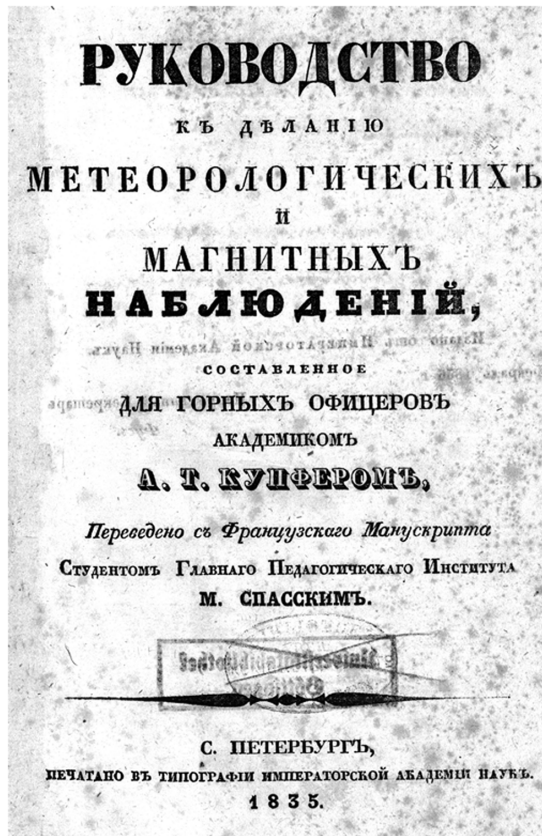


Abb. 34. Die von A. T. Kupffer zusammengestellte „Anleitung zur Durchführung meteorologischer und magnetischer Beobachtungen“ (Kupffer, A. T. 1835)

Exemplar der SUB Göttingen, Gauß-Bibliothek 489.

Der Briefwechsel Kupffer-Gauß offenbart die enge Zusammenarbeit zwischen den beiden Gelehrten, die bislang kaum gebührend gewürdigt worden ist. Diese wissenschaftliche Kooperation betraf den Bereich Maße und Gewichte, insbesondere aber den Erdmagnetismus und die mit dem Magnetismus in Zusammenhang stehenden Probleme der Elastizität der Metalle. Kupffer und Gauß spielten sich gegenseitig die Bälle zu. Im letztgenannten Fall war das Ergebnis Kupffers von der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen im Jahre 1856 preisgekrönte Schrift (Kupffer, A. T. 1856). Auf einige Aspekte des Briefwechsels Kupffer-Gauß wird in den folgenden Ausführungen näher eingegangen.

### 7.3.2. Kristallographie

Da Kupffer seine wissenschaftliche Karriere als Chemiker bzw. Mineraloge begonnen hatte, ist es nicht erstaunlich, dass er Gauß im Jahre 1832 sein „Handbuch der rechnenden Krystallonomie“ zukommen ließ. Es ist mit folgender Widmung versehen: „Herrn Hofrath und Ritter Gauss, hochachtungsvoll vom Verfasser“ (Kupffer, A. T. 1831; GB 888). Kupffer muss gewusst haben, dass Gauß an Kristallographie Interesse hatte, denn er schrieb in seinem Begleitbrief vom 28. Mai/9. Juni 1832: „ich habe mit Vergnügen gesehen, daß Sie diesem Gegenstand, welcher so sehr ausser dem Kreise Ihrer gewöhnlichen Beschäftigungen liegt, auch einige Aufmerksamkeit gewidmet haben. Ich hoffe in Ihnen einen nachsichtigen Beurtheiler zu finden, und es wird mir der schönste Lohn für meine Arbeit dünken, wenn Sie sie gut heissen“ (Brief Nr. 2).

Vielleicht hatte ihm ja Gauß über dieses Interesse in einem nicht mehr erhaltenen Brief berichtet. Gauß nämlich hatte am 30. Juni 1831 seinem Freund Christian Ludwig Gerling mitgeteilt: „In der letzten Zeit habe ich mich etwas mit dem Studium der Kristallkunde zu beschäftigen angefangen, welches früher mir ganz fremd war. Ich habe es erst sehr schwer gefunden, mich darin etwas zu orientieren [...]. Die Reflexionsgoniometer, wie sie nach Wollaston bis jetzt eingerichtet werden, scheinen mir ziemlich unvollkommene Instrumente zu sein; ich habe mir einen sehr einfachen Apparat ausgedacht und ausführen lassen, vermittelst dessen der Kristall am Fernrohr eines Theodoliten befestigt wird und dadurch seine richtige Lage mit größter Schärfe erhalten kann, und ich bin ganz neugierig, wie damit anzustellende Versuche ausfallen werden. Ich hoffe so mit Leichtigkeit und *ohne Repetition* die Winkel zwischen zwei Flächen so scharf bestimmen zu können, wie es nur die plane Beschaffenheit der Flächen zuläßt, und werde dann eine Reihe von Kristallen durchgehen“ (Briefwechsel Gauß–Gerling 1927, S. 368).

Sartorius von Waltershausen führte in seinem Nachruf auf Gauß aus: „Im Jahre 1831 fasste er [Gauß] plötzlich eine sehr grosse Vorliebe für Crystallographie, nachdem er sich in wenigen Wochen so des Gegenstands bemeistert hatte, dass er alles weit hinter sich liess, was bis dahin über diese Wissenschaft

bekannt war. Er mass die Crystalle mit einem 12zölligen Reichenbachschen Theodolithen, berechnete und zeichnete darauf ihre schwierigsten Formen. Seine Methode der Crystallbezeichnung war im Wesentlichen die, welche später von Miller<sup>34</sup> in Cambridge bekannt gemacht ist [...]. Doch schon nach kurzer Zeit wurden alle Papiere, Beobachtungen, Rechnungen und Zeichnungen bei Seite gelegt, ohne dass auch nur das Geringste zur öffentlichen Kenntniss gelangt wäre und von Crystallographie war nie mehr die Rede“ (Sartorius von Waltershausen 1856, S. 61).

Vielleicht ist es ja Kupffer gewesen, der Gauß' Interesse an der Kristallographie geweckt hatte. Aber es gab noch einen weiteren Grund, nämlich einen mathematischen, weshalb sich Gauß mit dem Studium der Kristalle beschäftigt hat, nämlich seine Theorie der ternären Formen, denen er in seinen 1801 erschienenen „Disquisitiones arithmeticae“ ein umfangreiches Kapitel gewidmet hatte.<sup>35</sup> Im Jahre 1831 verfasste Gauß' ehemaliger Student Ludwig August Seeber eine Arbeit mit dem Titel „Untersuchungen über die Eigenschaften der positiven ternären quadratischen Formen“ (Seeber 1831; GB 1005). Gauß besprach diese Abhandlung in den „Göttingischen Gelehrten Anzeigen“. Dabei erörterte er den Zusammenhang zwischen den ternären Formen und der Kristallographie und erwähnte auch die von Kupffer erzielten Ergebnisse: „In der That führen zwar Hauy's Angaben bei den meisten Krystallgattungen auf sehr einfache ganze Werthe der Coëfficienten in den ternären Formen, welche sich auf die jenen entsprechende Anordnung des Punktsystems beziehen; allein die genaueren späteren Messungen von Wollaston, Malus, Biot, Kupffer u.a. stehen damit im Widerspruch, und machen es zweifelhaft, ob rationale Verhältnisse jener Coëfficienten überall naturgemäss sind“ (Gauß 1831, zitiert nach: Gauß-Werke: 2 (1863), S. 195).

Seinen Freund Schumacher ließ Gauß am 12. August 1831 wissen: „Ich habe mich seit einiger Zeit ziemlich viel mit Krystallehre beschäftigt und mir eine Vorrichtung machen lassen, womit die Winkel so genau wie möglich gemessen werden können. Es hat mir erst Mühe gemacht, mich in der Sache zu orientiren, da die Bücher, die ich dabei zu Führern nahm, dieselbe mehr zu verwirren, als aufzuhellen dienen [...]“ (Briefwechsel Gauß-Schumacher 1860: 2, S. 273–274). Auch im Nachlass von Gauß fanden sich Beiträge zur Kristallographie (Liebisch 1879/2007; Funke 2007). Im Wintersemester 1831/32 hielt Gauß sogar folgende außergewöhnliche Lehrveranstaltung: „Die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der angewandten Mathematik, vorzüglich der Astronomie, der höhern Geodäsie, und der Crystallometrie“ (Folkerts 2002, S. 89).

---

34 „A Treatise on Crystallography“ (Miller 1839).

35 „Disquisitiones arithmeticae“ (Gauß 1801), dort ternäre Formen § 266–§ 285.



### 7.3.3. Magnetismus

#### 7.3.3.1. Erdmagnetismus

Die Erforschung des Erdmagnetismus war eigentlich Alexander von Humboldts Domäne (Honigmann 1984). Dieser hat auch in dem 1858 erschienenen vierten Band des „Kosmos“ dem Erdmagnetismus und dessen Erforschung ein umfangreiches Kapitel eingeräumt (Humboldt 1845–1862: 4, S. 48–149).

Im September 1828 hatten sich Gauß und Wilhelm Weber anlässlich der von Humboldt in Berlin ausgerichteten Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte persönlich kennengelernt. Im Jahre 1831 gelang es, Weber nach Göttingen zu berufen. Mit der Zusammenarbeit von Gauß und Weber begann eine neue Epoche in der Geschichte der Erforschung des Erdmagnetismus (vgl. Wiederkehr 1964). Eine richtungweisende Bedeutung kam dabei Gauß' Abhandlung „*Intensitas vis magneticæ terrestris ad mensuram absolutam revocata*“ zu. Das lateinische Original erschien zwar erst im Jahre 1841 (Gauß 1841a), doch bereits 1833 veröffentlichte Johann Christian Poggendorff in seinen „Annalen der Physik und Chemie“ die erste deutsche Übersetzung „Die Intensität der erdmagnetischen Kraft, zurückgeführt auf absolutes Maaß“ (Gauß 1833). Aber auch einige wenige Sonderdrucke von Gauß' lateinischer Originalarbeit waren im Umlauf (Reich 2011b). Gauß und Weber publizierten zunächst ihre Ergebnisse und Beobachtungen in den „Annalen der Physik und Chemie“ (Gauß 1834a; Gauß 1834b; Gauß 1835; Weber 1833; Weber 1835), seit 1836 aber vor allem in ihrer eigenen Reihe „Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins“ zu Göttingen.

##### 7.3.3.1.1. Kupffers Besuch in Göttingen im Sommer 1833

Im Jahre 1833 erschien Gauß' „*Intensitas*“ in den „Annalen der Physik und Chemie“ (Gauß 1833), und noch im selben Jahr stellte Kupffer an der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg einen Antrag für eine Reise nach Göttingen, der auch genehmigt wurde.<sup>36</sup> In dem Protokoll der Sitzung der Akademie vom 26. April/8. Mai 1833 (§ 216) in St. Petersburg wird festgehalten, dass Kupffer um einen Urlaub gebeten habe, um auf eigene Kosten eine Reise nach Göttingen zu unternehmen. Ziel dieser Reise sollte es sein, Gauß' Methode zur Bestimmung der absoluten Intensität des Erdmagnetismus von diesem persönlich erklärt zu bekommen sowie Gauß um Rat zu bitten, wie man das von ihm erfundene Verfahren in Russland einsetzen könne: „M. l'Académicien Kupffer pria la Conférence de lui procurer un congé de trois mois, y compris le mois des vacances pour faire un voyage à Göttingue dans le but de suivre de ces propres yeux les procédés que M. Gauss emploie pour déterminer l'intensité absolue des forces magnétiques terrestre et pour

---

36 St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 1, op. 1a, № 48, l. 56r, 57r, 57v, 58v, 59r.

consulter ce célèbre Géomètre sur la manière d'adapter la méthode inventée par lui à nos localités. M. Kupffer se propose de faire ce voyage à ses propres frais, il désire seulement conserver tous les émolumens durant son absence.<sup>37</sup>

Nach seiner Rückkehr berichtete Kupffer ausführlich über die neuen Messmethoden, die Gauß in Göttingen eingeführt und ihm vorgeführt hatte,<sup>38</sup> und setzte diese sogleich in seinem Magnetischen Observatorium am Institut des Korps der Bergingenieure in St. Petersburg ein. Kupffer startete zusammen mit Göttingen synchrone Beobachtungen und verglich die dabei gewonnenen Ergebnisse. In den Akten der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg von 1835 wird festgehalten: „[...] dans la séance du 9 octobre, il [Kupffer] nous a rendu compte des résultats intéressants qu'ont donnés les observations magnétiques correspondantes exécutées par lui et M. Gauss à Göttingue. Ces observations, qui se rapportent aux variations horaires de la déclinaison, ont été instituées ici, dans le nouvel observatoire magnétique et météorologique du corps des mines, d'après la nouvelle méthode inventée par M. Gauss, et adoptée sur un grand nombre de points en Allemagne, auxquels se joindront bientôt plusieurs points importants en Russie. On a observé à des jours convenus pendant 24 heures consécutives et de 5 en 5 minutes. Les observations sont exactement simultanées, c'est-à-dire, la position de l'aiguille a été notée exactement dans le même instant physique sur les deux points, à St.-Petersbourg et à Göttingue. Les résultats obtenus ont été représentés graphiquement sur une feuille de papier sous la forme d'une courbe dont le temps et les déviations de l'aiguille sont les coordonnées. La comparaison des deux courbes, de celle de St.-Petersbourg et de celle de Göttingue, a présenté un accord fort remarquable; cependant, quelques différences assez grandes ont été aperçues: il arrive même quelquefois que la courbe baisse à Göttingue lorsqu'elle monte à St.-Petersbourg, et réciproquement, ce qui fait voir que la marche de l'aiguille est quelquefois contraire sur ces deux points. On peut donc supposer que le centre de l'action des forces perturbatrices, qui causent ces mouvements irréguliers de l'aiguille, se place quelquefois entre St.-Petersbourg et Göttingue.“ In einer Anmerkung wird ausführlich erklärt: „Cette méthode [de Gauss] consiste à fixer, à l'extrémité de l'aiguille, et perpendiculairement à son axe magnétique, un miroir plan sur lequel on dirige la lunette d'un théodolite placé dans le prolongement de l'aiguille, et à la même hauteur au-dessus du sol. Une règle horizontale divisée, et dirigée de l'est à l'ouest, est fixée au pied du théodolite, de manière que son image réfléchie par le miroir est vue par la lunette. Il est clair que toute variation dans la direction de l'aiguille est indiquée par un déplace-

37 Ebenda, l. 57r und v.

38 Originaltitel: „Журнал Министерства народного просвѣщенія“. Siehe: *Žurnal Ministerstva narodnogo prosvěščenija* 1835, cast' 8, Dezember, otd. III, S. 539.

ment correspondant des traits de la division vue par réflexion, relativement au fil vertical de la lunette dont la position est invariable.“<sup>39</sup>

#### 7.3.3.1.2. Die Folgen

Im Jahre 1835 wurde auch im Briefwechsel zwischen Gauß und Kupffer der Erdmagnetismus ein herausragendes Thema: Kupffer sprach in diesem Zusammenhang von einer neuen Epoche (Brief Nr. 8). Kupffer, der sich früher an den Regeln von Alexander von Humboldt orientiert hatte, versicherte am 25. Mai/6. Juni 1835 Gauß die Wende und berichtete, dass die neuen Gaußschen Regeln nicht nur für Kupffer selbst und St. Petersburg, sondern in ganz Russland Geltung haben sollten: „Es wird Ihnen gewiss angenehm seyn zu erfahren, dass Ihre neue Methode, die stündlichen Aenderungen der magnetischen Abweichung zu beobachten, nun auch bei uns in Russland eingeführt ist“ (Brief Nr. 4). Kupffer forderte unverzüglich Ivan Michajlovič Simonov in Kasan und Karl Friedrich Knorre in Nikolajew auf, sich der Anweisungen von Gauß zu bedienen. Auch betrieb Kupffer aktiv die Ausweitung des Beobachtungsnetzes durch Gründung neuer Stationen. So erwähnte er bereits 1835 die neuen Observatorien, die in Jekaterinburg, Nertschinsk und Barnaul errichtet werden sollten (Brief Nr. 4).

Gauß antwortete Kupffer unverzüglich und begeistert, auch schilderte er ausführlich die zu beachtenden Beobachtungsdetails (Brief Nr. 5). Kupffer wurde nun alsbald Mitglied des Göttinger Magnetischen Vereins. In der Folgezeit ließ Kupffer Gauß regelmäßig umfangreiches Beobachtungsmaterial aus Russland zukommen. Bei dem zuständigen Finanzminister Cancrin erreichte er, dass die russischen Beobachtungsdaten veröffentlicht werden konnten (Briefe Nr. 7, 8, 9).

#### 7.3.3.1.3. Die Konferenz des Magnetischen Vereins in Göttingen: 1839

Im Jahre 1839 begab sich Kupffer auf eine Deutschlandreise, wobei seine wichtigsten Stationen Hamburg, Göttingen und München waren (Roussanova 2010c). Nach seiner Ankunft in Hamburg erhielt Kupffer einen Brief von Gauß, in dem dieser ihm seine Freude sowohl über das bevorstehende Treffen als auch über die „schönen Aussichten zu kräftiger Cooperation russischer Seits“ mitteilte (Brief Nr. 11). Göttingen besuchte Kupffer während der Reise gleich zweimal, einmal im August und einmal im Oktober 1839. Dazwischen ging er auf Deutschlandtournee, um für den Bau Magnetischer Observatorien zu werben. Darüber hinaus besuchte er Italien, Frankreich und die Schweiz. Kupffer informierte seinen Vorgesetzten General Čevkin ausführlich über den Verlauf der Reise, und zwar in Briefen aus Berlin, Göttingen, Bern und Paris (Rykačev 1900, S. 44–55\*). Er hegte den Plan, das Projekt des in St. Peters-

---

39 Recueil des actes de la séance publique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Petersbourg, tenue le 29 décembre 1835. St. Pétersbourg 1836, S. 31–32.

burg zu errichtenden Physikalischen Observatoriums mit Humboldt, Arago und Gauß zu erörtern. An Čevkin schrieb er am 25. Juli 1839 aus Berlin: „D’après les idées générales, que nous avons discutées ensemble, Mr. de Humboldt et moi, j’ai commencé à rediger un projet, que je compléterai, aussitôt que j’aurai pu consulter Mr. Gauss et Arago, et que j’aurai l’honneur de présenter à Votre Excellence à mon retour en Russie“ (Rykačev 1900, S. 46\*).

Nach seinem ersten Aufenthalt in Göttingen reiste Kupffer zusammen mit Wilhelm Weber nach München. Der in München wirkende Astronom Johann Lamont wusste zu berichten: „[...] kam Herr Staatsrath Kupffer, den die Russische Regierung mit der Herstellung und Leitung der magnetischen Observatorien in Russland beauftragt hatte, in München an, um die Zweckmässigkeit geeigneter Mitwirkung in Anregung zu bringen. Er hatte bereits einen grossen Theil der Deutschen Hauptstädte besucht, ohne irgendwo eine Vorbereitung zu ausgedehnteren magnetischen Arbeiten zu finden“ (Lamont 1841, S. 13). In München aber hatte Kupffer Erfolg, denn dort wurde gleich im Anschluss an seinen Besuch auf dem Gelände der Sternwarte in Bogenhausen bei München ein Magnetisches Observatorium errichtet,<sup>40</sup> das durch einen unterirdischen Gang mit der Sternwarte verbunden war. Bereits im August 1840 konnte dort mit regelmäßig stattfindenden magnetischen Beobachtungen begonnen werden. Die unterirdischen Messungen wurden jedoch im Jahre 1846 aufgegeben (Häfner/Soffel 2006, S. 14, 16, 66–84).

Mitte Oktober 1839 fand in Göttingen eine internationale Konferenz des Magnetischen Vereins statt,<sup>41</sup> an der Kupffer, Karl August Steinheil aus München sowie Humphrey Lloyd aus Dublin und das Ehepaar Edward<sup>42</sup> und Elizabeth Sabine aus London teilnahmen (Brief Nr. 10, 11). Kurz vorher, am 30. September 1839, hatte Gauß seinem Freund Christian Ludwig Gerling berichtet: „Es wird nun aber nicht lange mehr dauern, bis wir aus dem Norden reiche u[nd] vollständige (beide Elemente enthaltende) Beob[achtungen] bekommen werden. Nach Helsingfors sind schon vor längerer Zeit *beide* Apparate gekommen und an dem dortigen magnetischen Observ[atorium] wurde dem Vernehmen nach vorigen Sommer gebaut. Kupffer hat beide Apparate für Petersburg hier bestellt und drei oder vier andere Plätze im östl[ichen] Rußland werden auf ähnliche Art ausgestattet werden. Einige Wochen später kam Hansteen an, der 14 Tage hier blieb u[nd] sich in allen Operationen geübt hat, auch er hat *beide* Apparate für Christiania bestellt, wo ein besonderes M[agnetisches] O[bservatorium] gebaut wird. Kupffer wird übrigens Mitte Oktober noch einmal hierher kommen, um einer Art von Magnetischem Kongresse hier beizuwohnen, wozu Sabine aus London, Lloyd aus Dublin

40 Die Sternwarte befand sich in Bogenhausen, das damals noch nicht zu München gehörte.

41 Der Termin wurde vom August auf den Oktober 1839 verlegt.

42 Kupffer stand mit Sabine seit 1831 in Briefwechsel bezüglich erdmagnetischer Beobachtungen (Paseckij 1984, S. 72).

u[nd] Steinheil aus München kommen werden, eigentlich sollte ich auch Mrs. Sabine, die ihren Mann begleiten wird, mitnennen, da von *ihr* und nicht von ihm meine Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus ins Englische übersetzt ist,<sup>43</sup> zunächst zum Gebrauch der Offiziere, die für die antarktisch-magnetische Expedition<sup>44</sup> angestellt sind“ (Briefwechsel Gauß–Gerling 1927, S. 583–584).

Nach der Konferenz in Göttingen entwickelte sich eine intensive Zusammenarbeit zwischen Kupffer einerseits sowie Gauß und Weber andererseits. Kupffer ließ umfassende Beobachtungsdaten der russischen Observatorien in St. Petersburg, Barnaul und Nertschinsk nach Göttingen übermitteln. Kupffers Protokolle aus den Jahren 1840 bis 1842 sind heute in Göttingen vorhanden.<sup>45</sup>

#### 7.3.3.1.4. Die Magnetische Konferenz in Cambridge: 1845

Wilhelm Weber, der im Zuge der Ereignisse der sogenannten „Göttinger Revolution“ von 1837 seine Stelle in Göttingen verloren hatte, übernahm im Jahre 1843 eine Professur an der Universität Leipzig, wohin er auch übersiedelte. Dieser Umstand setzte der Zusammenarbeit von Gauß und Weber ein jähes Ende. Als Folge davon verlor Göttingen seine führende Position in der Erforschung des Erdmagnetismus (Wiederkehr 1964, S. 203–204).

So fand die nächste Magnetische Konferenz nicht mehr in Göttingen, sondern in Cambridge statt, und zwar unter der Ägide von John Herschel. Gauß nahm an ihr nicht teil, Kupffer aber fuhr nach Cambridge und berichtete Gauß über den Verlauf der Konferenz (Briefe Nr. 22, 23). Dabei äußerte er sich recht zurückhaltend über die während der Konferenz erzielten Ergebnisse. Wolfgang Sartorius von Waltershausen jedoch, der ebenfalls an diesem Kongress teilgenommen hatte, wurde weitaus deutlicher. Am 16. Juli 1845 teilte er Gauß mit: „In den öffentlichen Versammlungen zu Cambridge verlor man sich in langen freien Reden, und man hörte leider nur oberflächliches naturwissenschaftliches Gewäsch, welches mit einem Sauerteig englischer Theologie sorgfältig und gründlich durcharbeitet war. Von einer höheren ernsten Wissenschaft, die nur ihrer selbst wegen betrieben wird, und von der heiligen Weise, die Sie derselben verleihen, scheinen nur wenige einen deutlichen Begriff zu haben. Bei einer solchen Versammlung wird man leider bald gewahr, daß

---

43 „General theory of terrestrial magnetism“ (Gauß 1841b).

44 James Clark Ross unternahm am 29. September 1839 mit den Schiffen „Erebus“ und „Terror“ eine Antarktisexpedition, die bis 1843 dauerte.

45 Die Materialien befinden sich in der SUB Göttingen, und zwar an mehreren Stellen. SUB Göttingen, Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1840 (Februar, Mai, August, November) = Daten aus St. Petersburg; Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1841 (Februar, Mai, August) = Daten aus St. Petersburg (16 S., Februar), Nertschinsk (12 S., 28.5.1841) und Barnaul (8 S., 27.8.1841); Gauß-Nachlass, Physik 15, Bl. 72–125 (1842) = drei Hefte vom Januar 1842 mit Beobachtungsdaten aus Nertschinsk (Bl. 72–89), St. Petersburg (Bl. 90–107) und Barnaul (Bl. 108–125).

nicht alles Gold ist, was aus der Ferne glänzt, und daß tiefe menschliche Naturen, sei es in der einen oder andern Richtung immer zu den Seltenheiten gehören.“<sup>46</sup> Sartorius' Fazit war ernüchternd: „es kommt eben nichts dabei heraus“. In den „Proceedings“ dieser Konferenz wurden auch ein Brief von Kupffer an Herschel vom 13./25. Februar 1845 und ein Brief von Gauß an Herschel vom 14. März 1845 veröffentlicht (Report 1846, S. 18–19, 42–45; Proceedings 1845, S. 23–24, 47–50).

