

Dr. Karl Remeis-Sternwarte Bamberg
Astronomisches Institut der
Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

Bachelorarbeit aus der Physik

Astronomy in the late 19th Century

Ernst Hartwig, the German Venus Expedition to Bahía
Blanca in 1882 and historical instruments at Dr. Karl
Remeis-Observatory Bamberg

Katharina Bick

12.10.2015



Betreut durch
Prof. Dr. Jörn Wilms

Abstract

This thesis aims to describe the way, in which astronomical research was conducted in the late 19th century. It consists of three parts. In the first part, the biography of Ernst Hartwig (1851–1923), the first director of Remeis-Observatory Bamberg is described along with the astronomer network around him. This highlights their mutual connections and the typical career steps. The subject of the second part are historical astronomical instruments kept at Remeis observatory. These instruments, a 10cm Steinheil refractor commissioned for photographing the Sun during the transit of Venus in 1874, and a heliostat by Steinheil/Linhof were tested with regard to their optical quality. The Steinheil refractor is still apt for sunspot observations, but the heliostat is not fit for use at the moment. Additionally, the history of their commission and acquisition was researched. In the third part, the German Venus expedition III to Bahía Blanca, Argentina, is described. After general remarks concerning physics and importance of Venus transits, which until about 1900 provided the best method to determine the solar parallax, the letters of Ernst Hartwig, the leader of this expedition, to his parents have been used to illustrate the practicalities of such an expedition. Expedition III was not able to observe the full transit due to a cloudy sky, but overall the German expeditions returned with good results.

Abstract

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Art und Weise, in der Ende des 19. Jahrhunderts astronomische Forschung stattgefunden hat. Sie besteht aus drei Teilen. Im ersten Teil wird Biographie von Ernst Hartwig (1851–1923), dem ersten Direktor der Dr. Karl Remeis-Sternwarte Bamberg im Kontext der Astronomen seiner Zeit beschrieben. Ihre Verbindungen untereinander und die typischen Karrierestufen wurden herausgearbeitet. Gegenstand des zweiten Teils ist die Untersuchung historischer astronomischer Instrumente an der Remeis Sternwarte, eines 10 cm Steinheil Refraktors, der für Sonnenfotographien während des Venustransits 1874 angefertigt wurde, und eines Heliostats von Steinheil/Linhof. Diese wurden in Bezug auf ihre Abbildungsqualität untersucht. Mit dem Steinheil Refraktor konnten Sonnenflecken beobachtet werden, aber der Heliostat befindet sich derzeit nicht in einem verwendbaren Zustand. Im dritten Teil wird die deutsche Expedition nach Bahía Blanca in Argentinien 1882 zur Beobachtung des Venusdurchgangs beschrieben. Nach allgemeinen Bemerkung zur Physik und Bedeutung von Venustransiten, deren Beobachtung bis ungefähr 1900 die genaueste Möglichkeit zur Bestimmung der Sonnenparallaxe war, wird anhand der Briefe von Ernst Hartwig, des Expeditionsleiters, an seine Eltern die praktische Seite einer solchen Expedition beschrieben. Expedition III konnte aufgrund eines wolkigen Himmels nicht den gesamten Transit beobachten, aber insgesamt kamen die deutschen Expeditionen zu guten Ergebnissen.

Contents

1. Introduction	1
2. People	2
2.1. Biography of Ernst Hartwig	2
2.2. Astronomers of the late 19th century	8
3. Historic Instruments	17
3.1. Steinheil Refractor	17
3.1.1. General Description and Use	17
3.1.2. History	17
3.1.3. Optical Quality	20
3.2. Heliostat	24
3.2.1. General Description and Use	24
3.2.2. History	25
3.2.3. Image Quality	26
4. Expedition to Bahia Blanca, Argentina	30
4.1. Physics and Importance of Venus Transits	30
4.1.1. Occurrence of Transits	30
4.1.2. History of Transit Observations - Setting the Scale of the Solar System	32
4.1.3. Determination of the Solar Parallax from Venus Transit Ob- servations	35
4.2. Sources	37
4.3. Preparation	37
4.4. Conduction	38
4.4.1. Journey and Practicalities	38
4.4.2. Scientific Activities	42
4.4.3. Observation of the Transit	43
4.5. Evaluation and Results	44
5. Conclusion	45
References	46
List of Figures	50
List of Tables	52
Appendix	54
A. Images of Historic Instruments	55
A.1. Steinheil Heliographic Refractor	55