Lange Zeit verband Kupffer auch eine intensive Zusammenarbeit mit den entsprechenden Wissenschaftlern in Großbritannien, die sich der Erforschung des Erdmagnetismus widmeten. Im Rahmen dieser Arbeit kann auf diesen Aspekt leider nicht eingegangen werden.

#### 7.3.3.1.5. Der Eingang der Gaußschen Beobachtungsmethoden in Russland

Was Russland betrifft, so eroberten nicht nur Gauß' Theorie und dessen Beobachtungsmethoden das Land, sondern es wurden dort auch flächendeckend Instrumente nach Göttinger Vorbild eingesetzt. Eine besondere Rolle spielte hierbei der Göttinger Universitätsmechaniker Moritz Meyerstein, der für Gauß und Weber und nun auch für Russland die ersten für erdmagnetische Beobachtungen benötigten Instrumente herstellte. Auch stand Meyerstein selbst mit Kupffer in brieflichem Kontakt.<sup>47</sup> Kupffer hatte während seiner Aufenthalte in Göttingen bei Meyerstein Instrumente bestellt. Im Dezember 1839 konnte Kupffer die Ankunft des Magnetometers sowie des Bifilarmagnetometers bestätigen (Brief Nr. 12). Die Geräte wurden noch leicht verändert, wie der Brief Nr. 14 zeigt, bis mit ihnen ausgiebig Beobachtungen angestellt werden konnten. Mitte August 1840 wurden von Meyerstein sechs 25-pfündige Magnetstäbe nach St. Petersburg geschickt (Brief Nr. 18). In Russland nahm Kupffer die Dienste des Mechanikers der Mechanischen Kammer der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, Theodor Girgensohns, in Anspruch und gab ihm den Auftrag, Magnetometer nach Gauß-Weberschen Modellen anzufertigen.

#### 7.3.3.2. Magnetismus und Wärme

Kupffer hatte schon in Kasan den Einfluss der Temperatur auf den Magnetismus untersucht (Kupffer, A. T. 1825b und c). Dieses Thema beschäftigte ihn auch weiterhin, wie seine Veröffentlichungen zeigen. So berichtete er Gauß über seine neueren diesbezüglichen Untersuchungen: im Mai 1843 ging es um

---

46 Brief von Sartorius von Waltershausen an Gauß vom 16.7.1845 (London). SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: Sartorius von Waltershausen 12. Die Transkription des Briefes hat dankenswerterweise Herr Bernd Wolfram besorgt.

47 In der St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften sind fünf Briefe von Meyerstein an Kupffer nachgewiesen: vom 22.11.1839, 17.3.1840, 7.9.1841, 12.4.1842, 5.1.1844 (f. 32, op. 2, № 108, l. 1–6).

die Herstellung von Magnetstäben, die gegenüber Temperaturschwankungen unempfindlich sein sollten (Brief Nr. 21).

### 7.3.3.3. Das Physikalische Hauptobservatorium in St. Petersburg

In einem im Januar 1846 geschriebenen Brief deutete Kupffer Gauß gegenüber an, dass sich in St. Petersburg ein Zentralinstitut im Bau befinde, das nicht nur für magnetische und meteorologische Forschungen, sondern für alle Zweige der beobachtenden Physik bestimmt sei (Brief Nr. 23). Aus dem Briefwechsel Kupffer–Čevkin, den Kupffer während seiner Reise im Jahre 1839 geführt hat, ist ersichtlich, dass Kupffer dieses Projekt schon während seines Aufenthalts in Göttingen im August und Oktober 1839 mit Gauß beraten hatte (Roussanova 2010c). Dass die umfassende Idee, in St. Petersburg ein Physikalisches Observatorium zu gründen, das für die Erforschung der Erde die gleiche Rolle wie ein Astronomisches Observatorium für die Erforschung des Himmels spielen sollte, von Alexander von Humboldt stammt, wird von Kupffer in einem Brief vom 13./25. Juli 1839 an Čevkin bestätigt: „Mr. de Humboldt pense aussi, qu’il faut faire un observatoire physique, c’est-à-dire, qu’il ne faut pas se borner au magnétisme terrestre et à la météorologie, mais qu’il faut étendre les travaux sur tout ce qui tient à la physique de la terre: notre observatoire sera pour la terre ce que les observatoires astronomiques sont pour le ciel“ (Rykačev 1900, S. 46).

In dem letzten vorhandenen Brief an Gauß vom 15./27. Februar 1849 (Brief Nr. 27) berichtet Kupffer über die Fertigstellung dieser neuen Institution in St. Petersburg, des Physikalischen Hauptobservatoriums. Er verspricht hier zwar, Gauß weitere Informationen zukommen zu lassen, allein die versprochenen Briefe wurden entweder nicht geschrieben, oder sie sind nicht mehr erhalten. Kupffer stand jedoch weiterhin mit Gauß’ Freund Gerling in Kontakt. So berichtete Gerling Gauß in einem Brief vom 27. April 1850 aus Marburg, dass er wegen der Beobachtungstermine an Kupffer geschrieben habe. Es ging dabei um die Beobachtungen der Variationen der Deklination und der Horizontalintensität (Briefwechsel Gauß–Gerling 1964, S. 110).

### 7.3.3.4. Zu Kupffers Einschätzung von Gauß’ Beitrag zur Erforschung des Erdmagnetismus

Im Jahre 1851 veröffentlichte Kupffer in den „Astronomischen Nachrichten“ einen Bericht, in dem er auf die Geschichte der Erforschung des Erdmagnetismus und auf die Beiträge einzelner Personen und Länder einging. Bezüglich Gauß bemerkte er: „L’impulsion que M. Gauss a donné aux études magnétiques, fut forte et durable; en découvrant une méthode exacte pour déterminer la valeur absolue de l’intensité horizontale, en introduisant dans l’observation de la déclinaison et de ses variations horaires un nouveau principe, celui de la réflexion, qui Permet d’observer la marche de l’aiguille à une grande distance, et par conséquent d’isoler mieux un instrument aussi délicat;

en nous offrant enfin un moyen tout nouveau, pour observer avec une grande précision et à des instants aussi rapprochés, que l'on veut, les variations de l'intensité horizontale, M. Gauss a donné à l'étude des phénomènes magnétiques cette rigueur mathématique et cette profondeur, qui seule a pu en faire une science à part, un vaste champ d'explorations nouvelles, réclamant à juste titre l'attention exclusive des savans, qui ont été appelés à s'en occuper. L'association magnétique de Goettingue, qui n'existe plus dans ce moment [...]. Quoique les nouvelles méthodes de M. Gauss furent généralement appréciées, ce ne fut cependant qu'en Russie, qu'elles devinrent la base d'un nouveau système d'observations quotidiennes" (Kupffer, A. T. 1850/1851, Sp. 88–89). Zu der hier erwähnten Reflexionsmethode von Gauß siehe den Brief Nr. 23.

### 7.3.4. Meteorologie

Gauß hat sich bestenfalls am Rande mit meteorologischen Fragestellungen beschäftigt, Kupffer dagegen war auf dem Gebiet der Meteorologie besonders aktiv. So ließ er Gauß auch in seinen Briefen meteorologische Beobachtungen zukommen (Briefe Nr. 7, 9, 20) und sandte Gauß seine diesbezüglichen Publikationen. Für seine prompte Veröffentlichung von meteorologischen Daten erhielt Kupffer großes Lob von dem Berliner Meteorologen Wilhelm Dove: „Die Wissenschaft kann Ihnen nicht genug Dank dafür wissen, daß die Herausgabe der meteorologischen Beobachtungen so rasch erfolgt, während in England die seit Jahren versprochenen Bände immer noch nicht erschienen sind“ (Schramm 1866, S. 611).

### 7.3.5. Metrologie

Kupffer war am 14./26. Oktober 1831 im Auftrag der russischen Regierung Mitglied der Kommission zur Festlegung der Maße und Gewichte geworden (Rykačev 1900, S. 34\*). Im Jahre 1835 arbeitete er über das Volumen eines russischen Pfundes Wasser (Brief Nr. 4). Diese Aufgabe war mit dem Problem verbunden, Standardgewichte aus Platin – Etalons – herstellen zu lassen. So hatte, wie Moritz Hermann Jacobi am 22. August 1837 seinen Bruder Carl Gustav Jacob Jacobi wissen ließ, Kupffer für Etalons Platin im Wert von 70.000 Rubel erhalten (Briefwechsel C. G. J. Jacobi–M. H. Jacobi 1907, S. 44).

Gauß war bereits seit 1828 Mitglied der Hannoverschen „Kommission zur Regulierung des Maßwesens“ und beschäftigte sich auch mit der Prüfung und Eichung von amtlichen Maßstäben und Gewichten. 1836 dachte man darüber nach, Normalmaße anfertigen zu lassen (Briefwechsel Gauß–Gerling 1927, S. 329, 468, 508; Briefwechsel Gauß–Schumacher 1860: 2, S. 191–192, 439–440; Briefwechsel Gauß–Bessel 1880, S. 488). Die Normalgewichte lagen schließlich 1839 vor, so dass sich Gauß an deren Vergleichung machen konnte. Gauß berichtete am 17. und am 22. August 1839 in aller Ausführlichkeit



Schumacher über die angeordneten und durchgeführten Vergleichsmaßnahmen, die wiederum eine Beschäftigung mit Präzisionswaagen nach sich zogen (Briefwechsel Gauß–Schumacher 1861: 3, S. 236–243, 245–247). So fiel Kupffers Besuch in Hamburg und in Göttingen im Jahre 1839 gerade in die Zeit, in der sich Gauß und Schumacher mit diesem Problem beschäftigten. Kupffer besaß ein Platin-Kilogramm-Gewicht, das von demjenigen Schumachers abwich, was im September und November 1839 zu diversen Diskussionen und Spekulationen führte (ebenda, S. 289–290, 305–307, 315). Diese Lage der Dinge erörterte Kupffer in einem Brief an Gauß aus dem Jahre 1843 (Brief Nr. 21), und im Anschluss daran schickte er ihm einen Bericht der Kommission zur Festlegung der Maße und Gewichte in Russland: „Travaux de la commission pour fixer les mesures et les poids de l’empire de Russie“ (Kupffer, A. T. 1841; GB 1026).

Ferner berichtete Kupffer anlässlich der Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte zu Mainz im September 1842 über die russischen Maße und Gewichte und übereignete der Mainzer Stadtbibliothek ein Exemplar seiner Abhandlung von 1841. Kupffer betonte in seinem Vortrag: „So ist durch die Liberalität unserer Regierung eine Institution ins Leben getreten, die in Europa nicht ihres Gleichen hat: denn wenn auch die Commissionen, die in Paris, London, Stockholm zu demselben Zweck eingesetzt worden, eben so umfassende Arbeiten geliefert haben, so wurden sie doch alsbald nach deren Beendigung geschlossen, und die durch dieselben regulirten Masse und Gewichte fielen der Administration anheim, und traten so gewissermassen aus dem Bereiche der Wissenschaft. Durch die Gründung eines eigenen Institu[t]s für Metrologie, welches eigne und nicht unbedeutende Mittel zur Disposition hat, ist dieser Wissenschaft eine fortgehende Entwicklung gesichert“ (Kupffer, A. T. 1842b, S. 83). Kupffer meinte hier die erste Institution für Metrologie in Russland, das „Depo obrazcovych měř i věsov“<sup>48</sup> (Dépôt für Maß- und Gewichtsmuster), das am 16./28. Juni 1842 in St. Petersburg gegründet worden war (Amburger 1866, S. 205). Im Dépôt wurden die Vergleichsmaße aufbewahrt sowie weitere Vergleichsmaße für das ganze Land hergestellt, was per Gesetz geregelt wurde. Als Leiter dieses Dépôts wurde Kupffer verpflichtet. Das Dépôt befand sich von 1842 bis 1880 auf dem Gelände der Peter-Paul-Festung und besteht noch heute in St. Petersburg als Allrussländisches D. I. Mendeleev-Forschungsinstitut für Metrologie.

### 7.3.6. Kupffer als Vermittler russischer Literatur für Gauß

Kurt-R. Biermann hat bereits im Jahre 1964 Gauß’ intensive russische Sprachstudien behandelt (Biermann 1964b). Er zog hierbei vor allem Gauß’ gedruckte Briefwechsel sowie die Aussagen von Simonov heran. Dieses Thema wurde von Werner Lehfeldt eingehend erforscht (Lehfeldt 2005b; Lehfeldt 2011).

---

48 Дѣпо образцовыхъ мѣръ и вѣсовъ.

Nun zeigt auch der Briefwechsel zwischen Gauß und Kupffer, in welchem Maße sich Gauß für die russische Sprache und die russische Literatur interessierte.

Bei seinem Besuch bei Gauß im Jahre 1839 war Kupffer begeistert davon, dass sich Gauß mit der russischen Sprache beschäftigte. Darüber berichtete er seinem Vorgesetzten am Korps der Bergingenieure, dem General Konstantin Čevkin, in einem Brief vom 1. September 1839. Kupffer machte Čevkin auch den Vorschlag, russische Bücher für Gauß und für die Göttinger Bibliothek zu besorgen (Rykačev 1900, S. 52–53\*).

Kupffer selbst ließ Gauß in mannigfacher Weise Literatur zukommen (Brief Nr. 12), die sich, soweit die Titel bekannt sind, noch heute in der Gauß-Bibliothek nachweisen lässt. Darunter befindet sich das große etymologische Lexikon von Reiff (Reiff 1835/36; GB 608). Kupffer kannte offensichtlich Charles Philipp Reiff persönlich, der lange Zeit in St. Petersburg lebte (Briefe Nr. 4, 12, 13 und 16). Außerdem schickte Kupffer in russischer Sprache veröffentlichte Fachliteratur nach Göttingen, so etwa seine eigene Anleitung zur Durchführung meteorologischer und magnetischer Beobachtungen: „Rukovodstvo k dělaniju meteorologičeskich i magnitnych nabljudenij“<sup>49</sup> (Kupffer, A. T. 1835; GB 489) und Bunjakovskijs Lexikon der Reinen und Angewandten Mathematik: „Leksikon čistoj i prikladnoj matematiki“<sup>50</sup> (Bunjakovskij 1839; GB 986). Obwohl Kupffers „Rukovodstvo“, wie Werner Lehfeldt gezeigt hat (Lehfeldt 2011, S. 310), nur teilweise aufgeschnitten ist und keinerlei Gebrauchsspuren aufweist, so ließ Gauß Kupffer doch wissen: „Mit dem Russischen schreite ich wenn auch langsam, doch immer etwas fort, und nehme an dieser reichen und bildsamen Sprache recht viel Interesse. Ihr РУКОВОДСТВО lese ich mit einiger Fertigkeit, und mit vielem Vergnügen“ (Brief Nr. 18). Dieser Brief macht deutlich, wie ernst es Gauß damals war, sich intensiv der russischen Sprache und damit auch der russischen Kultur zu widmen.

### 7.3.7. Wahl zum Mitglied der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen: 1840

In der Sitzung der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen vom 14. Februar 1840 wurden neue Mitglieder vorgeschlagen. Gauß sprach sich für die Aufnahme Kupffers aus, da er ihn zu den Männern zählte, „deren ausgezeichnete Verdienste um die Naturwissenschaften so allgemein bekannt sind, daß jede weitere Empfehlung überflüssig sein würde“.<sup>51</sup> Nur wenige Tage

49 Originaltitel: „Руководство къ дѣланію метеорологическихъ и магнитныхъ наблюдений“.

50 Originaltitel: „Лексиконъ чистой и прикладной математики“.

51 Göttingen, Archiv der Akademie der Wissenschaften, Pers. 12/109.

später teilte Gauß Kupffer die einstimmig erfolgte Ernennung mit (Brief Nr. 13).

Am 12./24. April 1840 bedankte sich Kupffer bei dem Sekretär der Göttinger Societät der Wissenschaften, Johann Friedrich Ludwig Hausmann,<sup>52</sup> der wie Kupffer selbst Mineraloge war. Dieser Brief ist auch deshalb von Interesse, weil Kupffer hier die Bedeutung seines Studiums an der Universität Göttingen für seine Karriere unterstreicht: „Ich habe das Vergnügen gehabt, Ihren Brief vom 27 Februar zu erhalten, nebst dem darin enthaltenen Diplom, und bitte Sie, der Koenigl[ichen] Societät meinen innigsten Dank für die mir erwiesene Ehre, auszusprechen. Ich will Ihnen die grosse Freude nicht verhehlen, die es mir macht, mich Männern näher gebracht zu sehen, für die ich schon als Goettinger Student eine so grosse Hochachtung hegte, und deren Beispiel mir den ersten Impuls zu meiner jetzigen wissenschaftlichen Laufbahn gab. Es freut mich jezt mehr als jemals, hoffen zu dürfen, durch die Mittel, welche unsere Regierung zu meiner Disposition gestellt hat, der Wissenschaft nützlich werden zu können, und es zu verdienen, dass mein Name unter so vielen berühmten Namen genannt wird.“<sup>53</sup> Kupffer wusste natürlich, wem er die Aufnahme in die Göttinger Societät zu verdanken hatte, und bedankte sich nicht nur bei Hausmann, sondern auch noch persönlich bei Gauß in einem Brief vom 12./24. April 1840 (Brief Nr. 16).

### 7.3.8. Elastizität der Metalle (Teil 1)

Wie aus dem Brief Nr. 24 hervorgeht, hat sich Gauß bereits um 1830, also bevor Wilhelm Weber nach Göttingen kam, mit Problemen der Elastizitätstheorie beschäftigt. Vor allem interessierte ihn der Einfluss der Temperatur auf die Elastizität. Aus Zeitmangel konnte er damals seine Versuche nicht weiterführen. Auslöser für Gauß' erneutes Interesse an der Elastizitätstheorie waren wahrscheinlich die beiden im Jahre 1829 erschienenen richtungweisenden und epochemachenden Arbeiten von Siméon-Denis Poisson (Poisson 1829) und Félix Savart (Savart 1829), die Gauß beide auch in seinem Briefwechsel mit Kupffer erwähnte.

Auch Wilhelm Weber hat sich schon sehr früh mit Elastizitätsproblemen beschäftigt (Weber 1833). Nachdem er 1831 einen Ruf an die Universität Göttingen angenommen hatte, veröffentlichte er weiterhin Arbeiten zur Elastizitätstheorie (Weber 1835; Weber 1841a und b). In diese Arbeiten fanden auch einige Ideen von Gauß Eingang, wie Weber selbst berichtete. Harald Geppert hat dargelegt, dass auch Gauß Arbeiten zur praktischen Mechanik durchgeführt hat, und zwar über die Schwingungsdauer einer Magnetnadel, Torsionsbestimmungen, Bestimmung von Trägheitsmomenten und zur Theo-

52 Johann Friedrich Ludwig Hausmann war von 1840 bis 1859 Sekretär der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen.

53 SUB Göttingen, 4°Cod. Ms. hist. 116<sup>III</sup>, Nr. 2.

rie der Waage (Geppert 1922–1933, S. 52–60). Einige Ergebnisse aus diesen Bereichen veröffentlichten Gauß und Weber in den von ihnen herausgegebenen „Resultaten aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins“.

Kupffer kannte und schätzte diese Arbeiten, bevor er sich selbst dem Problem zuwandte, den Elastizitätskoeffizienten von Metalldrähten zu bestimmen. Wie der sehr umfangreiche Brief vom 12./24. Januar 1846 zeigt (Brief Nr. 23), beschäftigte er sich nunmehr intensiv mit der Elastizität von Metallen, zuerst von Stäben, dann von Drähten. In aller Ausführlichkeit berichtete er Gauß über seine beiden Methoden, die Elastizitätskoeffizienten von Stahl- und von Eisendrähten zu bestimmen, wozu sehr komplizierte Apparaturen eingesetzt wurden. Gauß antwortete unverzüglich und versuchte, Kupffers Fragen zu beantworten und dessen Argumente zu bewerten (Brief Nr. 24). Dabei betonte er: „Was mich aber vor allem interessirt ist der Einfluß der Temperatur auf die Elasticität der festen Körper“. In den folgenden zwei Briefen beschrieb Kupffer seinen geänderten Versuchsaufbau und fügte umfangreiche Berechnungen hinzu. Da er aber in einem Brief einen Fehler begangen hatte, korrigierte er diesen in dem nachfolgenden Brief (Briefe Nr. 25 und 26). Schließlich ließ Kupffer Gauß sein diese frühen Versuche abschließendes Werk „Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux“ (Kupffer, A. T. 1849) zukommen (Brief Nr. 27), das sich in der Gauß-Bibliothek befindet (GB 891). Es handelt sich um einen Sonderdruck aus den „Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg“.

### 7.3.9. Elastizität der Metalle (Teil 2). Kupffer, Gauß und Weber: 1850–1857

Dieses Gebiet, die Elastizität von Metallen, beschäftigte Kupffer auch noch nach 1849, denn nunmehr verfügte er in dem neugegründeten Physikalischen Hauptobservatorium in St. Petersburg über bessere Experimentiermöglichkeiten. So untersuchte er zwischen 1850 und 1855 nochmals speziell den Einfluss der Wärme auf die Elastizität sowie die Elastizität von Metalldrähten und von Stäben (Reich 2009b).

Auch in Göttingen veränderten sich die Verhältnisse in Gauß' Umgebung. Am 16. April 1848 wurde Wilhelm Weber, der seit 1843 als Professor der Physik an der Universität Leipzig wirkte, von Hannover aus gefragt, ob er eventuell nach Göttingen zurückkehren würde. Gleichzeitig meldete sich auch Gauß, der Weber wissen ließ, wie gerne er ihn wieder in Göttingen in seiner Nähe wüsste. Weber nahm den Ruf nach Göttingen an und wirkte seit Ostern 1849 wieder als Professor der Physik in Göttingen. Dort beging man schon kurze Zeit später, am 16. Juli 1849, Gauß' fünfzigjähriges Doktorjubiläum, und ganz Göttingen feierte mit (Wiederkehr 1967, S. 116–117).

Im Juni 1850 besuchte Kupffer wiederum und nunmehr zum letzten Mal Schumacher in Altona, der noch im selben Jahr, am 28. Dezember, verstarb.

Schumacher berichtete Gauß in einem Brief vom 17. Juni 1850, dass Kupffer ihm von einem öffentlichen Geheimnis erzählt habe, dass nämlich der russische Reichskanzler Graf von Nesselrode nach der Aufdeckung seiner Verbindungen mit dem britischen Außenminister beim Zaren in Ungnade gefallen sei (Briefwechsel Gauß–Schumacher 1865: 6, S. 84). Kurz danach stattete Kupffer auch Gauß und sicher auch Weber in Göttingen einen Besuch ab. Gauß teilte Schumacher mit: „Kupffer ist jetzt hier“ (ebenda, S. 86). Sicherlich wurden anlässlich dieses Besuches Details der Frage erörtert, ob das Thema Elastizität der Metalle als Thema einer Preisaufgabe der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen gestellt werden könnte und ob Kupffer denn auch eine Antwort liefern würde. Wie der Brief Nr. 24 zeigt, hatte Gauß offensichtlich schon früher versucht, in der Göttinger Societät die Untersuchung der Elastizität der Metalle als Preisaufgabe zu stellen, hatte aber bislang keinen Erfolg mit seinem Vorschlag gehabt.

Im Januar 1851 wurde Gauß abermals Direktor der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen (Krahnke 2001, S. 12). Die Preisaufgabe wurde sowohl in lateinischer als auch in deutscher Sprache formuliert und am 8. Dezember 1851 in den „Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der Königl[ichen] Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen“ bekannt gemacht: „Obgleich wir über den Einfluß der Temperatur auf die Elasticität fester Körper einige auf Schallschwingungen beruhende Versuche besitzen, so bleibt hier doch noch ein weites Feld für die Forschung offen. Die Königliche Societät wünscht daher, daß dieser Gegenstand auch auf andern Wegen sorgfältig bearbeitet werde, namentlich bei festen Körpern im Zustande der Biegung und der Torsion, durch Anwendung von Methoden, welche die Veränderungen der Elasticität bei veränderten Temperaturen mit großer Schärfe erkennen lassen. Die Versuche dürfen nicht über die Grenzen der vollkommenen Elasticität hinausgehen, müssen aber zahlreich und mannichfaltig genug sein, um über das gleichmäßige Fortschreiten der Werthe des Elasticitätscoefficienten mit der Temperatur, und über den Grad der in den Resultaten erreichten Zuverlässigkeit ein bestimmtes Urtheil zu begründen. Es wird gewünscht, daß außer den einer vollkommenen Elasticität fähigen Metallen auch das Glas den geeigneten Versuchen unterzogen werde.“<sup>54</sup> Als Termin für die Entscheidung wurde der November 1852 genannt.

Am 30. September 1852 reichte Kupffer ein 115 Seiten umfangreiches Manuskript ein, und am 16. November 1852 war Gauß' Gutachten (3 S.) fertig. Der vollständige Text von Gauß' Gutachten ist erst kürzlich veröffentlicht worden (Reich 2009b, S. 42–43). Gauß fand zwar lobende Worte für Kupffers Beitrag, aber insgesamt schienen ihm dessen Ergebnisse nicht in allen Punkten der Preisaufgabe zu genügen. Aus diesem Grunde wurde in der nächsten Sit-

---

54 Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der Königl[ichen] Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Nr. 18, 1851, S. 250–251. Kurze Ankündigung auch in: Göttingische Gelehrte Anzeigen 1852, Teil III, S. 36\*.

zung der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen nur einen Tag später, am 17. November 1852, vereinbart, dieselbe Preisaufgabe noch einmal zu stellen, diesmal mit dem neuen Abgabetermin für die Manuskripte vor Ablauf des Septembers 1855. Wilhelm Weber und Georg Karl Justus Ulrich, Professor der Mathematik in Göttingen, waren die wichtigsten Mitunterzeichner dieser Vereinbarung.<sup>55</sup>

Die „Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der Königl[ichen] Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen“ berichteten am 20. Dezember 1852, dass zur Beantwortung der Preisfrage der Mathematischen Klasse für das Jahr 1851 eine einzige Schrift mit dem Motto „On ne parvient au simple qu’après avoir épuisé le composé“ eingegangen sei. Und nach deren ausführlicher Besprechung hieß es: „Bei dieser Lage der Sache konnte die Preisfrage als genügend gelöst noch nicht betrachtet, und mithin ein Preis nicht zuerkannt werden. Die Königliche Societät hat aber unter stattfindenden Umständen beschlossen, die Aufgabe noch ein Mal für den November 1855 zu wiederholen.“<sup>56</sup>

Kupffer startete nunmehr in St. Petersburg eine neue Versuchsserie und fasste seine neuen Ergebnisse in Form von Ergänzungen zu seinem ersten Beitrag aus dem Jahre 1852 zusammen. Am 23. Februar 1855 starb Gauß. Kupffer reichte, zwar etwas verspätet, am 30. Oktober 1855, diese Ergänzungen bei der Göttinger Societät ein. Da gewichtige Gründe vorlagen, duldeten man die Verspätung der Manuskriptabgabe. Diesmal war Wilhelm Weber Kupffers Gutachter. Der vollständiger Text des Gutachtens von Weber (4 S.) liegt seit kurzem gedruckt vor (Reich 2009b, S. 45–46). Weber sprach sich dafür aus, Kupffer für dessen erweiterte Fassung mit dem Preis auszuzeichnen. Die Preisverleihung geschah dann am 25. November 1855.<sup>57</sup>

Kupffer selbst sorgte für eine Möglichkeit, eine Zusammenfassung seiner beiden Beiträge für die Göttinger Societät aus den Jahren 1852 und 1855<sup>58</sup> zu publizieren. Diese erschien 1856 in den „Mémoires de l’Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg“. Die Königliche Societät der Wissenschaften zu Göttingen erhielt davon einen Sonderdruck (Kupffer, A. T. 1856). Dieses Separatum, das sich heute in der SUB Göttingen befindet,<sup>59</sup> unterscheidet sich von der Publikation in den „Mémoires“ dadurch, dass es vier Tafeln enthält.

55 Göttingen, Archiv der Akademie der Wissenschaften, Scient. 183,1, Fasz. 14, Teil 1a, 1b und 1c.

56 Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der Königl[ichen] Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Nr. 14, 1852, S. 235–239, hier S. 238.

57 Göttingen, Archiv der Akademie der Wissenschaften, Scient. 183,1, Fasz. 14, Teil 2a, 2b, 2c, 2d, 3 (Gutachten von Weber) und 4. Siehe ferner: Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der Königl[ichen] Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Nr. 16, 1855, S. 219–222.

58 Göttingen, Archiv der Akademie der Wissenschaften, Scient. 183,1, Fasz. 14, Teil 5 und 6.

59 Signatur 4° Ph II 2682.

In dem Artikel in den „Mémoires“ wird zwar auf die Tafeln hingewiesen, allein diese fehlen in dem entsprechenden Band. Im Vorwort erklärt Kupffer, warum er dem Wunsche der Göttinger Societät nicht nachgekommen sei, „nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Fehlergrößen“ seiner Bestimmungen zu berechnen: sehr kurze Schwingungszeit metallischer Stäbe liefere keine übereinstimmenden Ergebnisse.



Abb. 35. Titelseite des Sonderdrucks der in St. Petersburg publizierte Preisschrift von A. T. Kupffer (Kupffer, A. T. 1856), die im Jahre 1856 von der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen ausgezeichnet wurde.

Exemplar der SUB Göttingen.

Nach der Zuerkennung des Preises wollte Kupffer eine Zusammenfassung aller seiner Ergebnisse in einem abschließenden Werk veröffentlichen. Im Jahre 1860 erschien ein erster Teil in russischer Sprache (Kupffer, A. T. 1860a) und gleichzeitig in französischer Sprache unter dem Titel „Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux faites à l'observatoire physique central de Russie“ (Kupffer, A. T. 1860b). Es wurde jedoch kein zweiter Teil mehr veröffentlicht, Kupffers Werk blieb ein Torso (Schramm 1866, S. 612–614, Reich 2009b, S. 49–51).

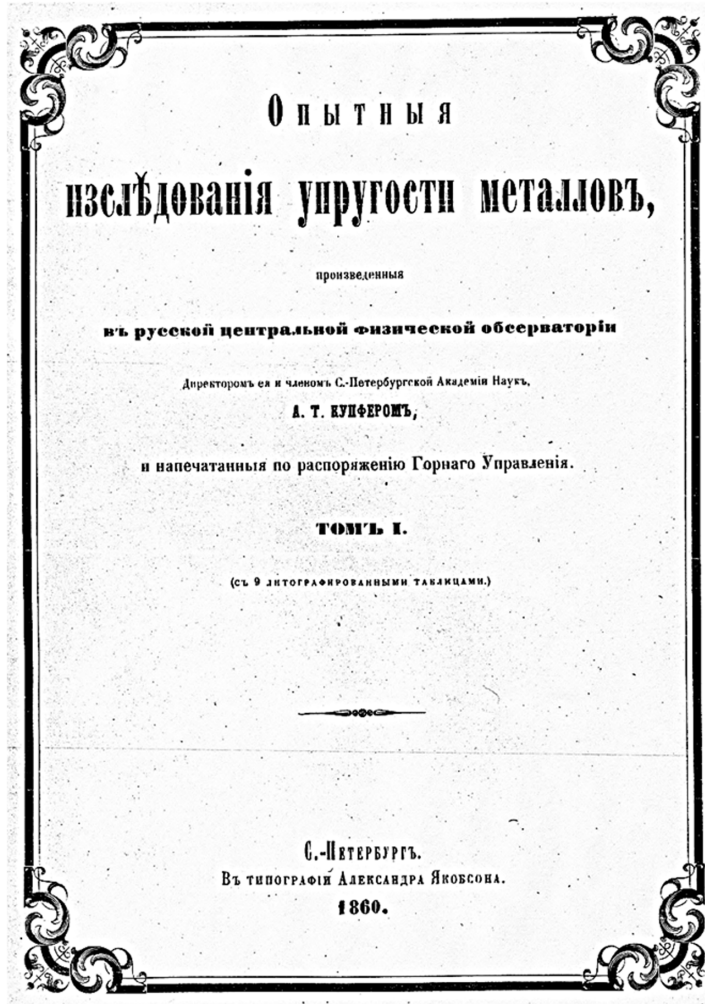


Abb. 36. Der erste Band von A. T. Kupffers experimentellen Untersuchungen der Elastizität der Metalle „Opytnyja izslėdovanija uprugosti metallov“ (Kupffer, A. T. 1860a)

Exemplar der Russländischen Nationalbibliothek, St. Petersburg.



## 7.4. Briefe

## Verzeichnis der Briefe

Nr.	Datum	Ort	Verfasser / Empfänger
1	12./24.3.1823	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
2	28.5./9.6.1832	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
3	30.9./12.10.1832	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
4	25.5./6.6.1835	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
5	31.7.1835	Göttingen	Gauß an Kupffer, A. T.
6	23.10./4.11.1835	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
7	4./16.8.1837	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
8	2./14.6.1838	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
9	Januar 1839	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
10	16./28.6.1839	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
11	8.7.1839	Göttingen	Gauß an Kupffer, A. T.
12	29.12.1839	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
13	18.2.1840	Göttingen	Gauß an Kupffer, A. T.
14	20.2./3.3.1840	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
15	19.3.1840	Göttingen	Gauß an Kupffer, A. T.
16	12.4./24.4.1840	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
17	1./13.6.1840	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
18	13.8.1840	Göttingen	Gauß an Kupffer, A. T.
19	1./13.9.1840	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
20	3./15.12.1840	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
21	19./31.5.1843	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
22	3./15.5.1845	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
23	12./24.1.1846	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
24	9.3.1846	Göttingen	Gauß an Kupffer, A. T.
25	30.12./11.1.1846/47	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
26	25.4./7.5.1847	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß
27	15./27.2.1849	St. Petersburg	Kupffer, A. T. an Gauß

## Brief 1.

A. T. Kupffer an Gauß, 12./24. März 1823 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 1 (2 S.)

St. Petersburg d[en] 12<sup>ten</sup> März 1823

Wohlgeborner Herr Hofrath

Werthgeschätzter Herr Professor

Sie verzeihen gewiss die Freiheit, die ich mir nehme, mich in einer Sache an Sie zu wenden, worin ich keinen bessern Rathgeber finden kann. Einer meiner

Freunde<sup>60</sup> hat den Auftrag, astronomische Instrumente für ein Observatorium im Innern von Russland zu kaufen; und wird deshalb im nächsten Sommer eine Reise ins Ausland unternehmen. Da er Sie nicht persönlich kennt, so hat er mich gebeten, Sie über diese Angelegenheit um Rath zu fragen. Die Summe, die für diesen Ankauf bestimmt ist, beträgt zwanzig tausend Rubel oder etwa fünf tausend Thaler; ich habe Ihrer Vorlesungen eingedenk, meinem Freunde schon gesagt, dass München wohl der beste Ort seyn würde. Wir bitten Sie gemeinschaftlich, uns Ihre Meinung mitzutheilen, wie über diese Summe am besten zu disponiren sey.

Der Ort, für den die Instrumente bestimmt sind, ist die Universität Kasan, die unter den Auspicien des Herrn von Magnizky<sup>61</sup> wieder zu blühen anfängt.

In Erwartung einer baldigen Antwort, die ich Sie bitte an meinen Bruder J. L. Kupffer<sup>62</sup> in Mitau (in Curland) zu adressiren, ersuche ich Sie, die Versicherung meiner innigsten Hochachtung zu genehmigen, mit der ich die Ehre habe zu seyn

Ihr  
ergebener  
D<sup>r</sup>. Adolph Theodor Kupffer.

## Brief 2.

A. T. Kupffer an Gauß, 28. Mai/9. Juni 1832 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 2 (1 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Ich benutze eine Gelegenheit, die sich mir darbietet, um Ihnen meine Crystallographie,<sup>63</sup> als einen schwachen Beweis meiner innigen Hochachtung zuzuschicken: ich habe mit Vergnügen gesehen, daß Sie diesem Gegenstand, welcher so sehr ausser dem Kreise Ihrer gewöhnlichen Beschäftigungen liegt, auch einige Aufmerksamkeit gewidmet haben. Ich hoffe in Ihnen einen nachsichtigen Beurtheiler zu finden, und es wird mir der schönste Lohn für meine Arbeit dünken, wenn Sie sie gut heissen.

Indem ich Sie bitte, die innigsten Versicherungen meiner ausgezeichneten Hochachtung anzunehmen, habe ich die Ehre zu seyn

Ihr  
herzlich gebener  
A. T. Kupffer

60 Ivan Michajlovič Simonov, Professor für Astronomie in Kasan.

61 Michail Leont'evič Magnickij war von 1819 bis 1826 Kurator des Bildungsbezirks Kasan. Die Zeit seines Amtes war eine äußerst umstrittene Periode in der Geschichte der Universität Kasan.

62 Ludwig Kupffer war der jüngere Bruder von Adolph Theodor, er wirkte als Banquier und Bildhauer in Moskau (Schramm 1866, S. 503).

63 Das „Handbuch der rechnenden Krystallonomie“ von A. T. Kupffer enthält die Widmung: „Herrn Hofrath und Ritter Gauss, hochachtungsvoll vom Verfasser“. Das Buch befindet sich in der Gauß-Bibliothek (Kupffer, A. T. 1831; GB 888).

St Petersburg d[en] 28<sup>ten</sup> May 1832

N. S. Sie nehmen es gewiß nicht übel, wenn ich Sie mit der Bitte beschwere, das beiliegende Exemplar Herrn Hofrath Hausmann<sup>64</sup> zuzuschicken.

Brief 3.

A. T. Kupffer an Gauß, 30. September/12. Oktober 1832 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 3 (2 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Eine Gelegenheit, die sich mir darbietet, benützend, übersende ich Ihnen hiebei den Wünschen meines Bruders<sup>65</sup> gemäß, ein Exemplar von seinen Anfangsgründen der Buchstabenrechnung u[nd] Algebra.<sup>66</sup> Ich nehme mir die Freiheit, dieser Sendung eine Bitte hinzuzufügen, von deren Erfüllung mein Bruder viel zu erwarten hat, wenn sein Buch wirklich etwas werth ist. Einer unserer reichen Gutsbesitzer, Herr von Demidoff, hat jährliche Preise für Lehrbücher ausgesetzt, welche in Rußland selbst herauskommen, u[nd] wenn sie nicht nur den besseren des Auslandes an die Seite gestellt werden können, sondern auch einiges Neue enthalten. Ich fühle mich nicht dazu berufen, zu entscheiden, ob das Buch meines Bruders in diese Kategorie gehört, erstlich weil ich mich überhaupt mit diesem Gegenstand wenig beschäftigt habe, u[nd] zweitens weil der Verfasser jenes Werkes mein Bruder ist, u[nd] ich nicht den Vorwurf der Partheilichkeit aus Familienrücksichten auf mich laden möchte. Wenn aber mein Urtheil durch eine Autorität, wie die Ihrige, bestätigt würde, so würde ich nicht länger zögern, das Buch zu empfehlen, u[nd] ich würde dann mit gutem Gewissen das Vertrauen derjenigen meiner Collegen, die keine Mathematiker sind, in Anspruch nehmen können: Herr v. Demidoff nämlich hat die Zuerkennung der Preise der Akademie anheim gestellt. Ich bin um so mehr gezwungen, zu Ihnen meine Zuflucht zu nehmen, weil Herr Ostrogradsky, unser Mathematiker u[nd] mein Freund, kein Deutsch versteht, u[nd] deshalb die Abfassung des Berichts nicht übernehmen kann. Ich bitte Sie deshalb ergebenst, mir mit der Freimüthigkeit, die Ihnen Ihre Stellung in der gelehrten Welt zur Pflicht macht, zu schreiben, ob das Buch meines Bruders etwas werth ist, u[nd] ob es wohl die oben angeführten Bedingungen für die Zuerkennung eines Demidoff'schen Preises erfüllt.<sup>67</sup>

---

64 Johann Friedrich Ludwig Hausmann war seit 1811 Professor für Mineralogie und Technologie an der Universität Göttingen sowie gleichzeitig Ordentliches Mitglied der Königlich Societät der Wissenschaften zu Göttingen, von 1840 bis 1859 Sekretär der Societät.

65 Carl Heinrich Kupffer, siehe S. 333–335.

66 Das Buch von Carl Heinrich Kupffer „Anfangsgründe der Buchstabenrechnung und Algebra, mit Inbegriff der Combinationslehre und unbestimmten Analytik“ ist in der Gauß-Bibliothek vorhanden (Kupffer, C. H. 1832; GB 490).

67 C. H. Kupffer hat den Preis offensichtlich nicht bekommen; sein Name fehlt unter den Demidov-Preisträgern (Mezenin 1987). Ob sich Gauß zur Qualität dieses Lehrbuches von C. H. Kupffer geäußert hat, ist nicht bekannt.

Ihr letzter Brief, den mir Herr Delaporte<sup>68</sup> gebracht hat, hat mich innig gefreut,<sup>69</sup> zumal als ich durch denselben erfuhr, daß Sie sich auch mit Magnetismus beschäftigt haben. Auf Ihre Methode, die absolute Intensität zu bestimmen, bin ich höchst neugierig,<sup>70</sup> das ist's grade was uns noch fehlt, um auf ein sicheres Fortschreiten in der Theorie des Erdmagnetismus hoffen zu können.

Ich benutze diese Gelegenheit, Ihnen die lebhaftesten Versicherungen meiner innigsten Hochachtung zu machen, mit denen ich die Ehre habe zu seyn

Ihr  
herzlich ergebener  
A. T. Kupffer  
St. Petersburg den 30 September 1832.

#### Brief 4.

A. T. Kupffer an Gauß, 25. Mai/6. Juni 1835 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Cod. Ms. Magnetischer Verein 3: 1835, Mai/Beilage (5 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Es wird Ihnen gewiss angenehm seyn zu erfahren, dass Ihre neue Methode, die stündlichen Aenderungen der magnetischen Abweichung zu beobachten, nun auch bei uns in Russland eingeführt ist: Sie erhalten hiebei die ersten Beobachtungen, die nach Ihrer Methode in St. Petersburg gemacht worden sind. Es wurde der in den Annalen von Poggendorf bekant gemachten Verabredung gemäss,<sup>71</sup> den 30<sup>ten</sup> Mai, Sonnabends, um 12 Uhr Goettinger Zeit damit der Anfang gemacht: Die Beobachtungen wurden von 5' zu 5' angestellt, und bis um 12 Uhr des folgenden Sonntags fortgesetzt; auch Dienstag Abend von 8 – 10<sup>h</sup> wurde beobachtet; Mittwochs aber wurde ich daran gehindert. Der Längenunterschied von Goettingen u[nd] St. Petersburg wurde zu 1<sup>h</sup>21' 31" angenommen; doch möge die Zeitbestimmung wohl bis auf einige Secunden unsicher seyn: ich werde das nächste Mal dafür sorgen, dass sie mit der grössten Schärfe geschehe. Meine Mitbeobachter waren die Herren Lenz, Lenin, Spasky und Voskrisensky.<sup>72</sup> Jede Beobachtung ist das Mittel von 6 Beobachtungen, die ganz nach der in dem oben citirten Artikel enthaltenen Anweisung gemacht wurden. Der Beobachtungsort war das neue magnetische Observatorium des Berginstituts. Während der 24 stündigen Beobachtungen war der Kasten, in welchem die Nadel aufgehaengt ist, mit einem Spiegelglase zugedeckt, so dass die Nadel von keinem Luftzuge bewegt wurde, welches die Beobachtung viel schärfer machte; dennoch oscillirte die Nadel zu weilen (doch nie sehr stark); diese Oscillationen wurden angemerkt: ich habe sie

68 Wahrscheinlich ist der Uhrmacher Ernst August de la Port, geboren in Göttingen, gestorben in St. Petersburg, gemeint (Erik-Amburger-Datenbank).

69 Dieser Brief ist offensichtlich verlorengegangen.

70 Gauß 1833 und Gauß 1841a.

71 „Beobachtungen der magnetischen Variation in Göttingen und Leipzig, am 1. und 2. October 1834“ (Gauß 1834b).

72 Möglicherweise ist hier Aleksandr Abramovič Voskresenskij gemeint, der bis 1836 am Pädagogischen Hauptinstitut in St. Petersburg studierte. Später wirkte er als Chemiker.

häufig, früherhin, wo die Nadel durchaus allen äusseren Luftzügen unzugänglich war, bemerkt, und kann sie nicht anders als für wirklich magnetische Beobachtungen halten. Dienstags wurde der Kasten jedoch vorn, wo sich der Spiegel befindet, offen gelassen. Es ist wahr, dass durch die Refraction, bei verschlossenem Kasten ein kleiner Fehler entsteht; ich denke ihn aber durch Umkehren des Glases fortzuschaffen, wenn das Glas nicht vollkommen parallel seyn sollte; derjenige Fehler aber, der eine Function der Dicke des Glases ist, ist theils unbedeutend, theils kann man ihn, wohl auch durch Rechnung bestimmen. Sie würden mich durch Ihren Rath in dieser Hinsicht sehr verbinden. Der Aufhaengefaden der Nadel ist etwa 4 Fuss lang; ich werde dafür sorgen, dass in Zukunft ein längerer Faden an der Decke des Zimmers befestigt werde, so wie Sie es in Goettingen machen.

Ich habe nun auch die Herrn Simonof in Kasan u[nd] Knorre in Nicolaew aufgefordert, sich bei den Beobachtungen Ihrer Methode zu bedienen. Sie wird auch bei den neuen magnetischen Observatorien, die in Catherinenburg, Barnaul und Nertschinsk errichtet werden sollen, und für welche ich jezt eben einige tüchtige Beobachter zu bilden beschäftigt bin, eingeführt werden, und ich hoffe dass ich Ihnen vor Verlauf eines Jahres Beobachtungen aus den entferntesten Puncten des Reichs werde mittheilen können. Die, welche wir bis jezt gemacht haben, werden eben gedruckt; sie begreifen zum Theil einen Zeitraum von mehreren Jahren: ich werde nicht ermangeln, sie Ihnen zuzuschikken, sobald ihr Druck beendigt ist.<sup>73</sup>

Anderweitige Beschäftigungen, und insbesondere eine Arbeit über das Volumen eines russischen Pfundes Wasser, mit welcher ich von der Regierung beauftragt worden bin, haben mich gehindert, mich mit der Intensität in St. Petersburg zu beschäftigen, nach den trefflichen Werten, welche Sie uns gegeben haben; es soll aber gewiss noch im Laufe dieses Jahres geschehen.

Genehmigen Sie die lebhaftesten Versicherungen meiner innigsten Hochachtung, mit der ich die Ehre habe zu seyn

Ihr  
innig ergebener  
A. T. Kupffer

St. Petersburg den  $\frac{25 \text{ Mai}}{6 \text{ Juny}}$  1835.

---

73 Ein Exemplar des „Recueil d’observations magnétiques faites a St. Pétersbourg et sur d’autres points de l’Empire de Russie“ ist in der Gauß-Bibliothek vorhanden (Kupffer, A. T. 1837a; GB 892).

[Anlage: Tabellen (2 S.)]