A.2.	Linhof Heliostat	62
B.	Letters concerning the Steinheil Refractor	65
C.	Letters concerning the Heliostat	70
D.	Personal Letters by Ernst Hartwig	80
E.	Index of Letters at the Zinner Collection, San Diego State University, USA	106

1. Introduction

Since the first prediction of a transit of Venus for 6 December 1631 by Johannes Kepler (Sheehan and Westfall, 2004, p. 69) major efforts have been made to observe this rare event of Venus passing in front of the Sun. Due to the relative tilt of the orbits of Earth and Venus, a passing of Venus exactly through the line of sight between Earth and Sun happens only twice in more than a century (Pasachoff, 2004). Until about 1900 observations of these transits provided the most exact method of determining the distance between Sun and Earth and thus made it possible to scale the solar system. In order to achieve this, observations needed to be made from several locations situated far apart, so expeditions to far-flung places have been sent out to watch the transits of the 18th (6 June 1761 and 3 June 1769) and 19th (8/9 December 1874, 6 December 1882) century (Auwers, 1898b, p. 154). The transit dates are given in Pringsheim (1921, p. 320). One of the four expeditions funded by the German Government was led by Ernst Hartwig (1851–1923), who travelled to Bahía Blanca, Argentina, together with a team of two fellow astronomers and a mechanic and later became the first director of Dr Remeis Observatory Bamberg. Being entrusted with the responsibility for such an important and costly scientific undertaking was a major step in the career of 31-year-old Hartwig. The expeditions were organised centrally by the “Commission zur Beobachtung des Venus-Durchgangs” (Commission for the observation of the Venus transit) based in Berlin. In the following text I will abbreviate its name to “Commission”. It was founded in 1869 at the instigation of K. C. Bruhns (Leipzig Observatory), A. Winnecke (privately researching in Karlsruhe) and A. Auwers (Berlin Academy of Sciences). They were joined by the directors of the observatories in Bonn, Berlin, Gotha, Hamburg, Mannheim, München (from 1871 on), and Friedrich Paschen, who will be the subject of Section 2.2. The Commission spent a total of publicly funded 780.000 M (equivalent to about 12 million \$ in 2004) on this major scientific project comprising ten expeditions (Duerbeck, 2004).

The depiction of Hartwig’s course of life and the network of astronomers around him in Chapter 2, the analysis of astronomical instruments used at that time in Chapter 3, and the description of the organisation of the expeditions and the experiences of its members in Chapter 4 will give an insight into the astronomy of the late 19th century, the subject of this thesis. Pursuing this aim, letters written to and by Ernst Hartwig have been a rich and valuable source of information. They are kept at Dr Remeis Observatory Bamberg, as part of the Ernst Zinner Collection at the library of San Diego State University, USA (in the following abbreviated as SDSU), and at the archive of Deutsches Museum, Munich.

2. People

2.1. Biography of Ernst Hartwig

Ernst Carl Albrecht Hartwig was born in Frankfurt am Main on the 14th of January 1851 as son of Georg Friedrich Hartwig and Marie Elisabeth (Elise) Karoline (née Vogel)¹. His parents had three more children: *Friedrich* Carl August (called Fritz) (1852–1930), *Dorothea* Wilhelmine Sophie Marianne Emilie (1855–1931) and *Auguste* Henriette Christiane². The four siblings are shown in Figure 2.1.



Figure 2.1.: Ernst Hartwig and his siblings, from left to right: Dorothea, Ernst, Friedrich, Auguste ³

He went to school in Frankfurt until 1867 and later in Nuremberg, where he graduated from Melanchton Gymnasium in 1869⁴. He began his studies of mathematics, physics and astronomy at Friedrich-Alexander University Erlangen-Nuremberg in autumn 1869, where he stayed only until 1870. He then pursued his studies in Leipzig (until Easter 1872), Göttingen (Easter to Autumn 1872) and Munich (Autumn 1872 until December 1873). In 1874 he moved to Strassburg, where a new observatory

¹Chronik der Familie Langheinrich, Band 10 Teil 2, p. 1782, Luise Bräuer/Remeis Observatory

²ibid. p. 1756

³Given to Remeis Observatory by Hartwig's grandniece Luise Bräuer

⁴Fragebogen zur Abfassung der Biographie, 1904, Folder "Hartwig Persönliches 1890–1923", Remeis Observatory

had been set up after the city had become German during the Franco-Prussian war 1870–71. From January to April 1874 he was a trainee there and from Easter to Autumn 1874 he was teaching at the local “Lyceum”. From then on he was the assistant of August Winnecke (1835–1897), the observatory’s director and Hartwig’s PhD supervisor. Figure 2.2 shows Hartwig at that time.