Beobachtungen über die Variationen der magnetischen Abweichung  
St. Petersburg den 30 Mai 1835.  
1 Theil = 38''

*Beobachtung über die Variationen der magnetischen Abweichung  
St. Petersburg den 30 Mai 1835.  
1 Theil = 38''*

Zeit	Abw.	Zeit	Abw.	Zeit	Abw.	Zeit	Abw.	Zeit	Abw.
08 00	38 685	5 00	45 664	6 00	50 994	9 00	58 685	12 00	58 775
5 30	566	5 16 0		5 30 155		5 57 383		10 58 92	
10 30	733	10 15 75		10 56 208		10 57 885		15 64 178	
15 30	1031	15 16 15		15 51 656		15 54 915		20 16 46	
20 30	1650	20 16 105		20 56 772		20 56 683		25 67 15	
25 30	2414	25 16 000		25 51 916		25 56 000		30 38 95	
30 30	3445	30 16 250		30 51 285		30 56 000		35 13 10	
35 30	4600	35 16 350		35 50 594		35 55 964		40 35 42	
40 30	5900	40 16 425		40 56 425		40 56 946		45 35 94	
45 30	7315	45 16 485		45 56 946		45 56 946		50 59 79	
50 30	8840	50 16 510		50 56 946		50 56 946		55 56 30	
55 30	10475	55 16 510		55 56 946		55 56 946		55 56 30	
60 30	12220	60 16 510		60 56 946		60 56 946		60 56 30	
65 30	14065	65 16 510		65 56 946		65 56 946		65 56 30	
70 30	16010	70 16 510		70 56 946		70 56 946		70 56 30	
75 30	18055	75 16 510		75 56 946		75 56 946		75 56 30	
80 30	20200	80 16 510		80 56 946		80 56 946		80 56 30	
85 30	22445	85 16 510		85 56 946		85 56 946		85 56 30	
90 30	24790	90 16 510		90 56 946		90 56 946		90 56 30	
95 30	27235	95 16 510		95 56 946		95 56 946		95 56 30	
100 30	29780	100 16 510		100 56 946		100 56 946		100 56 30	
105 30	32425	105 16 510		105 56 946		105 56 946		105 56 30	
110 30	35170	110 16 510		110 56 946		110 56 946		110 56 30	
115 30	38015	115 16 510		115 56 946		115 56 946		115 56 30	
120 30	40960	120 16 510		120 56 946		120 56 946		120 56 30	
125 30	44005	125 16 510		125 56 946		125 56 946		125 56 30	
130 30	47150	130 16 510		130 56 946		130 56 946		130 56 30	
135 30	50395	135 16 510		135 56 946		135 56 946		135 56 30	
140 30	53740	140 16 510		140 56 946		140 56 946		140 56 30	
145 30	57185	145 16 510		145 56 946		145 56 946		145 56 30	
150 30	60730	150 16 510		150 56 946		150 56 946		150 56 30	
155 30	64375	155 16 510		155 56 946		155 56 946		155 56 30	
160 30	68120	160 16 510		160 56 946		160 56 946		160 56 30	
165 30	71965	165 16 510		165 56 946		165 56 946		165 56 30	
170 30	75910	170 16 510		170 56 946		170 56 946		170 56 30	
175 30	80055	175 16 510		175 56 946		175 56 946		175 56 30	
180 30	84300	180 16 510		180 56 946		180 56 946		180 56 30	
185 30	88645	185 16 510		185 56 946		185 56 946		185 56 30	
190 30	93190	190 16 510		190 56 946		190 56 946		190 56 30	
195 30	97935	195 16 510		195 56 946		195 56 946		195 56 30	
200 30	102880	200 16 510		200 56 946		200 56 946		200 56 30	
205 30	108025	205 16 510		205 56 946		205 56 946		205 56 30	
210 30	113370	210 16 510		210 56 946		210 56 946		210 56 30	
215 30	118915	215 16 510		215 56 946		215 56 946		215 56 30	
220 30	124660	220 16 510		220 56 946		220 56 946		220 56 30	
225 30	130605	225 16 510		225 56 946		225 56 946		225 56 30	
230 30	136750	230 16 510		230 56 946		230 56 946		230 56 30	
235 30	143195	235 16 510		235 56 946		235 56 946		235 56 30	
240 30	149940	240 16 510		240 56 946		240 56 946		240 56 30	
245 30	156985	245 16 510		245 56 946		245 56 946		245 56 30	
250 30	164330	250 16 510		250 56 946		250 56 946		250 56 30	
255 30	171975	255 16 510		255 56 946		255 56 946		255 56 30	
260 30	179920	260 16 510		260 56 946		260 56 946		260 56 30	
265 30	188165	265 16 510		265 56 946		265 56 946		265 56 30	
270 30	196710	270 16 510		270 56 946		270 56 946		270 56 30	
275 30	205555	275 16 510		275 56 946		275 56 946		275 56 30	
280 30	214700	280 16 510		280 56 946		280 56 946		280 56 30	
285 30	224145	285 16 510		285 56 946		285 56 946		285 56 30	
290 30	233890	290 16 510		290 56 946		290 56 946		290 56 30	
295 30	243935	295 16 510		295 56 946		295 56 946		295 56 30	
300 30	254280	300 16 510		300 56 946		300 56 946		300 56 30	

15 00	66 75	15 15	68 22	20 05	52 955	30 52 700			
5 00	395	5 15	435	10 00	300	10 00 300			
10 00	300	10 15	340	15 00	250	15 00 250			
20 00	250	20 15	290	25 00	200	25 00 200			
30 00	200	30 15	240	35 00	150	35 00 150			
40 00	150	40 15	190	45 00	100	45 00 100			
50 00	100	50 15	140	55 00	50	55 00 50			
60 00	50	60 15	90	65 00	0	65 00 0			
70 00	0	70 15	40	75 00	50	75 00 50			
80 00	50	80 15	90	85 00	100	85 00 100			
90 00	100	90 15	140	95 00	150	95 00 150			
100 00	150	100 15	190	105 00	200	105 00 200			
110 00	200	110 15	240	115 00	250	115 00 250			
120 00	250	120 15	290	125 00	300	125 00 300			
130 00	300	130 15	340	135 00	350	135 00 350			
140 00	350	140 15	390	145 00	400	145 00 400			
150 00	400	150 15	440	155 00	450	155 00 450			
160 00	450	160 15	490	165 00	500	165 00 500			
170 00	500	170 15	540	175 00	550	175 00 550			
180 00	550	180 15	590	185 00	600	185 00 600			
190 00	600	190 15	640	195 00	650	195 00 650			
200 00	650	200 15	690	205 00	700	205 00 700			
210 00	700	210 15	740	215 00	750	215 00 750			
220 00	750	220 15	790	225 00	800	225 00 800			
230 00	800	230 15	840	235 00	850	235 00 850			
240 00	850	240 15	890	245 00	900	245 00 900			
250 00	900	250 15	940	255 00	950	255 00 950			
260 00	950	260 15	990	265 00	1000	265 00 1000			
270 00	1000	270 15	1040	275 00	1050	275 00 1050			
280 00	1050	280 15	1090	285 00	1100	285 00 1100			
290 00	1100	290 15	1140	295 00	1150	295 00 1150			
300 00	1150	300 15	1190	305 00	1200	305 00 1200			
310 00	1200	310 15	1240	315 00	1250	315 00 1250			
320 00	1250	320 15	1290	325 00	1300	325 00 1300			
330 00	1300	330 15	1340	335 00	1350	335 00 1350			
340 00	1350	340 15	1390	345 00	1400	345 00 1400			
350 00	1400	350 15	1440	355 00	1450	355 00 1450			
360 00	1450	360 15	1490	365 00	1500	365 00 1500			
370 00	1500	370 15	1540	375 00	1550	375 00 1550			
380 00	1550	380 15	1590	385 00	1600	385 00 1600			
390 00	1600	390 15	1640	395 00	1650	395 00 1650			
400 00	1650	400 15	1690	405 00	1700	405 00 1700			
410 00	1700	410 15	1740	415 00	1750	415 00 1750			
420 00	1750	420 15	1790	425 00	1800	425 00 1800			
430 00	1800	430 15	1840	435 00	1850	435 00 1850			
440 00	1850	440 15	1890	445 00	1900	445 00 1900			
450 00	1900	450 15	1940	455 00	1950	455 00 1950			
460 00	1950	460 15	1990	465 00	2000	465 00 2000			
470 00	2000	470 15	2040	475 00	2050	475 00 2050			
480 00	2050	480 15	2090	485 00	2100	485 00 2100			
490 00	2100	490 15	2140	495 00	2150	495 00 2150			
500 00	2150	500 15	2190	505 00	2200	505 00 2200			

[Vermerk auf dem rechten Rand der zweiten Seite]

N. B. Bei den am 2 Juny angestellten Beobachtungen hatte die Theilung nicht genau dieselbe Lage, als am 30. Mai, so dass also, in Bezug auf die absolute Abweichung, die erste Reihe mit der zweiten nicht vergleichbar ist.

Brief 5.

Gauß an A. T. Kupffer, 31. Juli 1835 (Göttingen)

Quelle: Washington, Smithsonian Institution, Dibner Collection: MS 575A  
Kopie in: SUB Göttingen, Gauß, Briefe B: A. T. Kupffer 1 (4 S.)  
Publikation: Schramm 1866, S. 515–517.

Hochgeehrter Herr Professor.

Es ist mir ungemein angenehm gewesen, aus Ihrem gütigen Briefe vom 6 Junius zu erfahren, daß Sie Sich unserm Verein zu Beobachtungen der magnetischen Variation anschließen. Für die Mittheilung der Beob[achtungen] des letzten Termins danke ich verbindlichst; außer den hiesigen hatte ich noch zu vergleichen die von Leipzig, Marburg, zum Theil von Breslau, von Copenhagen und von Neapel. Indessen mußten diesmal die aus Marburg u[nd] Breslau bisher noch beiseite gesetzt werden, da die Apparate als genügend [sic] und die Beobachter als hinlänglich geübt noch nicht betrachtet werden konnten. Auch die von Neapel (Beob[achter] Sartorius u[nd] Listing) sind aus mehreren Ursachen nicht befriedigend; da die Beobachter, denen auf der Grenze bei barbarischem Benehmen der Douanen ihr Apparat theils verdorben theils ganz verloren war, sich nur eines nothdürftig zu-

sammengeflickten Apparats bedienen konnten. Ein neuer geht jedoch in Kürze von hier an Sie ab. Die Beob[achtungen] von Göttingen, Leipzig u[nd] Copenhagen geben aber die gewohnte Harmonie<sup>74</sup>; auch Ihre Beob[achtungen] haben an sehr vielen Stellen unverkennbare Ähnlichkeit, während bei Einer Stelle Petersburg eine entgegengesetzte Bewegung gibt (Sinken, wo gleichzeitig Göttingen, Leipzig u[nd] Copenhagen Fallen [sic, richtig wäre wohl Steigen] haben). Hier scheint also die Ursache Ihren Sitz diesseits Petersburg gehabt zu haben. Gerade solche Erscheinungen, erst durch viele Erfahrungen constatirt werden die allerinteressantesten sein.

Unser Verein erweitert sich beständig. Marburg ist jetzt mit hinlänglich kräftigen Stäben versorgt; in Breslau wird hoffentlich auch H[err] Bogislawsky<sup>75</sup> [sic] trachten solche zu erhalten, in der That sind kräftig magnetisirte Stäbe von wesentlicher Wichtigkeit für die Brauchbarkeit der Resultate. Nach Freiberg ist schon vor 6 Wochen ein vollständiger Apparat abgegangen u[nd] vermuthlich schon im letzten Termin benutzt. Vor kurzem sind Apparate nach Halle u[nd] Wien geschickt, und in Arbeit sind ähnliche für München und Upsala. Mit den in Rußland einzurichtenden Beobachtungsplätzen werden wir also bald ein Paar Dutzend eifriger Theilnehmer haben.

Der letzte Termin Ende Julius ist hier wie immer vollständig beobachtet; im Haupttermin sind aber nur sehr geringe Anomalien vorgekommen. Die beträchtlichsten waren

von 12 <sup>h</sup> 40'	bis	12 <sup>h</sup> 55'	Sinken von 6 Scalentheilen
von da	bis	13 <sup>h</sup> 25'	Steigen von 7 —
von da	bis	13 <sup>h</sup> 50	wieder eben soviel Sinken
von da	bis	14 <sup>h</sup> 30	Steigen von fast 12 Scalentheilen
			&c.

Übrigens haben die einzelnen Beobachter mir die Beob[achtungen] noch nicht vollständig abgegeben. Dagegen hat in den beiden Nebenterminen 28, 29 Jul[ius] der H[err] Dr. Goldschmidt einige ortige Bewegungen beobachtet, von denen ich hier vorläufig eine flüchtige Zeichnung beilege.<sup>76</sup> Es ist recht Schade, daß am 29 nicht eine Viertelstunde vor 8 Uhr schon angefangen ist zu beobachten; falls das Aufsteigen eben so rasch geschehen ist, wie das niedersteigen, so hätte bei vollständiger Beob[achtung] von mehreren Orten dies schon eine Art Längenprobe geben können.

Auf Ihre Frage wegen Verschließens des Kastens bemerke ich, daß hier in Göttingen im Magnet[ischen] Observatorium der Luftzug so gut abgehalten, und in der Sternwarte dem wenigen eben noch zu besorgenden Luftzug durch die Schwere der Nadel (25  $\mathfrak{W}$ ) so kräftig widerstanden wird, daß gar kein Bedürfniß, den Kasten ganz zu verschließen eintritt, indem die Harmonie der Beob[achtungen] gar nichts zu wünschen übrig läßt. Wo die Localität ungünstiger ist, und namentlich

74 „Beobachtungen der magnetischen Variation am 1. April 1835, von fünf Oertern“ (Gauß 1835).

75 Palon Heinrich Ludwig Boguslawski war damals Konservator an der Sternwarte in Breslau.

76 Diese ist offensichtlich nicht mehr vorhanden.

auch, wo die Nadel nicht recht kräftig magnetisirt ist, wird aber allerdings das Verschließen mit einem Planglase vortheilhaft sein, insofern man dadurch nicht etwa am Guten Sehen mehr verliert, als auf der andern Seite gewinnt.

Ich bediene mich eines 40 mahl vergrößernenden Fernrohrs mit 35 Millimeter Oeffnung. Die Bilder der Scalentheile sind so rein, daß man auf  $\frac{1}{10}$  Theil (= 2") sicher ablieset. Es hängt dies natürlich hauptsächlich von der Güte der Spiegel ab und es ist nicht leicht, hinlänglich gute zu erhalten. Einige von sonst sehr geschickten ja berühmten Künstlern gefertigte fand ich ganz unbrauchbar. Ich bediene mich theils einiger (zu Künst[lichen] Horizont[alen] Dächern [sic] bestimmt gewesenen) Glasplatten von Troughton, die ich habe foliiren lassen, theils einiger aus München bezogener Spiegel. Diesen muß ich das Zeugniß geben, daß sie vortrefflich sind. Es versteht sich von selbst, daß die zum verschließen des Kastens anzuwendenden Gläser eben so gut sein müssen.

Wo es übrigens nicht auf Absolute Declinationsbestimmung ankommt, konnte man anstatt den Spiegel an einem Pole der Nadel anzubringen ihn am Schiffchen und zwar außerhalb des Kastens anbringen natürlich in solider Zwischenverbindung etwa durch eine ziemlich starke Stange. In diesem Fall bräuchte der Kasten nur eine so große Oeffnung zu haben, in der diese Stange frei spielen kann. Wir werden vielleicht in Kurzem zu andern Versuchen eine 44  $\mathcal{L}$ dige Nadel aufhängen, wobei ich diese Einrichtung versuchen will. Es sind demnach zwei sehr wichtige Vortheile zu erreichen

- 1) daß man viel größere Schwingungsbögen beobachten kann, was besonders bei manchen electromagnetischen Beob[achtungen] von Wichtigkeit ist
- 2) daß man auch andere Localität, die nicht gerade im Sinn des Meridians ein[e] beträchtliche Ausdehnung hat, sondern in irgend einer andern eben so gut benutzen kann. Denn offenbar kann man wo es auf keine absolute Beob[achtung] ankommt dem Spiegel welche Stellung man will, geben.

Wenn Sie, worum ich recht sehr bitte, mir in Zukunft die ferneren Petersburger Termin=Beobachtungen gütigst mittheilen, so bitte ich mir zugleich einige nähere Nachricht über Ihren Apparat zu geben, namentlich auch Größe, Gewicht u[nd] Schwingungsdauer der Nadel.

Mit ausgezeichneter Hochachtung beharre ich

Ihr ergebenster

C. F. Gauß

Göttingen den 31 Jul[ius] 1835

Brief 6.

A. T. Kupffer an Gauß, 23. Oktober/4. November 1835 (o. O.)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 4 (3 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath.

Ihr Brief hat mir ausserordentlich viel Freude gemacht, und ich werde nicht ermangeln, Ihnen regelmässig meine Beobachtungen, oder wenigstens ihre Hauptresultate, zu schicken, damit mir noch recht oft eine ähnliche Freude werde. Ich



übersende Ihnen noch heute die Beobachtungen vom 26 Sept[ember] u[nd] 30 Sept[ember] (den 29<sup>ten</sup> wurde nicht beobachtet), graphisch dargestellt, jedoch nur die interessantesten Intervalle wo die Nadel merkwürdige Bewegungen machte.<sup>77</sup> – Ferner die Beobachtungen vom 28 July, von denen ich durch Ihren letzten Brief eine Zeichnung erhielt. Ich habe doch das Glas, womit ich den Kasten absperre, wieder verworfen, weil es in der That die Deutlichkeit des Bildes ein wenig beeinträchtigt; ich habe jetzt meine Nadel vor allem Luftzug so in Sicherheit gestellt, dass das Glas unnütz wird. Ich schicke Ihnen zwei Beobachtungen vom 25 July, weil grade die interessantesten, die Nachtbeobachtungen, unterlassen wurden, wegen eines Unfalls, der die zur Beleuchtung der Theilung bestimmten Lampen getroffen hatte.

Meine Nadel hat dieselben Dimensionen, wie die meisten Gambey'schen Nadeln; als ich sie ausführen liess, waren mir die Dimensionen Ihrer Nadeln nicht bekannt. Sie ist  $198\frac{1}{2}$  engl[ische] Linien lang  $6\frac{1}{2}$  Linien breit und 1 Linie dick; ihr Gewicht beträgt, für sich allein genommen, 201 franz[ösische] Grammes, mit Spiegel, Eigengewicht und Aufhängungsring aber 356 Grammes; der Spiegel ist  $8\frac{1}{2}$  Linien breit und 10 Linien hoch. Dieser kleine Spiegel zeigt das Bild der Theilung vollkommen deutlich; ich habe freilich Mühe gehabt, so gute Spiegel hier aufzutreiben; mir scheinen die dicken Spiegel bessere Dienste zu leisten, als die dünnen, ich weiss nicht weshalb.

Die Nadel ist an einem 28 Zoll langen Bündel von Fäden angedrehter Seide aufgehängt. Die Schwingungsdauer der Nadel beträgt 22".

Ich behalte mir vor späterhin eine grössere Nadel ausführen zu lassen; mein jezziges Local ist etwas beschränkt, und ich kann nicht alles gleich so ausführen, wie ich es wohl möchte: ich hoffe indessen dass bald alles besser werden wird.

Genehmigen Sie die Versicherungen meiner innigsten Hochachtung, mit denen ich bin

Ihr

herzlich ergebener

A. T. Kupffer

den  $\frac{23. \text{October}}{4 \text{ Nov[ember]}}$  1835.

Brief 7.

A. T. Kupffer an Gauß, 4./16. August 1837 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 5 (2 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Ich übersende Ihnen hiebei ein Exemplar vom ersten Hefte eines Werkes, welches dazu bestimmt ist, die Resultate, welche in unserem neu errichteten magnetischen

<sup>77</sup> Diese graphischen Darstellungen auf Millimeterpapier befinden sich in der SUB Göttingen unter der Signatur: Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1835, September. Es sind vier Stücke mit den Daten 28. July 1835, 26. und 30. September 1835.

und meteorologischen Observatorium<sup>78</sup> erhalten wurden, zur öffentlichen Ken[n]t-  
niss zu bringen;<sup>79</sup> Ew. Erlaucht der Graf Cancrin, Finanzminister und Chef des  
Bergwesens,<sup>80</sup> hat die nöthigen Mittel zu meiner Disposition gesetzt, um unsere  
Beobachtungen in Detail drucken zu lassen und an alle gelehrten Anstalten des  
Reiches und des Auslands vertheilen zu können. Dieses erste Heft enthielt die me-  
teorologischen Beobachtungen von St. Petersburg; das nächste soll die magneti-  
schen Beobachtungen von St. Petersburg und die magnetischen und meteorologi-  
schen Beobachtungen von Catherinenburg enthalten. Ich benutze diese Gelegen-  
heit, Ihnen auch einige rückständige magnetische Beobachtungen zu schikken,  
unter denen Sie einige merkwürdige Störungen finden werden. – Das zweite  
Exemplar der meteorologischen Beobachtungen bitte ich Sie der Koenigl[ichen]  
Societät, im Namen des Grafen Cancrin, zu überreichen.

Indem ich Sie bitte, diesen ersten Versuch einer Unternehmung, die erst durch ih-  
re künftige Ausdehnung reiche Früchte tragen soll, mit Nachsicht zu beurtheilen,  
bin ich, mit ausgezeichnete Hochachtung und Ergebenheit

Ihr  
herzlich ergebener  
A. T. Kupffer  
St. Petersburg  
den 4 Aug[ust] 1837

[Vermerk von A. T. Kupffer am unteren Rand der ersten Seite:] 2 Ex. Herrn  
Hofrath und Ritter Gauss in Goettingen

Brief 8.

A. T. Kupffer an Gauß, 2./14. Juni 1838 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 6 (1 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath.

Ich übersende Ihnen hiebei die Sammlung aller magnetischen Beobachtungen, die  
in Russland seit einigen Jahren und bis zu der Zeit gemacht worden sind, mit wel-  
cher durch die Einführung Ihrer Methoden eine neue Epoche anfängt.<sup>81</sup> So sehr  
ich gewünscht hätte, dass diese Beobachtungen früher bekannt würden, so haben  
doch allerhand Hindernisse ihren Druck bis jetzt verzögert. Die nach Ihren Me-

78 Das Normale Observatorium (vgl. Amburger 1966, S. 476–477); siehe auch den Brief  
Nr. 16.

79 „Observations météorologiques et magnétiques faites dans l’étendue de l’Empire de  
Russie“ (Kupffer, A. T. 1837b; GB 890). Später unter dem Titel: „Annuaire magné-  
tique et météorologique du corps des ingénieurs des mines de Russie [...] publiées par  
A. T. Kupffer“; GB 742).

80 Georg von Cancrin war seit 1823 russischer Finanzminister und seit 1834 Hauptdiri-  
gent der Bergbauverwaltung.

81 „Recueil d’observations magnétiques faites à St. Pétersbourg et sur d’autres points de  
l’Empire de Russie“; ein Exemplar ist in der Gauß-Bibliothek vorhanden (Kupffer, A.  
T. 1837a; GB 892).

thoden angestellten Beobachtungen werden nun auch bald gedruckt werden: ich hoffe so nach und nach meinen Bemühungen mehr Vollständigkeit geben zu können, als es bis jetzt hat geschehen können.

Sie erhalten hiebei auch eine Abhandlung, welche in den Memoiren der St. Petersburger Akademie erschienen ist, und die bei derselben angestellten meteorologischen Beobachtungen von 1822 – 1835 betrifft.<sup>82</sup>

Indem ich diese Gelegenheit benutze, Ihnen die Versicherungen meiner innigsten Hochachtung zu erneuern, bin ich

Ihr  
herzlich ergebener  
A. T. Kupffer  
St. Petersburg  
den 2/14 Juny 1838

[Vermerk von A. T. Kupffer am unteren Seitenrand:] Herrn Hofrath Gauss in Goettingen

Brief 9.

A. T. Kupffer an Gauß, Januar 1839 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 7 (1 S.)

[Text von einem Schreiber]

Monsieur

Le Ministre des finances, Mr. le Comte Cancrine m'a chargé de vous envoyer l'ouvrage ci-joint, intitulé:

Observations météorologiques et magnétiques faites dans l'étendue de l'Empire de Russie No 2

et je vous prie en son nom, de bien vouloir le déposer dans la bibliothèque de l'établissement, que vous dirigez.

En profitant de cette occasion pour vous réitérer les assurances de ma considération très distinguée, je suis, avec le plus profond respect.

Monsieur

Votre très dévoué serviteur.

[Eigenhändige Unterschrift] A. T. Kupffer

S<sup>t</sup>. Petersburg  
ce janvier 1839.

[Vermerk von A. T. Kupffer am unteren Seitenrand:] à Mr. Gauss directeur de l'observatoire à Göttingue

---

82 „Observations météorologiques, faites à l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg de 1822 à 1835“, Sonderdruck (Kupffer, A. T. 1838; GB 889).

Brief 10.

A. T. Kupffer an Gauß, 16./28. Juni 1839 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 8 (2 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Ich bin eben im Begriff eine Reise nach Deutschland zu unternehmen, und ich wünsche sehr an dem magnetischen Congress in Goettingen Theil zu nehmen; ich wende mich deshalb an Sie mit der Bitte, mir gefälligst nach Hamburg unter der Adresse des dortigen Russischen Ministerresidenten Herrn von Struve,<sup>83</sup> schreiben zu wollen, wann die Herren Sabine und Ross in Goettingen einzutreffen gedenken: ich werde mich dann auch in Goettingen einfinden. Ich brauche ihnen nicht zu sagen, dass ich, so viel in meinen Kräften steht, bereit bin, an Ihrer grossartigen Unternehmung Theil zu nehmen; meine Regierung hat mir bereits die nöthigen Mittel dazu angewiesen.

Ich habe Ihnen unsere russischen magnetischen Beobachtungen nicht eingeschickt, weil sie doch zu spät angekommen wären. Überdiess erfordern unsere meteorologischen Beobachtungen eine eigne Publication, an welche die magnetischen Beobachtungen mit angehängt werden konnten: und sie doppelt erscheinen zu lassen, wäre um so mehr unnütz, da unsere Publication nicht nur an alle gelehrten Gesellschaften und Akademien, sondern auch an viele Privatpersonen, die sich mit Magnetismus und Meteorologie beschaeftigen, geschickt wird, so dass sie sich gewiss in den Händen aller derjenigen befindet, zu denen die Resultate Ihres Vereins gelangen.

Ich denke den 6 July (neuen Styls) von hier abzureisen, und bin gegen den 11<sup>ten</sup> in Hamburg, wo ich einige Tage zu verweilen gedenke – ich bin deshalb gezwungen, Sie zu bitten, mir sobald als möglich zu antworten.

Genehmigen Sie unterdessen die lebhaftesten Versicherungen meiner innigsten Hochachtung, mit denen ich die Ehre habe zu seyn

Ihr

innig ergebener

A. T. Kupffer

St. Petersburg

$\frac{16}{28}$  Juny 1839

---

83 Heinrich Christoph Gottfried von Struve war russischer Gesandter und bevollmächtigter Minister in Hamburg sowie Mitgründer des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (gegr. 1837). Kupffer wurde am 18.12.1839 zum Korrespondierenden Mitglied dieses Hamburger Vereins gewählt (Rykačev 1900, S. 35\*).

## Brief 11.

Gauß an A. T. Kupffer, 8. Juli 1839 (Göttingen)

Quelle: St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 32, op. 2, № 46, l. 1.

Publikation: Klado 1963, S. 240–241 (nur in russischer Übersetzung).

[Handschriftliche Abschrift]

Hochgeehrter Herr Professor. \*)

In Beziehung auf die englischer Seits beabsichtigte Zusammenkunft, um die magnetischen Operationen zu besprechen, kann ich nach dem letzten Briefe Sabine's berichten, daß dieser selbst durch den erhaltenen Auftrag nach Amerika in Angelegenheit der Grenzstreitigkeiten zu reisen, behindert wird, mit hieher zu kommen, und wird also wahrscheinlich Hr. W. [sic] Lloyd allein kommen; „towards the end of July“ sind die eigenen Worte, womit die Zeit bezeichnet wird. In einer späteren Zeit erwarte ich übrigens auch theils Hr. Lottin, theils Hansteen hier.

Sehr erfreulich ist mir aus Ihrem Briefe theils Ihre baldige Hieherkunft zu erfahren, theils die schönen Aussichten zu kräftiger Cooperation russischer Seits, für die magnetischen Untersuchungen. Von Mitteln, wie sie Ihr Gouvernement darzubieten gewohnt ist, wenn es gilt wissenschaftliche Zwecke zu befördern, und in Ihre Hände gelegt, können wir nur die erfreulichsten Resultate erwarten.

Mit besonderer Hochachtung beharrend

Ihr ergebenster

C. F. Gauß

Göttingen den 8 Julius 1839.

[Vermerk auf dem unteren Seitenrand:] \*) Der Brief ist nach Hamburg gerichtet, wo Kupffer grade weilte, und ist durch Hr. Minister-Resident von Struve<sup>84</sup> an ihn befördert worden.

## Brief 12.

A. T. Kupffer an Gauß, 29. Dezember 1839/10. Januar 1840 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 9 (1 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath.

Ich benutze eine Gelegenheit, die sich mir darbietet, um<sup>85</sup> Ihnen, meinem Versprechen gemäss, einige russische Werke zuzusenden,<sup>86</sup> muss aber leider auf eine andere Zeit versparen, Ihnen über unsere magnetischen Angelegenheiten zu

---

84 Heinrich Christoph Gottfried von Struve.

85 Original: um um.

86 Darunter befand sich das Reiff'sche Etymologische Wörterbuch (Reiff 1835/36), siehe den folgenden Brief Nr. 13.

schreiben. Meine Projecte sind ausgearbeitet, und vorgestellt,<sup>87</sup> und erwarten nur die Genehmigung des Kaisers,<sup>88</sup> um in Ausführung zu kommen. Sobald diese erfolgt ist, schreibe ich ausführlich.

Das Magnetometer und der Bifilarapparat von Herrn Meyerstein sind glücklich angelangt und bereits aufgestellt; der letztere Apparat wird gewiss beim nächsten Termin mitbeobachtet. Der kleine Webersche Apparat hat ebenfalls eine gute Anwendung gefunden: er soll nach Peking gehen, so wie eine Gambeysche Neigungsbussole.

Ich sende Ihnen auch einige magnetische Declinationen von Nordsibirien.

Meine herzlichsten Grüsse an die Herrn Prof. Weber und Listing.

Mit ausgezeichnete Hochachtung

Ihr  
herzlich ergebener  
A. Kupffer  
St. Petersburg  
29 December 1839.

### Brief 13.

Gauß an A. T. Kupffer, 18. Februar 1840 (Göttingen)

Quelle: Washington, Smithsonian Institution, Dibner Collection: MS 575A

Kopie in: SUB Göttingen, Gauß, Briefe B: A. T. Kupffer 2 (1 S.)

Publikation: Schramm 1866, S. 618–619.

Recht sehr muß ich Sie, mein hochgeschätzter Freund, um Verzeihung bitten, daß ich so spät erst meinen herzlichen Dank abstatte für die gütige Übersendung des Reiffischen etymologischen russischen Wörterbuchs,<sup>89</sup> welches mir schon vor einigen Monaten richtig zugekommen ist. Erst vor kurzem habe ich etwas wieder zu der Beschäftigung mit der Russischen Sprache kommen können, die aber immer mehr Reiz für mich gewinnt, und da habe ich mich dann überzeugt, daß jenes Wörterbuch ein höchst vortreffliches Beförderungsmittel ist. Sie würden meine Dankbarkeit, noch mehr erhöhen, und mich ermuthigen, Sie um Vermittelung Russische Lectüre zu bekommen zu bitten, wenn Sie mir den Betrag Ihrer Auslage oder noch besser wenn Sie etwa H[er]rn Meierstein darauf an mich anweisen wollten.

Nach den letzten Briefen aus England hatte man dort nur erst eine Nachricht von der Roßschen Expedition vom Anfang November, von Teneriffa ab; es scheint dies eine etwas langsame Fahrt zu sein, und so wird die Expedition wohl erst

87 „Projet des règlements de l'observatoire physique“ von A. T. Kupffer (Rykačev 1900, S. 123–131).

88 Nikolaj I.

89 Das russisch-französische Wörterbuch von Charles Philipp Reiff ist in der Gauß-Bibliothek vorhanden (Reiff 1835/36; GB 608); siehe ferner: Lehfeldt 2011, S. 328–332, Nr. 39, und Reich 2003a, S. 372, 383.

ziemlich spät die Gegend des Magnetischen Südpols erreichen können.<sup>90</sup> Angenehm ist dagegen die Aussicht, auch magnetische Beobachtungen aus dem Innern von Africa, wohin eine englische Expedition mit Dampfschiffen einzudringen suchen wird. Mit großem Vergnügen erfuhr ich auch aus England, daß Ihr Gouvernement die Magnetischen Beobachtungen in dem weiten Russischen Reiche u[nd] selbst in Pekin[g] kräftig fördern wird.

Es gereicht mir zu besonderm Vergnügen, Ihnen anzuzeigen, daß die hiesige Societät der Wissenschaften Sie am 14. d[ieses] einstimmig zum Correspondirenden Mitgliede gewählt hat,<sup>91</sup> und ich hoffe, daß Sie darin eine Veranlassung finden werden, uns oft mit wissenschaftlichen Mittheilungen zu beehren und zu erfreuen. Das Diplom werden Sie baldmöglichst durch H[errn] Hausmann, der gegenwärtig das Secretariat übernommen hat zugefertigt erhalten. Sein Vorgänger Blumenbach, dem am 21 Januar, fast 88 Jahre alt, eine wahre Euthanasie zu Theil geworden ist,<sup>92</sup> war in den letzten Jahren sehr vergeßlich, und ich glaube, es werden sich noch Diplome von Ernennungen, die vor Jahren geschehen, unexpedirt vorfinden.

Ihrem freundschaftlichen Andenken mich bestens empfehlend, bin ich stets mit aufrichtigster Hochachtung

Ihr ergebenster

C. F. Gauß

Göttingen 18 Februar 1840

Brief 14.

A. T. Kupffer an Gauß, 20. Februar/3. März 1840 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 10 (3 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath.

Ich übersende Ihnen hiebei unsere magnetischen Beobachtungen vom Februartermin,<sup>93</sup> bei welchem das grosse Bifilarmagnetometer, welches ich aus Goettingen mitgebracht habe, beobachtet wurde. Ich werde zum Novembertermin mit der Aufstellung nicht fertig. Diese Aufstellung hat mir viel Mühe gemacht, nicht nur weil der Saal (im physicalischen Kabinett der Akademie: in unserem magneti-

90 Die unter dem Kommando von James Clark Ross stehende Expedition auf den zwei Schiffen „Erebus“ und „Terror“ war am 19.9.1839 ausgelaufen und hatte am 2.11.1839 Teneriffa erreicht. Die Aufgabe der Expedition war es, möglichst viele magnetische Messungen durchzuführen und den von Gauß berechneten südlichen Magnetpol aufzusuchen. Im März 1840 näherte man sich dem südlichen Magnetpol bis auf 600 Meilen, das Packeis aber gestattete keine weitere Annäherung (Ross 1847, S. 181–182).

91 Kupffer wurde in der Sitzung am 14.2.1840 zum Korrespondierenden Mitglied der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen gewählt. Göttingen, Archiv der Akademie der Wissenschaften, Pers. 12/109; vgl. Krahnke 2001, S. 142.

92 Johann Friedrich Blumenbach war am 22.1.1840 in Göttingen verstorben.

93 Diese Beobachtungsdaten von Kupffer vom Februar befinden sich in der SUB Göttingen unter Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1840.

schen Observatorium ist für 2 Instrumente nicht Platz genug) sehr hoch ist, an 24 engl[ische] Fuss, sondern insbesondere, weil der Magnetstab sehr schwach war, so dass die Fäden sehr nahe aneinander gebracht werden mussten, und ich endlich, nachdem ich die Entfernung der Fäden oben bis auf 20<sup>mm</sup>, und die der Fäden unten so sehr verringert hatte, als es möglich war, dennoch nicht mehr als  $\frac{1}{13094}$  erhielt. Ich bin so gezwungen, die Aufhängung zu ändern, um die Fäden unten noch näher aneinander bringen zu können: das nächste Mal sollen Sie gewiss feinere Beobachtungen erhalten.

Die Variationen der Abweichung sind ebenfalls mit dem aus Goettingen mitgebrachten Magnetometer angestellt worden.

Der Bifilarapparat wird mit einem dreifüssigen Fernrohr beobachtet: man sieht ungeachtet der bedeutenden Entfernung ( $6^m \frac{1}{4}$ ) vortrefflich, und bei Nacht ist ein einziges Wachslicht zur Beleuchtung hinreichend.

Die Oeffnung vor dem Spiegel des Magnetometers habe ich mit einem sehr dünnen Glimmerblatt verdeckt, und finde das sehr gut; ich habe mich überzeugt, dass das Glimmerblatt vollkommen parallel ist.

Ich werde nun nächstens noch die horizontale Intensität bestimmen: mehrere Geschäfte haben mich bis jetzt davon abgehalten.

Was unsere grosse magnetische Unternehmung betrifft,<sup>94</sup> so habe ich Ihnen bis jetzt nichts Näheres darüber schreiben mögen, weil meine Projecte noch immer nicht die Bestätigung des Kaisers<sup>95</sup> haben erhalten können: unser Finanzminister<sup>96</sup> ist nämlich schon seit meiner Rückkunft krank, und alle Geschäfte, die nicht gar zu sehr durch Aufschub leiden, werden aufgeschoben. Man hat indessen einstweilen eine hinreichende Summe zu meiner Disposition gestellt, um die nöthigen Instrumente ausführen zu lassen, und wir haben auch bereits damit angefangen. Nur in Hinsicht der Aufstellung der Instrumente weiss ich nicht, ob meine Vorschläge angenommen werden: ich wünsche nämlich dass an den vier Orten, wo bereits magnetische Beobachtungen gemacht werden, neben den schon bestehenden Observatorien noch neue erbaut würden, so dass die absoluten Bestim[m]ungen ganz von der Beobachtung der Variationen getrennt würden. In dem einen Observatorium würden dann ein Instrument für die Variationen der Abweichung (Ihr Magnetometer), ein Bifilarapparat und etwa noch ein Lloydscher Apparat für die Variationen der verticalen Kraft aufgestellt, in dem andern nur ein Magnetometer zur Bestimmung der absoluten Declination und der absoluten horizontalen Kraft – und eine Neigungsbussole. Die Apparate für die Variationen werden so aufgestellt, dass sie den möglichst geringsten Einfluss aufeinander ausüben:

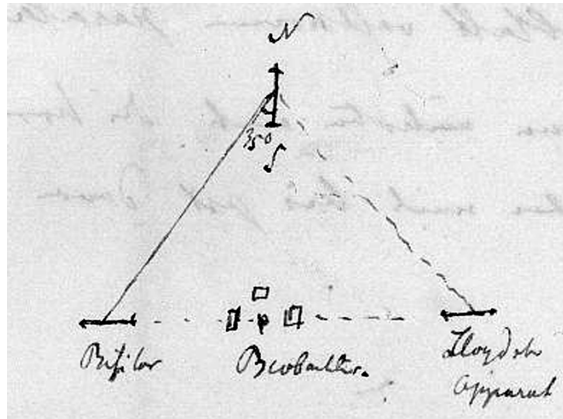
---

94 Das Physikalische Hauptobservatorium in St. Petersburg war damals noch in Planung. Eröffnet wurde es im Jahre 1849.

95 Nikolaj I.

96 Georg von Cancrin.





Bifilar      Beobachter      Lloydscher  
Apparat

Die Stäbe zu den Magnetometern, so wie zum Bifilarapparat sollen aber 2 Fuss Länge und etwa 4 Pfund Gewicht erhalten. Der Stab für die Variation der Abweichung bekommt den Spiegel in der Mitte, und ist ganz in ein [sic] Kasten mit kupfernem Deckel und Boden eingeschlossen, damit kein Luftzug dahin kommen kann.

Das einzige, was mich in diesem Project nicht befriedigt, sind die Variationen der verticalen Kraft: das Instrument von Lloyd scheint mir nicht recht sichere Resultate zu versprechen. Ich hoffe, dass es mit dem Weberschen Apparat für die Variationen der Neigung besser gehen wird, und möchte wohl, um es recht mit Prof. Weber durchzuarbeiten, künftigen Sommer wieder nach Goettingen herüberkommen – doch weiss ich noch nicht, ob ich die Erlaubniss dazu erhalten werde. Auf jeden Fall wünschte ich sehr, dass der Apparat bis dahin fertig würde, und bitte Sie recht sehr, Herrn Meyerstein, wenn es nöthig seyn sollte, etwas anzutreiben. Indem ich Sie bitte, mich den Herrn Prof. Weber und Listing recht sehr zu empfehlen, und mich besonders bei dem ersten zu entschuldigen, dass ich ihm nicht auch heute schreibe, bin ich mit der ausgezeichnetsten Hochachtung

Ihr  
herzlich ergebener  
A. T. Kupffer  
St. Petersburg,  
20 Febr[uar] 1840.  
3 März

## Brief 15.

Gauß an A. T. Kupffer, 19. März 1840 (Göttingen)

Quelle: Washington, Smithsonian Institution, Dibner Collection: MS 575A

Kopie in: SUB Göttingen, Gauß, Briefe B: A. T. Kupffer 3 (1 S.)

Publikation: Schramm 1866, S. 517.

Hochgeschätzter Freund.

Nur ein Paar Worte will ich dem Schreiben des H[errn] Meierstein beifügen, um Ihnen den richtigen Empfang des gütigst überschickten Berichts über die Russische Chronometerexpedition im baltischen Meere,<sup>97</sup> und Ihre Beobachtungen am Februartermine anzuzeigen, und für beides verbindlichst zu danken. Mein eigener Brief vom 18 Februar hat sich mit Ihrem letzten gekreuzt, und wird hoffentlich längst angekommen sein. Der Februartermin war sehr mager, inzwischen sind die Aehnlichkeiten des Ganges zwischen Petersburg u[nd] Göttingen überall zu erkennen; nur zieht sich die Curve für die Intensität bei Petersburg immer mehr in die Höhe (abnehmende Scalentheile) während bei Göttingen sie am Schluß ungefähr eben so hoch steht wie im Anfange. Beobachtungen von anderen Orten werden entscheiden, wo die Ursache liegen mag. Bisher sind sonst nur die Beob[achtungen] aus Krakau (die ersten von dort) eingetroffen,<sup>98</sup> wo aber bloß Declinationsänderungen beobachtet sind, die an allen 3 Orten vortrefflich harmoniren.

Wir freuen uns der uns gegebenen Hoffnung, Sie im bevorstehenden Sommer wieder hier zu sehen, und ich bin stets

mit aufrichtiger Hochachtung und Freundschaft

Ihr ergebenster

C. F. Gauß

Göttingen 19 März 1840

## Brief 16.

A. T. Kupffer an Gauß, 12./24. April 1840 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 11 (3 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Ich habe das Vergnügen gehabt, Ihre beiden Briefe vom 8. Febr[uar]<sup>99</sup> und 19. März zu erhalten, und danke Ihnen recht sehr für meine Ernennung zum

---

97 Die russische Chronometerexpedition, an der auch Dänemark, Schweden und Preußen beteiligt waren, fand vom 26.5. bis zum 18.9.1833 statt. Auf Rügen war Johann Heinrich Mädler einer der Beobachter. Siehe: *Dorpater Jahrbücher für Litteratur, Statistik und Kunst, besonders Russlands*, hrsg. von Carl Ludwig Blum. Bd. 2, 1834, S. 186–192.

98 Diese liegen in der SUB Göttingen vor, siehe: *Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1840, Februar*. Die Krakauer Beobachtungen stammen von Maximilian Weisse.

99 Dieser Brief ist offensichtlich nicht erhalten.

corr[espondirenden] Mitglied der Koenigl[ichen] Societät Goettingen, welche, ich weiss es wohl, ich nur Ihnen verdanke. Ich schreibe noch heute meine Antwort an H[er]rn Hofr[ath] Hausmann.

Es freut mich, Sie benachrichtigen zu können, dass endlich meine magnetischen Projecte bestätigt worden sind, und zwar ganz in dem Umfange, in welchem ich sie gemacht habe. Ich bin jetzt mit der Ausarbeitung eines Berichtes über diesen Gegenstand beschäftigt, in welchem Sie alle Details finden werden: jetzt sage ich Ihnen nur, dass die 4 magnetischen Observatorien, die schon existiren, nämlich Petersburg,\* Catherinburg, Barnaul u[nd] Nertschinsk mit neuen Instrumenten nach Ihrer Construction versehen werden sollen (und dazu das Lloydsche Instrument für die Aenderung der verticalen Intensität, welches ich der Conformität mit englischen Beobachtungen wegen doch habe machen lassen, obgleich ich nicht viel Vertrauen zu seinen Angaben habe.)

[Vermerk von Kupffer auf dem unteren Seitenrand:] \*In Petersburg wird vor der Hand neben den schon bestehenden ein zweites interimistisches Observatorium gebaut,<sup>100</sup> damit die absoluten Bestimmungen von den Variationen ganz geschieden werden können. Mit den Plänen zu einem grösseren<sup>101</sup> sind wir bereits beschäftigt.

Ausserdem hat bereits Peking den Weberschen kleinen Apparat erhalten; die Gambey'sche Declinations- u[nd] Neigungsbussol sind schon da. Auch in Sitka (NW Port von Amerika) wird ein magnet[isches] Observatorium erbaut, und ich hoffe, dass man auch in Nicolaeff beobachten wird. Auf allen diesen Puncten wird alle 2 Stunden beobachtet, Goettinger Zeit. In Tiflis besteht schon ein magnetisches Observatorium,<sup>102</sup> welches nur noch einige Instrumente erhalten soll.

Das Reiff'sche Wörterbuch<sup>103</sup> ist ein Geschenk, das ich vom Verfasser erhalten habe. Alles wissenschaftliche wird hier gewöhnlich auf Kosten der Krone gedruckt, und es ist mir leicht, einige Freixemplare zu bekommen – wenn ich Ihnen aber etwas poetisches schicke, so werde ich nicht ermangeln, Herrn Meyerstein den Preis dieser Sache aufzugeben.

Ich werde nun den Sommer über viel zu thun bekommen, da ich alle die zum Theil neuen, zum Theil noch die alten Beobachter einüben soll – deshalb weiss ich noch nicht ob es mir möglich seyn wird, diesen Sommer nach Goettingen zu kommen, so sehr ich es auch wünsche; auf jeden Fall könnte es wohl erst im Herbste geschehen.

---

100 Im Jahre 1840 wurde auf dem Gelände des Instituts des Korps der Bergingenieure ein neues Magnetisches Observatorium eingerichtet (Amburger 1966, S. 477).

101 Gemeint sind die Pläne für das Physikalische Hauptobservatorium in St. Petersburg, das erst im Jahre 1849 fertiggestellt wurde.

102 Auf Grund der Initiative von Kupffer wurde 1837 damit begonnen, in Tiflis ein Magnetisch-Meteorologisches Observatorium einzurichten. Die Beobachtungen begannen dort 1839 (Rykačev 1900, S. 194–195). Erst im Jahre 1850 wurde daraus unter der Bezeichnung „Тифлисская магнитно-метеорологическая обсерваторія“ (Magnetisch-Meteorologisches Observatorium Tiflis) eine feste Einrichtung (Amburger 1966, S. 477).

103 Reiff 1835/36; GB 608. Siehe auch den Brief Nr. 13.

Ihrem Andenken mich herzlich empfehlend, bin ich mit ausgezeichnete Hochachtung

Ihr  
herzlich ergebener  
A. T. Kupffer  
St. Petersburg  
 $\frac{12}{24}$  April 1840.

Brief 17.

A. T. Kupffer an Gauß, 1./13. Juni 1840 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 12 (1 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Ich übersende Ihnen hiebei wieder unsere Terminbeobachtungen,<sup>104</sup> mit demselben Apparate angestellt, wie das vorige Mal: nur wurden am Bifilarmagnetometer die Fäden näher aneinander gebracht. Beide Nadeln machten, wie Sie sehen, sehr heftige Bewegungen, und ich denke, dass die Vergleichung meiner Beobachtungen mit den Ihrigen interessant seyn werden.

Ich hoffe, dass bis zum nächsten Augusttermin unser neues Observatorium [---]<sup>105</sup> fertig wird, und die Instrumente darin aufgestellt sind.

Ich werde Ihnen dann auch die absoluten Werthe der Declination und Intensität mittheilen.

Indem ich Sie recht sehr bitte, die Herren Weber und Goldschmidt recht herzlich v[on] mir zu grüssen, bin ich, wie immer

ganz der Ihrige  
A. Kupffer  
St. Petersburg  
 $\frac{1}{13}$  Juny 1840.

---

104 Diese liegen in der SUB Göttingen vor, siehe: Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1840. Dort von Kupffers Hand geschriebene Beobachtungen vom 29.5.1840 in St. Petersburg, 1 Blatt (= 2 Seiten). Am 23.6.1840 ließ Gauß Wilhelm Weber wissen: „Von Kupffer habe ich die Maibeobachtungen erhalten und Goldschmidt hat sie bereits gezeichnet. Die Declination ist sehr gute Übereinstimmung mit den hiesigen Beobachtungen; bei der Intensität finden sich größere Differenzen, und einige selbst größere Bewegungen laufen selbst in entgegengesetztem Sinn. Kupffer hofft, daß das neue M[agnetische] O[bservatorium] in Petersburg schon zum nächsten Augusttermin fertig sein wird“ (SUB Göttingen, Gauß, Briefe B: Weber 14). Für die Transkription des Briefes sei Menso Folkerts herzlich gedankt.

105 Papierverlust.

## Brief 18.

Gauß an A. T. Kupffer, 13. August 1840 (Göttingen)

Quelle: Washington, Smithsonian Institution, Dibner Collection: MS 575A

Kopie in: SUB Göttingen, Gauß, Briefe B: A. T. Kupffer 4 (2 S.)

Publikation: Schramm 1866, S. 517–518.

Ich kann nicht unterlassen, dem Herrn Conferenzzrath Schumacher bei seiner Reise nach Petersburg einige Zeilen mitzugeben,<sup>106</sup> um Ihnen für die gütige Mittheilung der Terminsbeobachtungen vom Februar<sup>107</sup> u[nd] Mai meinen verbindlichsten Dank abzustatten. Der letztere ist der Interessanteste gewesen, den wir bisher gehabt haben. Gerade bei so starken Bewegungen zeigt sich die Nützlichkeit des Dämpfers im hellsten Lichte. Hier kam die Nadel an beiden Apparaten niemals in irgend eine erhebliche Oscillation, während an andern Orten, die eines Dämpfers ermangelten, die großen schnell wechselnden Bewegungen auch große Oscillationen nach sich zogen, an hunderten von Scalentheilen, so daß hie und da die Beobachtungen sogar eine Zeitlang ganz verdorben wurden oder eingestellt werden mußten.

Von H[er]rn Meierstein höre ich, daß er die Absicht hat, nächste Woche sechs 25 pfündige Magnetstäbe an Sie abzusenden, die also vermuthlich gleichzeitig mit diesem Briefe, oder nicht viel später, bei Ihnen eintreffen werden.

Den nunmehr nahe heranrückenden Augusttermin werden Sie, hoffe ich, schon in Ihrem neuen magnetischen Observatorium beobachten.