Figure 2.2.: Hartwig during his time in Strassburg ¹

A letter now part of the Ernst Zinner collection at San Diego State University, USA, implies that he had applied unsuccessfully to join one of the German expeditions to watch the transit of Venus in 1874:

The author, C. Bruhns, was member of the “Commission for the Observation of the Transit of Venus”

¹Photograph given to Remeis Observatory Bamberg by Luise Bräuer

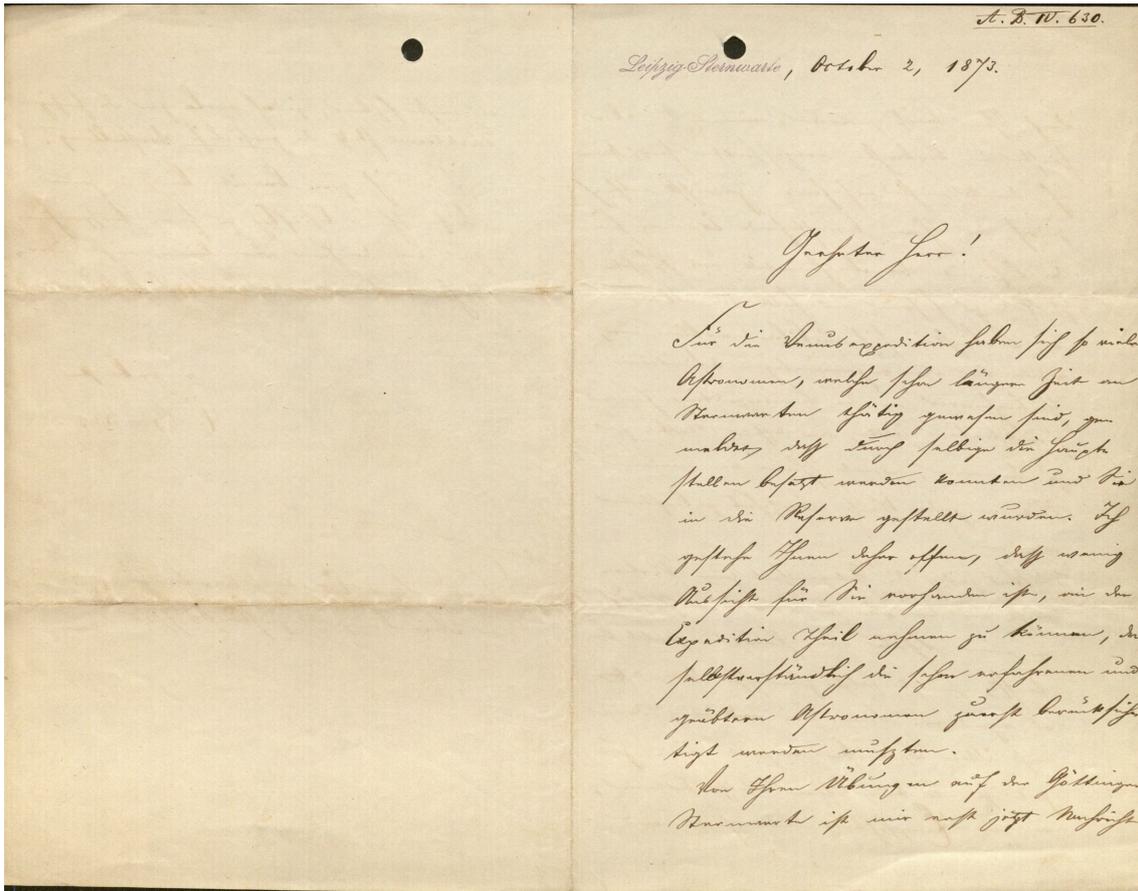


Figure 2.3.: Letter by Prof. C. Bruhns (Zinner Collection at San Diego State University, Box 20 Folder 8)

Leipzig Sternwarte, October 2 1873

Geehrter Herr

Für die Venusexpedition haben sich so viele Astronomen, welche schon längere Zeit an Sternwarten thätig gewesen sind, gemeldet, dass durch selbige die *Hauptstellen besetzt werden konnten und Sie in die Reserve gestellt wurden. Ich gestehe Ihnen offen, dass wenig Aussicht für Sie vorhanden ist, an der Expedition Theil nehmen zu können, da selbstverständlich die schon erfahrenen und geübteren Astronomen zuerst berücksichtigt werden müßten. [...]