Mit dem Russischen schreite ich wenn auch langsam, doch immer etwas fort, und nehme an dieser reichen und bildsamen Sprache recht viel Interesse. Ihr РУКОВОДСТВО<sup>108</sup> lese ich mit einiger Fertigkeit, und mit vielem Vergnügen; die Einrichtung Ihrer Barometer hat mich besonders interessirt.

Vor einigen Monaten erhielt ich über Berlin den ersten Theil von H[er]rn Bunjakovski's mathematischem Wörterbuche;<sup>109</sup> ich bitte bei Gelegenheit demselben für dies angenehme Geschenk meinen verbindlichsten Dank zu bezeugen; ich habe bereits mehrere Artikel desselben mit Vergnügen durchgelesen.

Stets Ihr herzlich ergebenster

C. F. Gauß

Göttingen 13 August 1840.

106 Schumacher reiste im Herbst 1840 nach St. Petersburg und nach Pulkowo. Ausführlich berichtete er über diese Reise in einem Brief an Gauß vom 7.10.1840 (Briefwechsel Gauß–Schumacher 1861: 3, S. 402–405). Siehe ferner: Reich 2003a, S. 375.

107 Die Daten vom 28.2.1840 liegen in der SUB Göttingen unter Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1840 (1 S).

108 „Руководство къ дѣланію метеорологическихъ и магнитныхъ наблюденій“ (Anleitung zur Durchführung meteorologischer und magnetischer Beobachtungen) von A. T. Kupffer in russischer Sprache (Kupffer, A. T. 1835; GB 489); siehe ferner: Lehfeldt 2011, S. 310–311, Nr. 13.

109 „Лексиконъ чистой и прикладной математики“ (Lexikon der Reinen und Angewandten Mathematik) von Viktor Jakovlevič Bunjakovskij (Bunjakovskij 1839; GB 986). Das Titelblatt des Exemplars der Gauß-Bibliothek trägt die Widmung: „A Monsieur Gauss, hommage de l'auteur“ (Lehfeldt 2011, S. 303–304, Nr. 2).

## Brief 19.

A. T. Kupffer an Gauß, 1./13. September 1840 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 13 (2 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Ich übersende Ihnen anbei unsere Terminbeobachtungen vom August,<sup>110</sup> u[nd] zugleich unser Annuaire für 1838.<sup>111</sup> Unser neues magnetisches Observatorium ist noch nicht ganz vollendet, und die Beobachtungen wurden wieder, wie früher, in zwei ganz getrennten Localen vorgenommen; auch wird die Constante wieder anders, als das vorige Mal; die neue Einrichtung hat mich gezwungen, die täglichen magnetischen Beobachtungen auf eine Zeitlang zu unterbrechen, d.h. die Magnetstäbe abzunehmen.

Ich denke, dass unsere stündlichen Beobachtungen im November oder December ihren Anfang nehmen werden, und im Januar im Innern des Reiches. Ich bin jetzt eben mit der Einübung der Beobachter für das Innere beschäftigt, und bin damit bis zum Ende September fertig; dann reisen sie ab, und ich kann selbst an die Beobachtungen gehen: ich werde dann vor allen Dingen die absolute horizontale Intensität und die absolute Declination recht genau bestimmen. Ich bin bis jetzt immer so sehr beschäftigt gewesen, dass an eine Reise nicht zu denken war; und jetzt ist es doch wohl zu spät geworden. Da ich künftiges Jahr nach Sibirien reise, so werde ich wohl erst im Jahre 1842 das Vergnügen haben, Sie wiederzusehen. Dann soll mich aber auch nichts abhalten. Herr Prof. Weber, den ich herzlich zu grüssen bitte, wird wohl schon die Gefälligkeit haben, meine bei Meyerstein für mich bestellten Apparate für die Aenderung der Neigung allein zu versuchen, und mir nach Petersburg senden zu lassen: ich bin wirklich höchst neugierig auf das Resultat.

Ich erhalte so eben einen Brief von Knorre in Nicolaëff, in welchem er die Absicht ausspricht, seine magnetischen Beobachtungen, um eine recht constante Temperatur zu haben, in unterirdischen Gewölben vorzunehmen: ein solcher unterirdischer Bau kann in Nicolaëff, wo der Boden aus Fels besteht, und verhältnismässig trocken ist, ausgeführt werden; hier wäre es, glaube ich, unmöglich: doch möchte ich wohl einen Versuch machen, wozu sich hier in der That Gelegenheit darbietet, da wir an unserem Berginstitut einen künstlichen Schacht besitzen, der ziemlich tief unter der Oberfläche der Erde liegt.

Mit ausgezeichneter Hochachtung und Freundschaft

Ihr

herzlich ergebener

A. T. Kupffer

St. Petersburg

 $\frac{1}{13}$  Sept[ember] 1840.

110 Diese Beobachtungsdaten von Kupffer vom 28.8.1840 liegen in der SUB Göttingen unter Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1840, August, 1 Blatt (2 S.).

111 „Annuaire magnétique et météorologique du Corps des ingénieurs du Russie“, hrsg. von A. T. Kupffer, Bd. 2, 1838 (Kupffer, A. T. 1837–1846). In der Gauß-Bibliothek sind die Bände von 1 bis 4 vorhanden (GB 742).

[Vermerk von Kupffer auf dem unteren Rand der Seite:] Herrn Hofrath Gauss in Goettingen.

Brief 20.

A. T. Kupffer an Gauß, 3./15. Dezember 1840 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 14 (1 S.)

Indem ich Ihnen unsre letzten Beobachtungen zusende,<sup>112</sup> habe ich weiter nichts hinzuzufügen, als daß alles in Bereitschaft ist, um den 1 Januar 1841 mit den stündlichen Beobachtungen nach Goettinger Zeit anzufangen: die Beobachter für die drei anderen Punkte in Sibirien sind bereits nach ihren Bestimmungsortern abgereiset, u[nd] auch in Kazan wird zur selben Zeit angefangen werden: nur in Tiflis u[nd] Nicolaieff wird es wohl erst später werden.

Ich hoffe daß Sie unsere letzten Beobachtungen erhalten haben, die ich mit dem 1838<sup>ten</sup> Jahrgang unserer meteorologischen Beobachtungen expedirt habe, da indeß zu diesen Sendungen immer Kuriergelegenheiten abgewartet werden, so weiß ich in der That nicht, ob Sie schon in Ihren Händen seyn koennen. Die Beobachtungen vom vorigen Termin zeigen übrigens nichts ausgezeichnetes, so wenig wie die jezzigen.

Indem ich Sie recht sehr bitte, die Herrn Weber und Goldschmidt recht herzlich von mir zu grüßen, bin ich mit Hochachtung und Zuneigung

Ihr

herzlich ergebener

A. T. Kupffer

St. Petersburg

$\frac{3}{15}$  Dec[ember] 1840.

Brief 21.

A. T. Kupffer an Gauß, 19./31. Mai 1843 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 15 (2 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Ich benutze eine Gelegenheit, die sich mir darbeitet – durch den beständigen Secretär unserer Akademie, Fuss, der auf einer Reise nach Paris durch Goettingen reiset<sup>113</sup> – um Sie zu bitten, mir einige Notizen über das neueste Hannoversche Maass- und Gewichtssystem mitzuthemen, mit dem Sie damals, als ich das Vergnügen hatte, Sie in Goettingen zu sehen, grade beschaeftigt waren. Ich bin mit der Bearbeitung einiger Zusätze zu meinem Werk über Maase und Gewichte beschaeftigt, und will sie dabei benutzen. Ich hoffe dass Sie meine Schrift selbst

112 Diese Beobachtungsdaten von Kupffer vom 27.11.1840 liegen in der SUB Göttingen unter Cod. Ms. Magn. Verein 3: 1840, November.

113 Der Ständige Sekretär der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, Paul Heinrich Fuß, stattete Gauß wohl im Sommer/Herbst 1843 einen Besuch ab (siehe S. 300).

durch Voss in Leipzig erhalten haben:<sup>114</sup> sollte das nicht der Fall seyn, so bitte ich Sie mir Nachricht davon zu geben. Es hat mir recht leid gethan, dass ich der vorgerückten Jahreszeit wegen vorigen Herbst Sie nicht in Goettingen besuchen konnte: ich hoffe, dass sich bald eine andere Gelegenheit finden wird.

Ich habe mich in letzter Zeit mit dem Einfluss der Temperatur auf den Stabmagnetismus beschäftigt, wovon ich Ihnen begehend eine kleine Probe mittheile: ich denke diese Arbeit spaeter wieder aufzunehmen, und ich hoffe, dass es mir gelingen wird, congruente d.h. für Temperaturveränderungen in gewissen Gränzen unempfindliche Magnetstaebe zu machen. Die Veränderlichkeit der Torsion der Seidenfäden hat mir viel Sorgen gemacht, und ich habe alle seidenen Aufhaengefäden mit silbernen vertauscht; die Torsionskraft ist freilich grösser, aber die Beobachtungen sind sicherer. Doch hat Nervander in Helsingfors gefunden, dass auch die Torsion der Metalldrähte sich mit der Temperatur ändert. Ich denke diesen Gegenstand noch genauer zu untersuchen. – Das erste Heft unserer stündlichen meteorologischen u[nd] magnetischen Beobachtungen von 1841 ist nun fertig, und Sie werden bald ein Exemplar davon bekommen. Das 2<sup>e</sup> Heft<sup>115</sup> soll auch bald nachfolgen, und noch mit der diesjährigen Navigation verschickt werden.

Mit ausgezeichneter Hochachtung, wie immer

Ihr  
herzlich ergebener  
A. T. Kupffer  
St. Petersburg  
 $\frac{19}{31}$  Mai 1843.

Brief 22.

A. T. Kupffer an Gauß, 3./15. Mai 1845 (St. Petersburg),  
Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 16 (2 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Ich erhalte so eben den Befehl von unserer Regierung, mich zum magnetischen Congress in Cambridge zu begeben, zu dem Sie auch eine Einladung erhalten haben und eile Ihnen zu schreiben, um meine Bitten mit denen Sabines und allen Mathematikern und Magnetikern Englands zu verbinden. Sie möchten doch auch dahin kommen. Ihre Gegenwart wird unseren Congress in den Augen Europas eine grössere Wichtigkeit geben, weil sie eine Bürgschaft seyn wird für die Gründlichkeit unserer Untersuchungen, und für die Vollendung der angewandten und anzuwendenden Beobachtungsmethoden. Ich würde mich übrigens auch persönlich recht sehr freuen, Sie wiederzusehen, was bei der Kürze der Zeit, da ich dieses Mal meinen Aufenthalt ausser Russland zu opfern im Stande bin, sonst nicht wohl

114 „Travaux de la commission pour fixer les mesures et les poids de l’empire de Russie“ (Kupffer, A. T. 1841; GB 1026). Der Leipziger Buchhändler Leopold Voß war seit 1832 Kommissionär der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg.

115 „Annuaire magnétique et météorologique du Corps des ingénieurs du Russie“ (Kupffer, A. T. 1837–1846).



möglich werden könnte. – Es scheint, dass es recht lebhaft in Cambridge werden wird, es wird eine wahrhaft europäische Versammlung werden, und wie sollte der Hauptrepräsentant Deutschlands in dieser Hinsicht fehlen? Der Tag meiner Abreise von St. Petersburg ist noch nicht genau fixirt, und ich weiss noch nicht einmal ob ich grade oder über Hamburg nach London reise; unser Hafen fängt eben jetzt an, sich vom Eis zu befreien und es ist noch kein Dampfschiff angekom[m]en. Sollte ich aber, wegen Verspätung des Londoner Dampfschiffs gezwungen seyn, mit dem Lubecker [sic] zu reisen, so werde ich den 31 neuen Styls Mai von hier abreisen, also den 5 Juny in Hamburg seyn.

In der freudigen Hofnung also, Sie recht bald wiederzusehen, bin ich, wie immer, mit der ausgezeichnetsten Hochachtung

Ihr  
herzlich ergebener  
A. T. Kupffer  
St. Petersburg  
 $\frac{3}{15}$  Mai 1845.

### Brief 23.

A. T. Kupffer an Gauß, 12./24. Januar 1846 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 17 (10 S.)

Hochgeehrter Herr Hofrath

Während meines Aufenthalts in England und seit meiner Rückkehr, ist meine Zeit so sehr in Anspruch genommen worden, dass es mir unmöglich war, Ihnen, wie ich es mir vorgenommen hatte, sogleich zu schreiben, um Ihnen über die Resultate unserer Conferenz in Cambridge zu berichten; nun aber säume ich nicht länger, besonders da nun auch von Seiten unserer Regierung die Zustimmung zur Fortsetzung der Beobachtungen eingetroffen ist. Wir hätten so gerne Sie selbst in unserer Mitte gesehen; Ihr Name ist oft bei unseren Verhandlungen ausgesprochen worden; aber wir konnten uns wohl denken, dass eine solche Reise für Sie manche Bedenklichkeit darbot.

Was nun die Resultate unserer Conferenz betrifft,<sup>116</sup> so sind sie in wenig Worten zusammenzufassen: die magnetischen und meteorologischen Beobachtungen werden [in] allen Punkten fortgesetzt, zum Theil in demselben, zum Theil in verkleinertem Maasstabe; dabei sollen sie immer fortgesetzt werden, mit den Veränderungen natürlich, die das Fortschreiten der Wissenschaft nothwendig macht – so ist aus einer nur für kurze Zeit angefangenen Unternehmung eine bestehende Institution geworden, die eine neue Epoche in der Geschichte der magnetischen und meteorologischen Wissenschaften bezeichnet.

Die Gründung einer Centralanstalt in St. Petersburg, nicht nur für die magnetischen und meteorologischen Wissenschaften, sondern überhaupt für alle Zweige der beobachtenden Physik, hat meine Aufmerksamkeit auch auf andere Theile dieser Wissenschaft gelenkt; und so habe ich mich den vorigen Winter recht viel

---

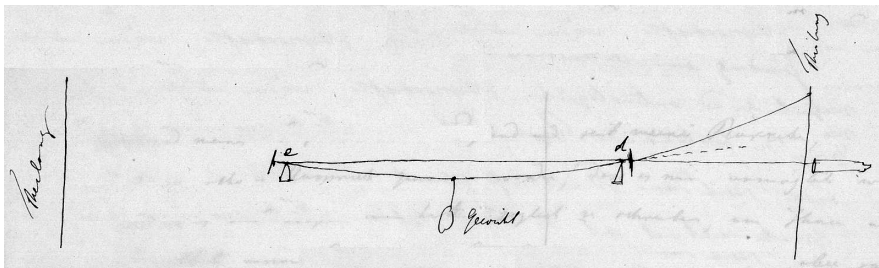
116 Vgl. Proceedings 1845; Report 1846.

mit der Elasticitaet der Metalle beschaeftigt, auf die ich zuerst durch die Rolle, die die Elasticitaet der Aufhaengungsdraethen und der Bestimmung der zwei wichtigsten magnetischen Elemente spielt, gelenkt worden bin. Ich bin zu einigen Resultaten gelangt, die in mir das Bedürfnis erregt haben, mich mit einem Mathematiker darüber zu besprechen, und an wen könnte ich mich besser wenden, als an Sie? Ich will Ihnen deshalb meine bisher erhaltenen Resultate so kurz als möglich mittheilen.

Ich habe bis jetzt meine Untersuchungen auf Stahl und Eisen beschränkt; es liegen aber bereits Draethen von andern Metallen fertig, um ebenfalls untersucht zu werden.

Um den Elasticitaetscoefficienten der Metalldraethen zu bestimmen, habe ich mich zwei Methoden bedient:

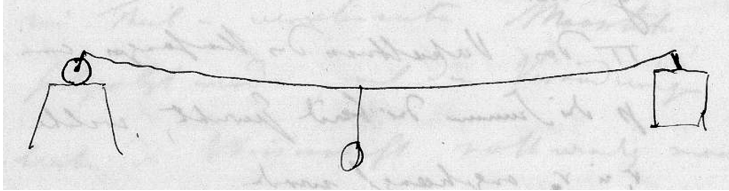
Die erste Methode, die ich Flexionsmethode nennen will, besteht darin, dass der Draht an seinen beiden Enden auf Unterlagen gelegt wird: in der Mitte wird ein Gewicht angehaengt: die Depression des Drahtes sowohl, als die Winkel, um welche die Drahtenden dabei gedreht werden, werden besonders bestimmt; das erste geschieht vermittelst eines micrometrischen Apparats; das 2<sup>te</sup> mit Hülfe zweier Spiegel, die an den beiden Enden des Drahtes senkrecht auf denselben fixirt sind, und in welchen sich entfernte senkrechte Theilungen spiegeln



Die Reflexionsmethode, die Sie zuerst mit so glänzendem Erfolg angewandt haben,<sup>117</sup> ist zu geläufig, als dass es einer ferneren Erklärung bedürfte.

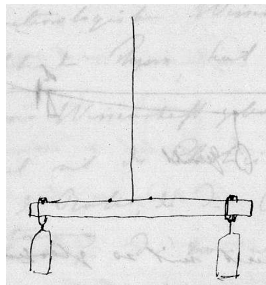
117 Gauß schrieb in seiner Abhandlung über „Erdmagnetismus und Magnetometer“: „Die Stellung der an einem Faden oder einem feinen Draht aufgehängten Magnetnadel und die Veränderung dieser Stellung werden nicht, wie sonst, an der Magnetnadel selbst beobachtet, sondern an dem Spiegelbilde einer in kleine Theile getheilten Scale. Der Spiegel ist an der Magnetnadel fest, also mit derselben beweglich; die Scale hingegen ist in einer beträchtlichen Entfernung davon (15 Fuss bei den Magnetometern in Göttingen) horizontal befestigt, und hinter der Scale und etwas höher befindet sich das gegen die Mitte des Spiegels gerichtete Fernrohr, durch welches man das 30 Fuss entfernte Spiegelbild der Scale oder eines Stücks derselben sieht. Offenbar ist nun jede Veränderung der Stellung der Magnetnadel mit einer verhältnissmässigen Veränderung des Orts des Spiegelbildes verbunden, und man übersieht leicht, wie sehr die Feinheit der Beobachtung auf diese Weise gewinnt: in der That sind, wenn die Nadel einen Fuss lang ist (und grössere hat man sonst fast niemals angewandt), die Bewegungen ihrer Enden nur ein sechzigstel so gross, wie die Bewegungen des Spiegelbildes. Der Vortheil, welchen ausserdem die grosse Entfernung des Beobachters von der Magnet-

Die Unterlagen bestanden aus Rollen, die bald an feststehenden Säulen befestigt waren, so dass ihre gegenseitige Entfernung  $ed$  constant blieb; bald war nur eine Rolle an einem Ende des Drathes selbst befestigt, während das andere Ende mit einem mit 2 Spitzen versehenen Querstein, welcher an dasselbe angeschoben war, auf 2 unveränderlichen Punkten der Unterlage ruhte.



Hier blieb also die Länge des Drathes constant.

Die 2<sup>te</sup> Methode, die ich Oscillationsmethode nennen will, besteht darin, dass ich den beiläufig 10 Fuss [ / ] 120 Zoll langen Drath an einem Ende aufhaenge, während ich an dem untern Ende einen horizontalen Hebel befestige, so dass man den Drath um seine eigene Axe schwingen lassen kann. Das Trägheitsmoment dieses Hebels wurde nach Ihrer Methode eliminirt, indem man in 2 verschiedenen Entfernungen bekannte Gewichte an den Hebel hing, und ihn so beschwert schwingen liess.



Ein Spiegel, am untern Ende des Drathes angebracht, erlaubte die Schwingungsamplituden sowohl, als die Durchgänge durch die Gleichgewichtsstellung, sehr genau zu beobachten – ebenfalls nach Ihren bekannten Methoden.

Es sey  $n$  das Gewicht, welches man am untern Ende des Drathes an einem Hebelarm von der Länge = 1 anzubringen hätte, um es um einen Bogen = 1 (oder =  $\frac{180^\circ}{\pi}$ ) zu drehen: es seyen ferner

$g$  die Schwere

$\pi$  das Verhältniss des Umfanges eines Kreises zu seinem Durchmesser

$p$  die Summe der beiden Gewichte, welche in der Entfernung  $r_1$  und  $r_2$  angehängt werden

---

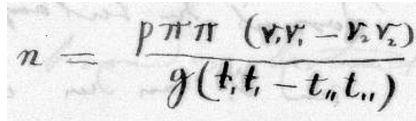
nadel bei der neuen Methode gewährt, ist von selbst einleuchtend, da bei der ehemaligen Art die unmittelbare Nähe des Beobachters, so wie auch der zu nächtlichen Beobachtungen nothwendigen Beleuchtungslampe mancherlei Störungen der Nadel erregen konnte“ (Gauß 1836a; zitiert nach: Gauß–Werke: 5, S. 332–333).

$f_1$  und  $f_2$  endlich die Dauer einer Schwingung in beiden Fällen auf unendlich kleine Bögen reducirt.

so ist bekanntlich

$$n = \frac{p\pi^2 (v_1^2 - v_2^2)}{g^2 (t_1^2 - t_2^2)}$$

[Gauß hat den Exponenten von  $g$  gestrichen und die folgende Formel in roter Tinte hinzugefügt]



$$n = \frac{p \pi \pi (v_1^2 - v_2^2)}{g (t_1^2 - t_2^2)}$$

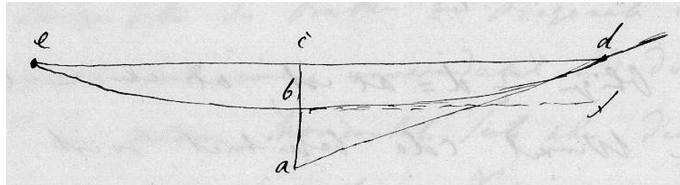
Ist der Drath im Cylinder mit kreisförmiger Basis, dessen Radius =  $r$  und dessen Länge =  $\ell$ , so hat man:

$$n = \frac{\mu}{\ell} r^4$$

wo  $\mu$  den Werth von  $n$  für  $\ell = 1$  u[nd]  $r = 1$  bedeutet.

Mit den eben beschriebenen Apparaten habe ich folgende Resultate erhalten:

1°. Wenn man einen elastischen Drath, dessen Section ein Kreis ist, an beiden Enden  $e$  und  $d$  unterstützt, in der Mitte  $b$  aber ein Gewicht anhängt



so ist immer  $ac = \frac{3}{2} bc$ . Es ist nämlich  $ad$  die Tangente der vom Draht gebildeten Curve bei  $d$ . Hieraus folgt, dass die Gleichung der Curve folgende ist

$$y^3 = p x^2$$

wobei  $b$  als der Anfangspunkt der Coordinaten angesehen wird; die Abscisse  $x$  wurde auf der Linie  $bc$  gezählt, die Ordinate  $y$  auf der Linie  $bf$ .

Lässt sich hieraus das Gesetz der Elasticität finden?

2°. Die Depression  $bc$  ist, so lange die Grenze der Elasticität nicht überschritten wird, den Gewichten proportional, doch nicht ganz genau; der Coefficient nimmt immer mehr  $ab$  d.h. grössere Gewichte entsprechen Depressionen, die etwas kleiner sind, als man nach dem angeführten Gesetz erwartet. Ich habe indess bis jetzt das Gesetz dieser Abnahme noch nicht genau ermitteln können, gebe indess die Hoffnung dazu nicht auf: es gilt nur, noch mehr Genauigkeit in die Beobachtung zu bringen, als bis jetzt geschehen konnte, und insbesondere recht elastische Körper anzuwenden, bei denen man die Depressionen weiter treiben kann.

3°. Nach den bekannten Formeln hat man, wenn man mit  $\alpha$  den Elasticitätscoefficienten bezeichnet (d.h. die Verlängerung, die ein Cylinder mit kreisförmiger

Basis von 1 Länge u[nd] 1 Radius, der an einem Ende befestigt und am andern gedehnt wird, durch die Gewichtseinheit erleidet) mit  $d$  die Depression, mit  $\ell$  die Länge, mit  $r$  den Radius des Draths u[nd] mit  $p$  das angehängte Gewicht bezeichnet:

$$\alpha = \frac{3}{2} d \frac{r^2}{p\ell^3}$$

Da nun nach dem Obigen  $\frac{3}{2} d = ac$  ist,  $ac$  aber =  $cd \operatorname{tg} \varphi$ , wenn man mit  $\varphi$  den Winkel  $cda$  bezeichnet, so ist

$$\alpha = Y \operatorname{tg} \varphi \frac{r^2}{p\ell^3},$$

wo  $Y$  die halbe Entfernung der beiden Stützpunkte bedeutet.

Wenn man mit dieser Formel die Versuche berechnet, die mit verschiedenen Gewichten gemacht worden sind (indem man dabei, wie sich's von selbst versteht, die Zunahmen der Laenge des Drathes, oder den wachsenden Unterschied zwischen  $\ell$  u[nd]  $Y$  mit in Rechnung nim[m]t) so erhaelt man immer sehr nahe dasselbe  $\alpha$ , doch es wird für grosse Gewichte ein wenig kleiner, als für kleine; wie schon in Nr. 3 gesagt ist.