Leipzig Observatory, 2 October 1873

Dear Sir!

So many astronomers, who have spent a longer time working at observatories [than you], have come forward for the Venus expedition that all jobs could be filled and you became part of the reserve. I admit frankly to you that your chance of taking part in the expedition is very small, because naturally the more experienced and practised astronomers would need to be considered first. [...]

Nevertheless he helped with the reduction of the data of the Venus transit in 1874 (Hoffmeister, 1923), examined the heliometers used for the Venus expedition and worked on his PhD thesis on the libration of the Moon. He received his doctorate in 1880. For his discovery of the comet 1897 IV he was awarded a gold medal by the Royal Academy of Sciences Vienna in 1880, which is depicted in Figure 2.4.



Figure 2.4.: Gold Medal by Royal Academy of Sciences Vienna for the discovery of comet 1879 IV ¹

In September 1882 he set off to Bahía Blanca, Argentina, as the leader of the German expedition to watch the transit of Venus and returned in 1883. This time will be described in more detail in Chapter 4. Meanwhile the situation in Strasbourg had become difficult: Winnecke, who had already taken a leave from his professional activities in the years after 1865, was again struck by mental illness, this time presumably triggered by the fatal accident of his son and the burden of the responsibility for the observatory (Auwers, 1897). Early in 1882 he had to withdraw from the observatory. The absence of the director and the futile waiting for his recovery and return, which sadly was not to happen at all, meant that Hartwig's position had become insecure. Accordingly, he embraced a new position as observer in Dorpat, which was part of Russia at that time. Hartwig could move there in 1884 and spent

¹Given to Remeis Observatory Bamberg by Luise Bräuer

two years as observer at the observatory and lecturer at the University. As he stated in a letter to the Royal Bavarian General Ministry¹ he learnt Russian as his tenth language. During this time he discovered the first supernova of modern times, S Andromedae on 30 Mai 1885, which furthered his reputation as observing astronomer (Wilms et al., 2015). His enthusiasm for his new job is nicely mirrored in a letter by his colleague Eduard Schönfeld:

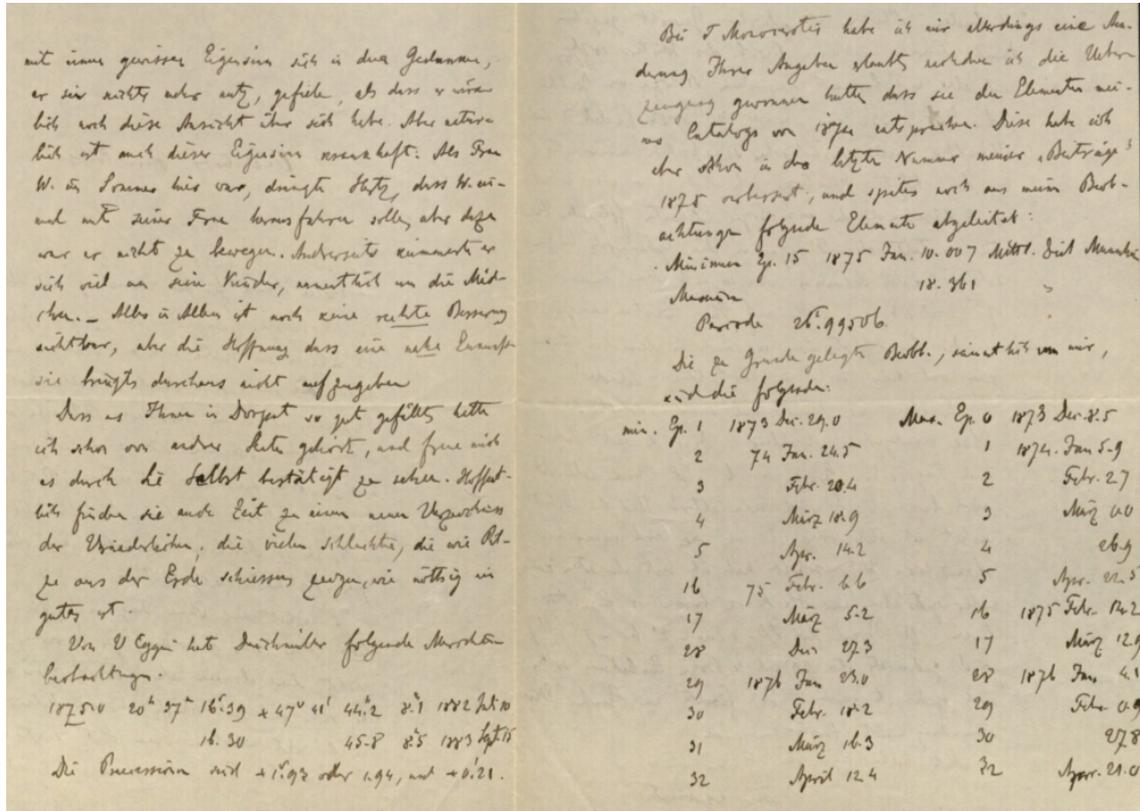


Figure 2.5.: Letter by E. Schönfeld²

Bonn, 1884 October 11

Verehrter Herr College,
[...]

Dass es Ihnen in Dorpat so gut gefällt hatte ich schon von anderer Seite gehört, und freue mich es durch Sie Selbst bestätigt zu sehen. Hoffentlich finden Sie auch Zeit zu einem neuen Verzeichniss der Veränderlichen; die vielen Schlechten, die wie Pilze aus der Erde schiessen zeugen, wie wichtig ein gutes ist.

Bonn, 11 October 1884

Honourable Colleague,
[...]

That you are enjoying your work in Dorpat very much I have been told before from others, and I am glad to see this confirmed by you personally. I hope you will have the time to edit a new catalogue of variable stars; all the bad ones, which are springing up like mushrooms, show how important a good one is.

¹Letter to the "Vorsitzenden des K.B. Gesamtministeriums" dated 30 January 1912, kept at Remels Observatory Bamberg

²Zimmer Collection at San Diego State University, Box 20 Folder 9

In 1882 the lawyer and astronomy enthusiast Dr. Karl Remeis had died in Bamberg and left a fortune of 400,000 Mark for the foundation of an observatory in his home town (Zinner, 1939, p. 9). The foundation process was supervised by Prof. Bruns from the observatory in Leipzig and Prof. Seeliger from the observatory in Munich. The latter nominated Hartwig as the first director, who would start his work in January 1886 (Zinner, 1939, p. 12ff). Hartwig was probably very happy about this opportunity, as his job in Dorpat could offer him neither the independency in his work he wished for, nor the financial means to found a family (Wilms et al., 2015). The job as director in Bamberg offered both. He arranged for construction and instrumentation of the new observatory, which could be opened in October 1889 (Zinner, 1939, p. 27). The main focus of his scientific work thereafter was on variable stars, whereby he carried on the legacy of August Winnecke. Difficulties in publishing the results due to the poor financial situation of the observatory complicated his work. In his will Dr. Karl Remeis had allocated too little money to the printing of publications, so most of the estate was used up for building and instrumentation of the observatory. Beyond his immediate scientific work he followed the will of Remeis and engaged in outreach activities to the general public. He was chairman of the “Naturforschende Gesellschaft Bamberg” (Scientific Society Bamberg) and a committed member of the Protestant Church. According to his obituary (Hoffmeister, 1923) he was appointed Dr. h. c. of theology in 1921. In his personal life things seem to have gone well, as he married Nannette Müller, the daughter of pastor Christian Müller in Walsdorf. From this apparently happy marriage sprung two daughters, Emma and Lina. He was actively observing into his old age. He died on 3 May 1923 (Hoffmeister, 1923).