Ist die Grenze der Elastizitaet überschritten, so wird natürlich  $\alpha$  um so grösser, je grösser das Gewicht ist; aber dann kommt der Drath nach Fortnehmen des Gewichts nicht in seine frühere Lage zurück.

4. Bestimmt man den Werth von  $\alpha$  durch die Schwingungsdauer des am oberen Ende befestigten und am unteren Ende mit einem Hebel beschwerten Drathes, so findet man dass

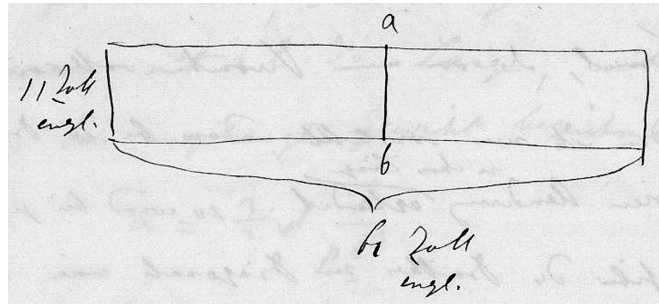
$$\alpha = \frac{\sqrt{2}-1}{2\mu} \cdot g \text{ [} g \text{ ist von Gauß hinzugefügt]}$$

Ich bin zu dieser Formel, die von meinen Versuchen vollkom[m]en bestätigt wird, geführt worden, indem ich mir vorstellte, dass bei der Drehung des Drathes die Axe desselben keine Aenderung in ihrer Länge erleidet; so wird bei jeder Drehung jede Längenfiber des Drathes zur Diagonale eines Dreiecks, dessen laengere senkrechte Seite immer unveränderlich und der Axe des Draths an Laenge gleich ist, dessen kleinere horizontale Seite aber der Bogen ist, um den der Draht gedreht worden ist, auf dem Kreise gemessen, welchen das untere Ende der Fiber selbst beschreibt. Durch diese Betrachtung erhaelt man leicht die mittlere Verlängerung der Fibern, welche die drehende Kraft  $n$  hervorgebracht hat.

Die Schwingungsversuche geben ebenfalls ein Abnehmen des Werthes von  $\alpha$  bei grösseren Gewichten.

5. Da ich bei Beobachtung der Schwingungen des Hebels die Schwingungsbögen immer genau beobachte, so erhalte ich eine Menge Resultate über die Abnahme der Schwingungszeit bei Abnahme des Schwingungsbogens, und fand, dass die Reduction auf unendlich kleine Bögen keineswegs dem Quadrat der Schwingungsbögen proportional ist, sondern der Quadratwurzel derselben; und dass auch dieses letztere Gesetz durch Vergrösserung des Widerstandes der Luft (durch Vergrösserung der widerstehenden Oberflaechen) sehr modificirt wird.

6. Den Einfluss des Widerstandes der Luft habe ich bestimmt, indem ich die widerstehende Oberfläche verdoppelte, ohne das Trägheitsmoment des Hebels zu verändern: ich fand so, dass eine senkrechte Oberfläche von 61 Zoll horizontaler Länge und 11 Zoll engl[isch] verticaler Breite, um ihre Mitte *ab* oscillirend



eine Schwingungsdauer von 32",58 um 0",1669 vermehrt, oder, was dasselbe ist, dass der bezeichnete Widerstand die bewegende Kraft = 1 gesetzt, um 0,0101 verringert; bei mittlerem Barometer- u[nd] Thermometerstand.

7. Der Einfluss der Wärme auf den Elasticitätscoefficienten ist ziemlich bedeutend, und wird bei Reduction der Beobachtung sorgfältig in Rechnung genommen. Bei erhöhter Temperatur nim[m]t der Werth von  $\alpha$  zu; diese Zunahme ist bedeutend grösser als es seyn würde, wenn die Wärme bloss dadurch wirkt, dass sie die Dräthe verlaengert, und kann deshalb nicht dieser Verlängerung zu geschrieben werden. –

Ich denke diese Untersuchungen noch fortzusetzen, und sie auf recht vielerlei Metalle und andere elastische Körper auszudehnen; ich will auch sehen, ob nicht diese Untersuchungen ein Mittel an die Hand geben, den Einfluss der Wärme, die ja auch nichts anders, als eine dehnende Kraft ist, nach absolutem Maass d.h. nach Gewicht zu bestimmen, und eine genauere Methode, die spezifische Wärme der Körper zu bestimmen aufzufinden; ich denke dass um dieses zu machen die oben angeführten Untersuchungen nur mit genaueren Untersuchungen über die Ausdehnung der Körper durch die Wärme in Verbindung gebracht werden müssen. Ehe ich aber fortgehe, wünschte ich Ihre Meinung über das in Nr. 1 enthaltene Gesetz zu wissen, damit ich meine Untersuchungen, wenn es nöthig seyn sollte, noch nach anderen Richtungen verfolgen kann. So würde mir z. B. mit meinem Apparat nicht schwer fallen, die Coordinaten der elastischen Curve genau durch micrometrische Untersuchungen zu bestim[m]en, wenn das oben angeführte Gesetz nicht hinreichen sollte, die Curve zu characterisiren.

Verzeihen Sie die Länge meines Briefes, und genehmigen Sie die erneuten Versicherungen meiner innigsten Hochachtung, [wo]mit ich, wie immer, bin

Ihr  
herzlich ergebener  
A. Kupffer  
St. Petersburg  
 $\frac{12}{24}$  Januar 1846

[Auf der Rückseite des letzten Blattes Notizen von Gauß]

In Philosophical Transactions 1829. p. 127 steht ein Aufsatz von Benjamin Bevan über den Modulus der Torsion.<sup>118</sup>

Danach bietet eine cylindrische Stange eben soviel Widerstand gegen Torsion dar wie eine deren Querschnitt ein Quadrat ist wenn der Diameter von jener nahe  $\frac{8}{7}$  von der Seite des Quadrats beträgt. Die Fläche der Querschnitte wäre also  $\frac{16}{49} \pi : 1$  oder nahe  $\frac{352}{343} : 1$

Seine Formel für die Deflection  $\delta$ , ( $T$  Modulus der Torsion)

$$\frac{rr\ell w}{d^4 T} = \delta$$

$\delta$  ist die Deflection in linearischen Bogen am Ende des Hebels  $r$ , wo das Gewicht  $w$  angebracht ist.  $\ell$  Länge,  $d$  Seite des Quadrats,  $T$  Torsionsmodulus

Es folgt daraus Kupfers  $\mu = \frac{2401}{256} T$

Was Bevan Modulus der Elasticität  $E$  nennt steht zu Kupfers  $\alpha$  in folgendem Verhältniß

$$\pi\alpha = \frac{1}{E}$$

Ist also nach Bevan  $T = \frac{1}{16} E$

so wird<sup>119</sup>  $\mu = \frac{2401}{4096} E = \frac{1}{\pi\alpha} \cdot \frac{2401}{4096} = \frac{16807}{90112\alpha} = \frac{16807}{45056} \frac{1}{2\alpha}$

Der Zahlen also = 0,373

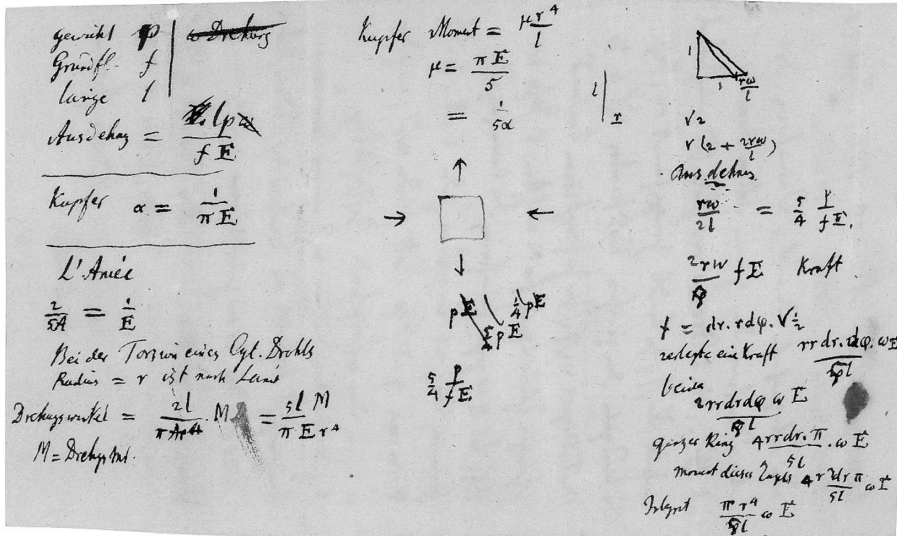
wofür Kupfer  $\sqrt{2} - 1 = 0.414$  setzt

Die Theorie gibt = 0.400.

[Dem Brief ist ein weiterer Zettel beigelegt, der auf einer Seite skizzenhafte Überlegungen von Gauß zu den Ausführungen von Kupffer enthält. Auf der Rückseite des Zettels befinden sich Angaben über Bankgeschäfte, auf deren Wiedergabe hier verzichtet wird.]

118 „Experiments on the modulus of Torsion“ (Bevan 1829).

119 Gauß rechnet im Folgenden mit  $\pi = \frac{22}{7}$ .



Brief 24.

Gauß an A. T. Kupffer, 9. März 1846 (Göttingen)

Quelle: St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 32, op. 2, № 46, l. 2-3.

Publikation: Klado 1963, S. 242-245 (nur in russischer Übersetzung).

Recht sehr danke ich Ihnen, mein hochgeehrtester Freund, für die gütigen Nachrichten sowohl von der magnetischen Conferenz in Cambridge, als von Ihren interessanten Versuchen über die Elasticität der festen Körper. Die letztern gehören einem Theile der mathematischen Physik an, der zwar immer ein hohes Interesse für mich gehabt hat, mit welchem ich jedoch, seit einer ziemlichen Reihe von Jahren mich nicht näher beschäftigt habe, so daß ich, für den Augenblick, etwas fremd darin geworden bin. Indem ich nun außerdem, jetzt, mit Geschäften beladen bin, die mir wenig Muße lassen, so werde ich nur ein Paar Punkte Ihrer Mittheilungen hier berühren können.

Ein besonderes Interesse hat für mich der Zusammenhang derjenigen Constanten, wovon die Rückwirkung der Elasticität abhängt, einmahl, wenn die Körper eine Längenausdehnung, zweitens, wenn sie eine Torsion erlitten haben. Man kann diesen Constanten vielerlei Fassung gegeben, ich will bei Ihrer Bezeichnung stehen bleiben.

Sie hatten diesen Zusammenhang in Ihrem ersten Briefe durch die Gleichung

$$\alpha = \frac{\sqrt{2}-1}{2\mu}$$

ausgedrückt, in dem zweiten hingegen dieselbe in



$$\alpha = \frac{\sqrt{2}-1}{2\mu} g$$

verwandelt; auch in dem ersten Briefe eine Andeutung von der Vorstellungsart gegeben, wie Sie dieselbe gefunden haben.

Ich muß nun gestehen, daß diese Vorstellungsart mir nicht klar geworden ist, auch scheint mir nicht, daß die in Rede stehende Wirkung sich aus der Dehnung derjenigen Fibern erklären lasse, die der Axe des Drahts parallel sind, schon aus dem Grunde, weil, bei kleinen Torsionswinkeln diese Dehnungen dem Quadrate der Torsionswinkel proportional sind, und ihr Moment, wenn sie (die Dehnungen) auf die Tangente an der Peripherie des kreisförmigen Queerschnitts des Drahts bezogen werden, sogar nur dem Cubus des Torsionswinkels, während doch (\*) die Reaction selbst einfach dem Torsionswinkel selbst proportional ist. Dies scheint mir so offenbar, daß ich vermuthen muß, daß der eigentliche Nerf Ihrer Vorstellung mir verborgen geblieben ist.

[Vermerk von Gauß auf dem rechten Seitenrand] (\*) wie allgemein zugestanden ist. Versuche stehn in Annales de Chimie et de physique T. 41.<sup>120</sup>

Eben so ist mir auch die Zulässigkeit der in Ihrem zweiten Briefe gemachten Abänderung (Hinzufügung des Factors  $g$ ) unklar geblieben, da, die Zeichen so verstanden, wie Sie sie selbst erklären,  $\alpha\mu$  eine abstracte Zahl wird, also nicht mit  $g$  homogen sein kann.

Unter diesen Umständen habe ich mich bemühet die zwischen  $\alpha$  und  $\mu$  stattfindende Relation selbst auszumitteln. Zu einer vollständigen Wiederlecture von Poissons berühmten [sic] Mémoire<sup>121</sup> habe ich jetzt keine Zeit; das ist auch nicht die Sache von wenigen zusammengegezitten Stunden, sondern erfordert einen längeren [sic] sehr bedeutenden Zeitaufwand. Ich habe also nichts daraus entlehnt, als den Satz, daß wenn auf einen elastischen Körper z.B. eine Stange, Dehnkräfte in einem und dem entgegengesetzten Sinn wirken und die Ausdehnung  $1 : 1 + \delta$  hervorbringen, damit (insofern keine ändern Kräfte dies ändern) nothwendig eine Contraction in dem zweiten und dritten Sinn von  $1 : 1 + \frac{1}{4} \delta$ , oder nach der Fläche des Queerschnitts gerechnet von  $1 : 1 + \frac{1}{2} \delta$  verbunden ist. Dieß vorausgesetzt, finde ich durch sehr einfache Betrachtungen

$$\alpha = \frac{1}{5\mu}$$

$$\text{also } \alpha = \frac{1}{\mu} \times 0,200, \text{ während Sie}$$

$$\alpha = \frac{1}{\mu} \times 0,207 \text{ haben.}$$

In Lamés Lehrbuch der Physik<sup>122</sup> finde ich eine Angabe, die wenn ich seine Zeichen auf Ihre zurückführe, ganz mit meiner Formel  $\alpha = \frac{1}{5\mu}$  übereinstimmt. Er

120 „Mémoire sur la réaction de torsion des lames et des verges rigides“ (Savart 1829).

121 „Mémoire sur l'équilibre et le mouvement des corps élastiques“ (Poisson 1829). Diesen Aufsatz zitiert auch Savart (Savart 1829, S. 373).

122 „Lehrbuch der Physik für höhere polytechnische Lehranstalten“ von Gabriel Lamé (Lamé 1838/41). Ein Exemplar ist in der Gauß-Bibliothek vorhanden (GB 497).

spricht zugleich von Erfahrungen, deren Discordanz mit der Formel er als sehr klein bezeichnet (und den Messungsfehler bei den Dehnungen anschreibt) obwohl sie viel größer sind, als der Unterschied zwischen meiner und Ihrer Formel.

In Philosoph[ical] Transactions for 1829 findet sich ein Aufsatz von Bevan, On the Modulus of Torsion. Er setzt ihn, nach seinen Versuchen, zu  $\frac{1}{16}$  des Modulus der Elasticität an. Übersetzt in Ihre Bezeichnungen, und mit Zuziehung von Bevans Angabe [daß zwei Stangen, ceteris paribus,<sup>123</sup> gleichen Widerstand gegen die Torsion leisten, wenn die Querschnitte resp. ein Quadrat und ein Kreis sind, der Durchmesser des letztern  $\frac{8}{7}$  von der Seite des erstern] finde ich daraus

$$\alpha = \frac{2401}{4096\pi} \frac{1}{\mu} = 0,187 \frac{1}{\mu}$$

sodaß dasjenige Resultat, welches ich aus der Theorie gefunden habe, zwischen dem Ihrigen und dem von Bevan, und dem Ihrigen doppelt näher liegt. Bevans Angabe[n] haben das Gepräge, nur rohe Näherungen zu geben.

Was mich aber vor allem interessirt ist der Einfluß der Temperatur auf die Elasticität der festen Körper. Schon mehr als einmahl, wenn an mir die Reihe war bei unserer Societät Vorschläge zu Preisfragen zu machen, hatte ich jenen Gegenstand mit auf die Liste gesetzt (es wurde aber immer eine andere von meinen vorgeschlagenen Fragen gewählt) nemlich durch viele sorgfältige Versuche den Einfluß der Temperatur auf Elasticität der Metalle u[nd] anderer fester Körper (wie Glas u.a) zu bestimmen, und zwar durch Versuche an allen Äusserungsarten der Wirkungen der Elasticität (Reaction gegen <sup>1</sup>) Dehnung, <sup>2</sup>) Biegung und <sup>3</sup>) Torsion), die scharfer Messungen fähig sind.\*) Ich war darauf schon vor etwa 16 Jahren gekommen, in dem ich Schwingungsdauer eines Katerschen inverter pendulum<sup>124</sup> beobachtete, was mit sehr großer Schärfe geschehen kann, und dabei einen ungemein großen regelmäßigen Einfluss der ungleichen Temperatur bemerkte. So war z.B. die Schwingungsdauer

6''9008	bei + 24°	<i>Verlesim.</i>	
6''6823	+ 14,4	“	<u>Einigen</u> Einfluß hat auch Barometerstand. Die Messungen liegen wohl $\frac{3}{4}$ Jahr aus einander.
6''4010	- 0,6	“	

[Vermerk von Gauß auf dem linken Seitenrand:] \*) Wäre einige Wahrscheinlichkeit da daß sich ein Bearbeiter finden werde, so könnte vielleicht der Gegenstand das nächste mahl wieder mit auf die Wahl gesetzt werden.

123 Lat. ceteris paribus = bei sonst gleichen Voraussetzungen.

124 Reversionspendel von Henry Kater. Reversionspendel konnten umgekehrt aufgehängt werden.

[Fortsetzung des Textes:]

Es ist hier ein Resultat aus der Differenz der Elasticität und Schwere; man kann die Versuche auch so machen, daß die Summe von beiden zur Wirkung kommt, in dem man den Apparat nicht stehend, sondern verkehrt hängend schwingen läßt. So läßt sich das Verhältniß beider mit großer Schärfe bestimmen, und die Feinheit jener ersten Resultate hängt gerade davon ab, daß die Elasticität nur ein geringes Übergewicht über die Schwere hat. Ich habe damals meine Versuche nicht weiter fortgesetzt, da andere Arbeiten sie mir aus dem Gesichte brachten. Erwinnere ich mich recht, so war Struve gerade damals hier,<sup>125</sup> und hat selbst an einigen Versuchen Antheil genommen.

Doch ich muß für dies mahl schließen, mich Ihrem freundschaftlichen Andenken bestens empfehlend, als

Ihr ergebenster

C. F. Gauß

Göttingen den 9 März 1846

Darf ich bitten, die Einlage gütigst abzugeben.<sup>126</sup>

Brief 25.

A. T. Kupffer an Gauß, 30. Dezember 1846 / 11. Januar 1847 (St. Petersburg)

Quelle: St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 32, op. 2, № 46, l. 4–6.

Publikation: Klado 1963, S. 246–250 (nur in russischer Übersetzung).

Indem ich Ihnen recht sehr für Ihren Brief vom 9 Märts danke, der so viel lehrreiches für mich enthält, will ich versuchen, Ihnen über dasjenige, in meinem ersten Brief, was ich in der That zu oberflächlich angedeutet habe, Aufklärung zu geben, nämlich darüber, wie ich mir das gedacht habe, in der ich möchte sagen ungeduldrigen Erwartung, dass eine tiefere Analyse des Phänomens meine Ideen bestätigen oder widerlegen wird. Vor allen Dingen bitte ich Sie, meinen ersten Brief als ungeschrieben zu betrachten; die Abänderung in der Formel, von der ich dort spreche, wurde durch einen Fehler motivirt, den ich gemacht zu haben glaubte und nicht gemacht habe.

I. Denkt man sich einen Cylinder, dessen Höhe und Radius = 1, an der obern Basis befestigt, an der untern gedreht um die Einheit, auf der Circonférence<sup>127</sup> der Basis gemessen, so dehnt sich die äussere Fiber  $ac$

---

125 Wilhelm Struve besuchte Gauß in Göttingen im Jahre 1830.

126 Die erwähnte Einlage ließ sich nicht ermitteln.

127 Fr. circonférence = Umfang.



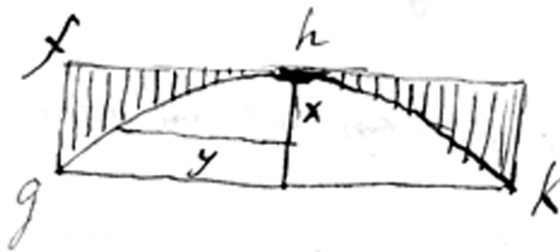
bis zur Länge von  $bc$  aus; denn dass  $ab$  in derselben Horizontalebene bleibt, d.h. dass der Drath weder kürzer noch länger wird, davon habe ich mich durch directe Beobachtung überzeugt. Wir haben aber, da  $ac = ab = 1$ , für die Ausdehnung der äussern Fiber  $\sqrt{2} - 1$ . Die Ausdehnung der Fibern nim[m]t offenbar von der Circumferenz gegen die Axe des Cylinders, wo sie null ist, ab; die mittlere Ausdehnung ist aber  $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$ , wenn eine gleichmässige Abnahme statt findet. Die Kraft die, bei  $a$  angebracht, die Drehung und mithin auch die Ausdehnung der bewirkt, ist mit  $\mu$  bezeichnet, und in Gewichten ausgedrückt worden. Hinge man das Gewicht  $\mu$  an das untere Ende des Cylinders, so würde dieser um  $\alpha\mu$  ausgedehnt werden; wir haben also, da die Wirkungen gleicher Ursachen einander gleich seyn müssen:

$$\frac{\sqrt{2}-1}{2} = \alpha\mu$$

Nachher habe ich gefunden, dass diese Formel eigentlich noch einer kleinen Modification bedarf, nämlich: die äusserste Fiber  $ac$  wird um  $\sqrt{2} - 1$  ausgedehnt, nähert man sich aber immer mehr der Axe des Cylinders, so werden die Ausdehnungen  $x$  nach und nach kleiner, und erhalten offenbar folgenden Ausdruck, wenn man mit  $y$  die Entfernung der Fiber von der Axe bezeichnet:

$$x = \sqrt{1+y^2} - 1$$

Das ist der allgemeine Ausdruck für die Ausdehnung der Fibern auf dem Radius, der durch  $b$  geht. Denkt man sich nun den Drath wieder bis  $a$  zurückgedreht, doch mit Beibehaltung der Ausdehnung seiner Fibern, so bilden offenbar die Enden der ausgedehnten Fibern einen hohlen Körper von folgendem Durchschnitt



in welchem  $fg = \sqrt{2} - 1$ . Die Gleichung der Curve  $ghk$  ist offenbar

$$y^2 = 2x + x^2$$

Das Volumen  $v'$ , welches durch Umdrehung des nicht gestrichelten Theils des Durchschnitts um die Axe  $x$  des Cylinders entsteht ist:

$$v' = \pi x^2 \left(1 + \frac{1}{3} x\right)$$

und das umgestrichelte Volumen  $v = \pi x \left(1 - x - \frac{1}{3} x^2\right)$

Hieraus findet man leicht für  $x = \sqrt{2} - 1$

$$v = \pi \frac{4\sqrt{2}-5}{3}$$

Eine solche Ausdehnung (Volumenvergrößerung) wird durch das Gewicht  $\mu$  hervor gebracht, dahingegen dasselbe Gewicht, an das Ende des Cylinders gehaengt, eine Volumenvergrößerung desselben von  $\alpha \mu \pi$  hervorbringen würde: wir haben also

$$\alpha \mu = \frac{4\sqrt{2}-5}{3} = 0,2189$$

Meine bisher angestellten Beobachtungen geben, [sic] den Werth von  $\alpha$  noch nicht genau genug, als dass man entscheiden könnte, ob der Werth 0,218 oder 0,200 der wahre ist (ich hoffe aber in kurzem dahin zu kommen); doch scheinen sie für den Werth 0,200 hinzuneigen.

II. Was den Einfluss der Wärme auf den Elasticitätscoefficienten betrifft, so habe ich im Laufe meiner Untersuchungen noch oft Gelegenheit gehabt, deren Einfluss zu bestätigen; aber die genaue Bestimmung dieses Einflusses will ich noch bis zum nächsten Winter verschieben, wo es mir möglich seyn wird, grosse Temperaturunterschiede hervorzubringen, und dann werde ich gewiss Ihre Methode dazu benutzen. Vorläufig habe ich mich überzeugt, dass nicht nur die Ausdehnung durch die Wärme, sondern auch die Ausdehnung, durch mechanische Mittel den Elasticitätscoefficienten (den Werth von  $\mu$ ) vermindert. So fand ich bei einem Eisendrath von beiläufig 126 Zoll Länge 0,048 Radius

$$n = 0,79592$$

wenn er durch eine Belastung von 70  $\mathfrak{W}$  gespannt war; wurde die Spannung um 99,3  $\mathfrak{W}$  erhöht, so werden

$$n = 0,76894$$

welches einen Unterschied von 0,02698 giebt. Dabei hatte sich der Drath um beiläufig 0,055 ausgedehnt; es hätte, wie man sich leicht überzeugen kann, einer Temperaturerhöhung von 30°R bedurft, um dieselbe Ausdehnung durch die Wärme hervorzubringen, wir hätten also für 1°R

$$0,000899$$

Zunahme des Werthes von  $n$ .

Meine Untersuchungen geben mir etwa 0"0070 Abnahme der Schwingungsdauer 32",5 für 1°R; das giebt eine Abnahme von 0",00022 für eine Schwingungsdauer = 1"; oder 0,06046 für die Kraft = 1. Dabei ist zu bemerken dass die Wärme den Radius des Drathes in demselben Verhältniss vergrößert, wie die Länge desselben; dahingegen die Spannung den Radius verringert und zwar im Verhältniss des 4<sup>ten</sup> Theils der Längenausdehnung; nun verhält sich aber die Kraft wie die 4<sup>te</sup> Potenz des Radius; um aber vom Effect der Wärme zum Effect der Spannung überzugehen, muss man den ersten verdoppeln.

III. Da die Länge des Draths, und mithin auch die Entfernung der ihn zusammensetzenden Molecüle sehr wenig zunim[m]t, wenn man die Spannung um 100  $\mathcal{U}$  vermehrt, der Werth von  $n$  aber dabei sehr bedeutend abnimmt, so muss die Anziehung der Molecüle gegeneinander in einem sehr raschen Verhältniss abnehmen, indem die Entfernung derselben voneinander zunimmt, bei weitem rascher, als im umgekehrten Verhältniss des Quadrates der Entfernung; das stimmt recht gut mit der Vorstellung überein, die man sich immer von der raschen Abnahme der Cohäsionskraft gemacht hat, sobald die Entfernung zunimmt.

Das Volumen  $v'$ , welches durch Umdrehung des nicht gestrichelten Theiles des Durchschnitts um die Axe  $x$  des Cylinders entsteht, ist:

$$v' = \pi x^2 \left(1 + \frac{1}{3}x\right)$$

und das gestrichelte Volumen  $v = \pi x \left(1 - x - \frac{1}{3}x^2\right)$ .

Hieraus findet man leicht für  $x = \sqrt{2} - 1$

$$v = \pi \frac{4\sqrt{2}-5}{3}$$

Eine solche Volumensvergrößerung wird durch das Gewicht  $\mu$  hervorgebracht; da hingegen dasselbe Gewicht, an das Ende des Cylinders gehängt, eine Volumensvergrößerung desselben von  $\alpha \mu \pi$  hervorbringen würde: wir haben also

$$\alpha \mu = \frac{4\sqrt{2}-5}{3} = 0,2189$$

Der Werth von  $\mu$  lässt sich nach der in meinem vorigen Brief mitgetheilten Methode mit grosser Genauigkeit finden; nicht so ist es aber mit dem Werth von  $\alpha$ , der, so sehr ich mich auch bestrebt habe, die bisherigen Methoden zu vervollkommen, mir darnach nicht mehr genug scheint. Ein Eisendrath von etwa 0,05 Zoll Radius gab mir  $\alpha \mu = 0,2055$ ; ein anderer Drath aber, von 0,08 Radius, noch etwas weniger als 0,2. Ich bin jetzt dabei, deren Verhältniss für Messing zu bestimmen.

Den Einfluss der Temperatur auf die Elasticität, den Sie schon vor so vielen Jahren beobachtet haben, habe ich vollkom[m]en bestätigt gefunden, und will, um recht genaue Resultate zu erhalten, die mir von Ihnen vorgeschlagene Methode benutzen, und Ihnen nächstens darüber berichten.

Ein, so viel ich weiss, ganz neues Resultat, das mir meine Untersuchungen gegeben haben, ist, dass der Werth von  $\mu$  mit der Spannung abnimmt; und zwar sehr bedeutend. Ein Eisendrath von 0,047 Radius und 126 Zoll Länge gab  $\log \mu = 7.2810638$ ; mit 100 Pfund belastet, war  $\log \mu = 7.2662654$ . Der Drath wurde dabei um 0,0575 Zoll ausgedehnt. Sie sehen aber, dass die Anziehung der Molecüle zueinander in einem sehr raschen Verhältniss abnimmt, wenn die gegenseitige Entfernung derselben zunimmt. Der Einfluss der Wärme auf den Werth von  $\mu$  hat wohl auch in demselben Gesetz seinen Grund. Eine Temperaturerhöhung von 1°R vermehrte die Schwingungsdauer  $n$  desselben Drathes um  $n \cdot 0''000263$ .

Ich will nun alle diese Untersuchungen auf Messing, Kupfer, Platin, Silber und Gold ausdehnen, aus welchen Metallen die nöthigen Dräthe bereits in meinem Besitz sind. Ich berichte Ihnen dann wieder, wenn Sie es mir erlauben wollen. – Meinen 1<sup>ten</sup> Brief bitte ich Sie, als ungeschrieben zu betrachten; der Zusammen-

hang zwischen  $\mu$  und  $\alpha$ , von dem in demselben die Rede ist, beruht auf einem Irrthum, in den ich durch einen Rechnungsfehler verfallen bin.

Mit ausgezeichneter Hochachtung und Anhänglichkeit

Ihr  
herzlich ergebener  
A. Kupffer

St. Petersburg  
30 Dec[ember]1846  
11 Januar 1847.

Brief 26.

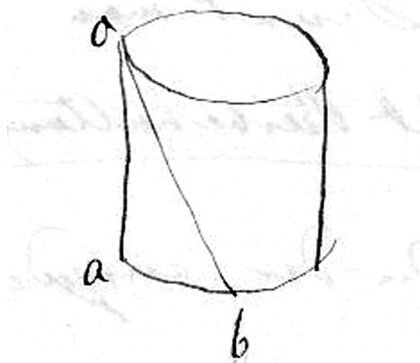
A. T. Kupffer an Gauß, 25. April/4. Mai 1847 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 18 (6 S.)

Ihren Brief vom 9 Märts, der soviel lehrreiches für mich enthält, und für den ich Ihnen recht sehr danke, beantworte ich erst jezt, weil ich meine Arbeit erst bis auf einen gewissen Punct bringen wollte, um Ihnen zugleich über die weiteren Ergebnisse derselben berichten zu können; leider aber ist sie, wegen mannichfacher Unterbrechung, sehr langsam vorgerückt.

Ich will erst versuchen, Ihnen vollständiger, als es in meinem ersten Briefe geschehen ist, auseinanderzusetzen, wie ich mir den Zusammenhang der Grössen  $\alpha$  u[nd]  $\mu$  gedacht habe.

Denkt man sich einen Cylinder, dessen Höhe und Radius = 1, an der oberen Basis befestigt, an der untern gedreht um die Einheit (auf der Circonference der Basis gemessen) so dehnt sich die äussere Fiber  $ac$



bis zur Länge  $bc$  aus; daran dass  $ab$  in derselben Horizontalebene bleibt, d.h. dass der Drath weder kürzer noch länger wird, davon habe ich mich durch directe Beobachtung überzeugt. Wir haben also, da  $ac = ab = 1$  für die Ausdehnung der äussern Fiber  $\sqrt{2} - 1$ . Die Ausdehnung der Fiber nimmt offenbar von der Circonference gegen die Axe des Cylinders, wo sie null ist, ab; die mittlere Ausdehnung ist

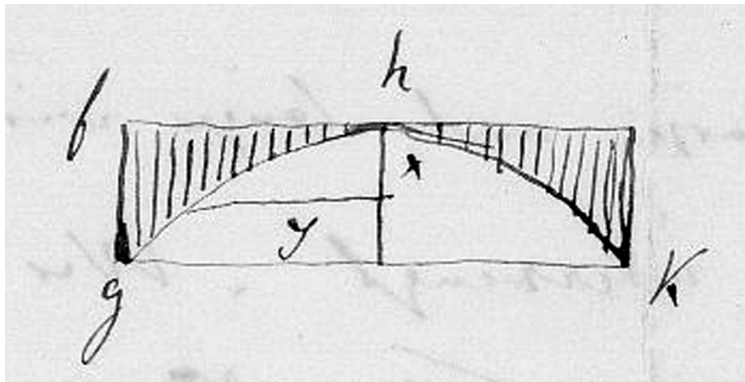
also  $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$ , wenn eine gleichmässige Abnahme statt findet. Die Kraft die, bei  $a$  angebracht, die Drehung und mithin auch die Ausdehnung der Fibern bewirkt, ist mit  $\mu$  bezeichnet und in Gewichten ausgedrückt worden. Hängt man das Gewicht  $\mu$  an das untere Ende des Cylinders, so würde dieser um  $\alpha\mu$  ausgedehnt werden; wir haben also, da die Wirkungen gleicher Ursachen einander gleich seyn müssen

$$\frac{\sqrt{2}-1}{2} = \alpha\mu.$$

Nachher habe ich gefunden, dass diese Formel eigentlich noch einer kleinen Modification bedarf, nämlich die äusserste Fiber  $ac$  wird um  $\sqrt{2}-1$  ausgedehnt, nähert man sich aber immer mehr der Axe des Cylinders, so werden die Ausdehnungen  $x$  nach und nach kleiner, und erhalten offenbar folgende Ausdrücke, wenn man mit  $y$  die Entfernung der Fiber von der Axe bezeichnet

$$x = \sqrt{1+y^2} - 1$$

Das ist der allgemeine Ausdruck für die Ausdehnung der Fiber auf dem Radius, der durch  $b$  geht. Denkt man sich nun den Drath wieder bis  $a$  zurückgedreht, doch mit Beibehaltung der Ausdehnung seiner Fibern, so bilden offenbar die Enden der ausgedehnten Fibern einen hohlen Körper von folgendem Durchschnitt



in welchem  $fg = \sqrt{2} - 1$ . Die Gleichung der Curve  $ghk$  ist offenbar

$$y^2 = 2x + x^2$$

Das Volumen  $v'$ , welches durch Umdrehung des nicht gestrichelten Theils des Durchschnitts um die Axe  $x$  des Cylinders entsteht, ist:

$$v' = \pi x^2 \left(1 + \frac{1}{3} x\right)$$

und das gestrichelte Volumen

$$v = \pi x \left(1 - x - \frac{1}{3} x^2\right)$$

Hieraus findet man für  $x = \sqrt{2} - 1$

$$v = \pi \frac{4\sqrt{2}-5}{3}$$

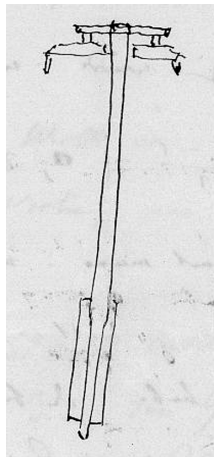


Eine solche Volumensvergrößerung wird durch das Gewicht  $\mu$  hervorgebracht, da hingegen dasselbe Gewicht, an das Ende des Cylinders gehängt, eine Volumensvergrößerung desselben von  $\alpha \mu \pi$  hervorbringen würde: wir haben also:

$$\alpha \mu = \frac{4\sqrt{2}-5}{3} = 0,2189$$

Der Werth von  $\mu$  lässt mit nach meiner in einem vorigen Brief mitgetheilten Methode mit grosser Genauigkeit finden; nicht so ist es aber mit dem Werthe von  $\alpha$ , der so sehr ich mich auch bemüht habe, die bisherige Methode zu vervollkommen, mir darnach nicht mehr genug scheint. Ein Eisendraht von beiläufig 0,05 Zoll Radius gab mir  $\alpha \mu = 0,2055$ , ein ander Drath aber, von 0,08 Radius noch etwas weniger als 2. Ich bin jetzt dabei das Verhältniss für Messing zu bestimmen.

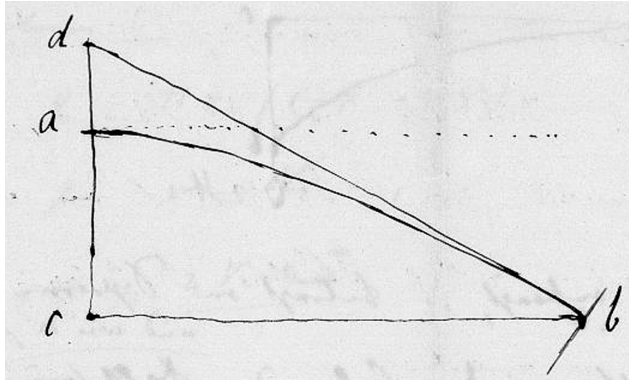
Den Einfluss der Temperatur auf die Elastizität, der schon aus den Schwingungsbeobachtungen, bei verschiedenen Temperaturen angestellt, deutlich hervorgeht, und mit ziemlicher Genauigkeit bestimmt werden kann, habe ich auch angefangen, nach der von Ihnen vorgeschlagenen Methode zu bestimmen, und sehr gute Resultate erhalten; leider bin ich mit meinem Apparate zu spät fertig geworden, um noch diesen Winter etwas Erklekliches leisten zu können: ich muss also die Sache schon bis zum künftig aufschieben. Ich mache meine Versuche so, dass ich das aus dem zu untersuchenden Drath und das von schweren Gewi[chten] zusammengesetzte Pendel erst aufrecht, dann abwärts gerichtet schwingen lasse, abwechselnd in hoher und niedriger Temperatur: dann lasse ich noch schwingen, indem ich ihn der Wirkung der Schwere allein überlasse, d.h. ich löse die Schrauben, die den Aufhaengepunct festhalten; der Drath ist nämlich beim Aufhängepunct an ein horizontales *Stahlglied* befestigt, den man auf 2 polirte stählerne Unterlagen legen kann, so dass er als gewöhnliches Pendel schwingt.



Da man mit Ihrer Methode die Wirkung der Schwere von der Wirkung der Elasticität trennen kann (von denen man erst die Differenz und dann die Summe erhält) so ist es leicht die Länge des einfachen Pendels zu erhalten, welche der gefundenen Schwere correspondirt; eben so kann man auch die Länge des einfachen Pendels berechnen, welche der Schwingungsdauer des frei schwingenden Apparats entspricht; nennt man die erste Länge  $\ell$  und die andere  $\ell'$ , so geben die Versuche

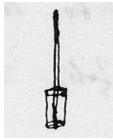
$$\frac{\ell}{\ell'} = \sqrt{\frac{3}{4}}$$

Dabei ist, wie Sie sich vielleicht an meinen frühern Brief erinnern, wenn  $ab$  ein (horizontaler) elastischer Drath ist, der bei  $a$  befestigt ist, bei  $b$  aber durch ein auf  $bd$  senkrechten Druck herabgezogen wird



$ac = \frac{2}{3} dc$ ;  $bd$  ist eine Tangente an die Curve, deren Form der Drath annimmt, bei dem Punkte  $b$ .

Hier ein Beispiel



Eisendrath von beiläufig 0,16 Zoll Durchmesser, Gewicht am Ende des Draths fixirt, cylinderförmig

Schwingungsdauer, das Gewicht	nach oben	4",1278	--- τ
-----	nach unten	0',5517	--- t
-----	des freischwebenden Pendels	0",8550	

Länge des Cylinders	2,65 Zoll engl[isch]	Entfernung des Mittelpunctes des Cylinders von der Drehungsaxe des Pendels = 29,05 Zoll
Durchmesser desselben	1,775	
Gewicht desselben	2,85 Pfund russisch	

Entfernung desselben Punctes vom Puncte, wo er angekle[m]t wird, wenn er vermöge der Elasticität schwingen soll 28,60

[Vermerk von Kupffer auf dem linken Seitenrand:

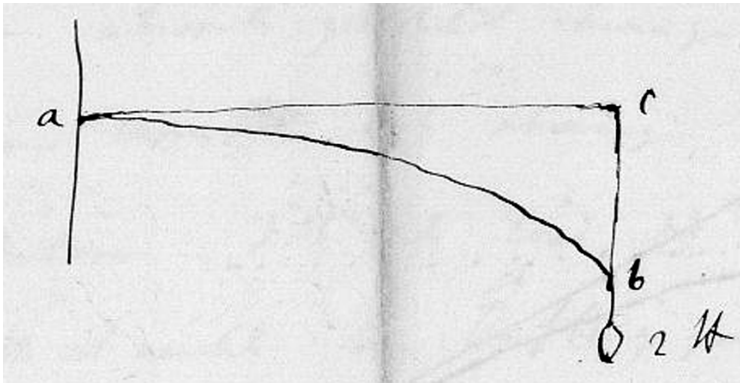
für St. Petersburg ist  $\log g = 1,58725$  in engl[ischen] Zoll.]

Bezeichnet man nun die Wirkung der Elasticität mit  $E$ , die der Schwere mit  $S$ , so hat man:

$$\frac{1}{t^2} = E - S \quad \text{u[nd]} \quad \frac{1}{t'^2} = E + S; \text{ woraus } E = 1.67211; S = 1.61339$$

Es sey nun  $s$  die Schwingungsdauer die der Schwere allein angehört, so hat man  $s^2 = \frac{1}{f}$ ; hieraus lässt sich leicht die dazu gehörige Pendellänge berechnen, aus der Formel Pendellänge  $\ell = \frac{s^2 g}{\pi^2}$ ; man findet  $\ell = 24,278$ .

Aus der Schwingungsdauer des freischwebenden Pendels findet man  $\ell' = 28,635$ ; von dieser Länge muss aber 0,45 abgezogen werden, weil das eingeklem[m]te Pendel um soviel durch die Klemme kürzer wurde. Man hat also für die wahre Länge des Pendels 28,185. Nun ist aber  $\frac{24,228}{28,185}$  sehr nahe  $= \sqrt{\frac{3}{4}}$ . Wenn man denselben Drath 13,96 Zoll lang nim[m]t, und ihn an einem Ende horizontal befestigt



an das andre Ende aber 2 Pfund anhängt, so beträgt seine Depression  $bc$  1,7637. Da die Depression sich verhalte wie die Cubus der Drathlängen und wie die Gewichte, so hat man für einen Drath von 28,60 Länge u[nd] für ein Gewicht von 2,85 Pfund, eine Depression von 21,61 Zoll.

Wie kann man wohl von dem Werth von  $E$  zu dem Werth dieser letzten Depression gelangen, oder mit andern Worten, wie kann man aus  $E$  den Werth von  $\alpha$  oder  $\mu$  finden?

Ein anderes interessantes Resultat, welches aus meinen Schwingungsversuchen hervorgeht, ist dass der Werth von  $\mu$ , d.h. die Kraft, welche dazu gehört, an einen an einem Ende befestigten Cylinder am andern Ende zu drehen, mit der Spannung zunimmt. Für Flüssigkeiten haben schon Colladon und Sturm<sup>128</sup> gefunden, dass die Volumensveränderung, die sie durch Druck erleiden, darin nicht vollkom[m]en proportional ist, sondern dass dieses Verhältniss sich bei grösserm Druck vermindert; nach Regnault<sup>129</sup> verhält sich auch Wasserstoffgas so. Die Körper besitzen also in ihrem natürlichen Zustande die grösste Ausdehnbarkeit, und leisten den äussern Kräften immer mehr Widerstand, je grösser diese werden.

128 „Mémoire sur la compression des liquides“ (Colladon/Sturm 1838).

129 Regnault hatte über viele Jahre hinweg in den „Annales de chimie et de physique“ zahlreiche Beiträge zum Thema „Ausdehnung der Gase“ veröffentlicht.

Meinen 2<sup>ten</sup> Brief bitte ich Sie als ungeschrieben zu betrachten, und zu zerstören, der Zusammenhang zwischen  $\mu$  u[nd]  $\alpha$ , von dem in demselben die Rede ist, beruht auf einem Irrthum, in den ich durch einen Rechnungsfehler verfallen bin.

Mit inniger Achtung und Anhänglichkeit, wie immer

Ihr herzlich ergebener

A. T. Kupffer

St. Petersburg

25 April

7 Mai 1847

Brief 27.

A. T. Kupffer an Gauß, 15./27. Februar 1849 (St. Petersburg)

Quelle: SUB Göttingen, Gauß, Briefe A: A. T. Kupffer 19 (3 S.)

Ich übersende Ihnen hiebei einen Auszug aus dem ersten Theil meiner Untersuchungen über die Elasticität der Metalle;<sup>130</sup> der 2<sup>te</sup>, der die Versuche mit dem elastischen Pendel enthält, soll im Herbst nachfolgen. Meine Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Elasticität, bei welcher ich die von Ihnen vorgeschlagene Methode benutzt habe, sind noch nicht so weit vorgerückt, dass es der Mühe werth wäre, Ihnen etwas davon mitzuthemen. Ich habe diese Versuche, aus Mangel eines näher gelegenen Locals, im Dépôt für die Normalmaasse und Gewichte machen müssen, welches sehr weit von meiner Wohnung entfernt ist; überdiess hat es in diesem und dem vorigen Winter nur wenig recht kalte Tage gegeben: ich konnte also nur sehr wenige Versuche machen. Für den künftigen Winter beziehe ich eine Wohnung im neugegründeten physicalischen Observatorium, das eben fertig geworden ist, und werde da alle nöthigen Hilfsmittel in der Nähe haben: überdiess denke ich mir eine Vorrichtung herzustellen, bei welcher ich die Temperatur der das Pendel umgebenden Luft auf eine bedeutende Höhe treiben kann, und nicht erst kalte Tage abzuwarten brauche, um grosse Temperaturunterschiede zu erhalten.<sup>131</sup>

Die 2<sup>te</sup> Brochure, die ich beilege,<sup>132</sup> wird Ihnen den Beweis geben von dem erfreulichen Fortgang, in Russland, einer von Ihnen so vielfach angeregten Idee. Die Zahl der neugebauten Observatorien in Russland nimmt immer mehr zu, sie werden nun vollständiger organisirt; der neueste Beweis davon ist die Gründung von magnet[ischem] Observatorium in Peking, wo bis jezt nur meteorolog[ische] Beobachtungen gemacht wurden.

In Petersburg selbst ist eben der Bau einer Centralanstalt, nicht nur für Magnetismus und Meteorologie, sondern überhaupt für alle phys[icalischen] Wissenschaften, fertig geworden und im Laufe des Sommers sollen schon die Arbeiten in

130 „Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux“ (Kupffer, A. T. 1849). Das Werk ist in der Gauß-Bibliothek vorhanden (GB 891).

131 Kupffer konstruierte in der Tat einen speziellen Ofen, um hohe Temperaturen zu erreichen. In diesem Ofen brachte er seine Versuchsanordnung unter (vgl. Reich 2009b, S. 47).

132 Diese Broschüre befindet sich nicht in der Gauß-Bibliothek.

demselben beginnen; ich werde zu seiner Zeit nicht ermangeln, Ihnen nähere Nachricht darüber zu geben.

Indem ich Sie bitte, die innigsten Versicherungen meiner ausgezeichneten Hochachtung entgegen zu nehmen, bin ich

Ihr

herzlich ergebener

A. Kupffer

$\frac{15}{27}$  Februar 1849.

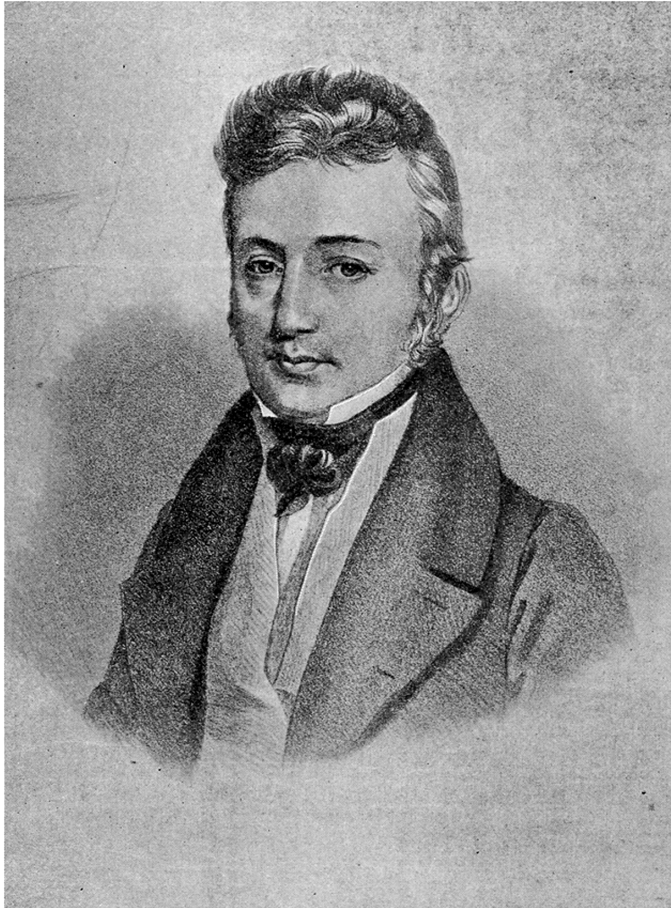


Abb. 37. Joseph Johann Littrow  
Aus: Zagoskin 1903: 3, zwischen S. 68/69.