(a) Ernst Hartwig with his wife Nannette



(b) The two daughters Emma and Lina

Figure 2.6.: Family Hartwig in Bamberg¹

¹Photograph kept at Remeis Observatory Bamberg, by courtesy of Luise Bräuer

2.2. Ernst Hartwig's Correspondents: Astronomers of the late 19th century

The astronomers of the late 19th century were in vivid exchange with each other. The number of observatories in German-speaking territory was limited and each comprised only a few astronomers, so the community was relatively small and it is justified to assume that they knew each other to some extent. Their main medium of communication were letters and publications by the observatories themselves and in journals like the “Astronomische Nachrichten”, but personal meetings in the course of visits and conferences also played a role. The role of the “Astronomische Nachrichten” is nicely illustrated by the fact that the obituary of almost every astronomer mentioned in Table 2.1 was published there. In the letters Hartwig received from his fellow astronomers, travelling and invitations to visit are mentioned frequently. Some topics demanded collaboration across the observatories, for example the organisation of the Venus transit expeditions and publications on topics like variable stars (Winnecke and Schönfeld (Brosche, 2007)). The amount of letters written and received by an astronomer of that time is nicely illustrated by the index of letters to Hartwig, which are kept at the Zinner Collection, San Diego State University, USA and the books of copied letters in the estate of Ernst Hartwig kept by the archive of the Deutsches Museum, Munich. The partial analysis of these sources made it possible to create an overview of the astronomers with whom Hartwig was in correspondence. This overview is given in Figure 2.7, but the choice of scientists is not exhaustive and somewhat arbitrary. The letters to Hartwig kept at Remeis Observatory Bamberg and their writers for example are not included. It has also been attempted to show some of the mutual connections of the astronomers, which were mentioned in their obituaries and biographies published in the “Neue Deutsche Biographie”. These were also the main source for the additional biographical information given in Table 2.1. In this table the name of a city stands for the respective university or the affiliated observatory. Most of the astronomers had studied at several different universities and worked in more than one place afterwards, but eventually received a long-term position. After having been an assistant and having done their PhD, the typical career stages were those of an observer and later the one of a director at an observatory. Usually directors were also professors at the affiliated university. For the sake of brevity, these steps were not specified in Table 2.1.

One astronomer, Leopold Wutschichowsky, needs to be mentioned separately. About him no biographical information like an obituary could be found and the Astronomical Data System lists only one publication in 1881, together with Hartwig. His letters from 1881 and 1882 imply (SDSU Box 20, Folder 9) St. Petersburg as the place of his work, so it is likely that he had emigrated to Eastern Europe early in his career. One letter states Dorpat as his abode, another one Strasbourg in 1881. Apparently he met Hartwig there and they became friends. The style of his letters is very personal and entertaining, as the following example shows:

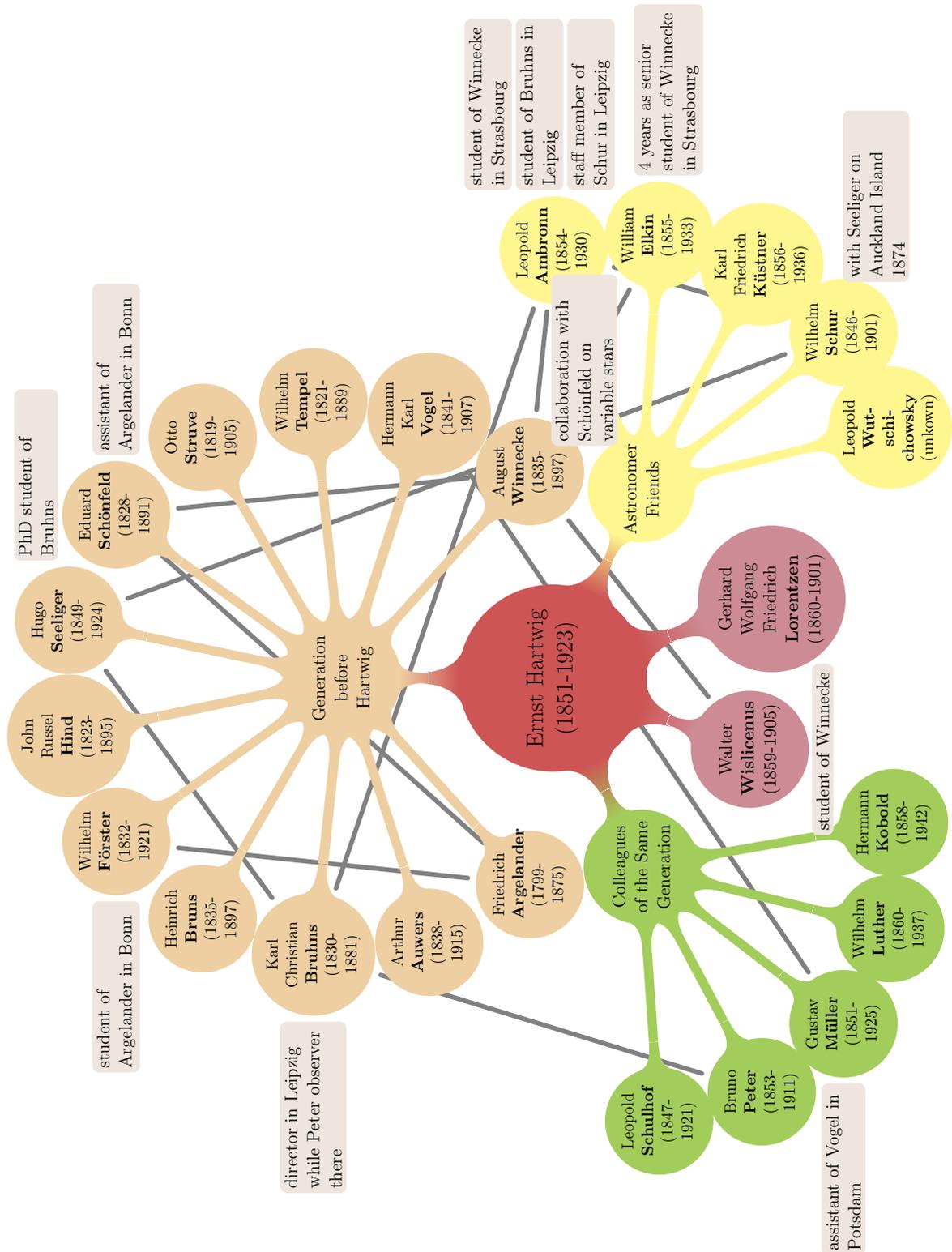


Figure 2.7.: Astronomers in correspondence with Ernst Hartwig

1822 St. Petersburg a Feb 27

Ihr gehobter Herr Doctor!

Allen voran, wie es Ihnen in Palenka
 ergangen ist, und wie die Palenker tangende Welt
 sich über Ihre Thätigkeit ausgesprochen hat. Alle
 das werden wir in Strassburg gründlich besprechen.
 Ich bitte Sie mich dem Professor und dem
 Doctor Lehmann anzuflehen und dieselben von
 mir recht herzlich zu grüssen. Auch den
 Juncker Wäselius, den ich verlassen habe
 und noch nicht weiss, wie er seinen Abtrogene
 vierfüssler los geworden ist. Sie werden
 jetzt gewiss im egeren Thätigkeit sein, und keine
 Zeit haben auf meine Frage zu antworten; Darum
 möchte ich bitten, dass Sie mir nur eine Postkarte
 bei Gelegenheit zu senden wollten. — Mein Auge ist
 noch immer recht empfindlich, ich lese nur sehr wenig
 und mit grosser Mühe, weil ich sofort Schmerzen
 im Schadel habe, wenn ich was lese. Graf Hagen
 der Altalmanys empfiehlt mir irgend ein Gemisch
 aufzubringen, und dazu auch recht lange. Es gienge
 recht herzlich Ihre
 Leo Wutschichowsky

Ich glaube Sie jetzt nach Strassburg in meiner
 Fantasie versetzen zu können, und darum schreibe
 ich auch in die wundersöhne Stadt an Sie. Erst mach
 ich das Geschäft ab, damit ich es nicht
 vergesse. Herr Glaseroff hat sich in Petersburg
 mit einem sehr tüchtigen Schlossermeister, so der
 Nilson heisst eingelassen, und hat bei ihm
 einen Kuppel bestellt; diese Kuppel ist von
 Nilson nicht nach der Zeichnung angefertigt
 worden, sondern wie sich Herr Nilson selbst
 ausgedrückt hat „nach Gefühl, und Verstand“. In
 allen Herr Nilson ein ziemlich Gefühl und Verstand
 Tüchtigkeit ist, so ist es auch gar nicht zu erwarten
 gewesen, dass der Thurm, oder vielmehr die Kuppel
 nicht fängt und sich schlecht dreht. In seiner Zeit
 habe ich dem Glaseroff eine sehr gute Person
 empfohlen, die dergleichen Arbeiten für Palenka,
 Tiflis, Moskau, und andere Stenwerke ausgeführt hatte;
 das war die Eisenwerkerei und Mechanische Fabrik von
 Illis und Putz Wagner in Palenka hat auch

(a)

Zugewandt dort die Kuppel zu bestellen. Huchadessen
 hat aber Stenue dem Glaseroff den Herrn Nilson
 zugesichert, und so ist es im gewissen, dass Glaseroff
 — diesen Künstler die Arbeit nebergab. Jetzt kommt
 Glaseroff und möchte gern wissen wie viel eine
 kleine Kuppel bei dem Techniker kosten kann, der
 für Strassburg gearbeitet hat, und so entsprechende
 Resultate erzielt hat. Können Sie Mandanten wirklich
 diese Frage lösen helfen. An den Professor wollte ich nicht
 schreiben, weil er immer dem Brieflesen noch auf
 Antworten, doch noch eine Arbeit haben wird, und
 zwar das Nachsuchen zu den Rechnungen und
 Abrechnungen auch dem Emissarien Gegenstände.
 Also von allen Dingen, den Preis der Kuppel oder
 der Palenker, und die Adresse der Techniker
 wissen. Dieses ist mein schalichster Wunsch. Vergessen
 Sie Herr Doctor dass ich Ihnen gleich mit
 einem Auftrage käme aber dass ist auch nur
 eigentlich ein Auftrag von einem Anderem.
 Von Glaseroff werden Sie schon gehört haben
 was er mit mir im Schilde führt. Aber daraus
 wird nichts, denn ich lese mich nicht gern von
 solchen Dingen binden. — Ich war noch nicht in
 Palenka, denn ich kiste und schenke gar nicht,
 habe auch künftigen Feiern dabei. In Palenka
 habe ich einen solchen Haufen von Geschäften,
 die meiner Ansicht warteten, vorgefunden, dass
 mir ganz Schwanz von den Augen wurde. Da habe
 ich mit Kammeristen, Drähtschneidern und anderen
 müssen verkehren, und über Dinge entscheiden,
 die mir ganz unbekannt sind; wie alles ausfallen
 wird, was ich da habe bestimmen müssen, das
 wissen die Götter. In Petersburg fand ich noch
 viel mehr vor, den den Vater hat sämtliche
 Contracte und Abrechnungen aufgestapelt, mit
 dem Namen: „за erledжен, von Lova kommt.“
 Morgen fahre ich nach Palenka, besuche dort
 alle, und hole mir das Passageninstrument und
 einen Jackenhorizont ab, fahre für die Stenwerke
 Stenwerke). Ich habe schon hier bei mir

(b)

Figure 2.8.: Letter by L. Wutschichowsky (Zimmer Collection at San Diego State University, Box 20 Folder 9)

St. Petersburg, 1882 Februar 27

Sehr geehrter Herr Doctor!
 Ich glaube Sie jetzt nach Strassburg in meiner Fantasie versetzen zu können, und darum schreibe ich auch in die wunderschöne Stadt an Sie. Erst mach ich das Geschäft ab, damit ich es nicht vergesse. Also: Hasenapp... hat sich in Petersburg mit einem schlechten Schlossermeister, so da Nilson heist eingelassen, und hat bei ihm eine Kuppel bestellt; diese Kuppel ist von Nilson nicht genau nach der Zeichnung ausgeführt worden, sondern wie sich Herr Nilson selbst ausgedrückt hat „nach Gefühl und Verstand“, da aber Herr Nilson ein ziemlich Gefühl- und Verstandloser Jüngling ist, so ist es auch gar nicht anders zu erwarten gewesen, als dass der Thurm, oder viel mehr die Kuppel nichts taugt und sich schlecht dreht. [...] Jetzt jammert Hasenapp und möchte gern wissen wie viel eine kleine Kuppel bei dem Techniker kosten kann, der für Strassburg gearbeitet hat. Könnten Sie Herr Doctor vielleicht diese Frage lösen helfen. [...] Ich war noch nicht in Pulkowa, denn ich huste und schnaube gewaltig, habe auch fächtiges [sic!] Fieber dabei. In *** habe ich einen solchen Haufen von Geschäfte die meiner Ankunft warteten, vorgefunden, dass mir ganz schwarz vor Augen wurde. [...]

St. Petersburg, 27 Februar 1882

Dear Doctor!

I feel able to imagine you in Strassburg at the moment, and so I send a letter to you to this beautiful city. First, I will talk business, to avoid forgetting it. Well, Hasenapp... has got involved with an incapable locksmith of the name of Nilson in Petersburg and has commissioned him with a dome. This dome has not been constructed in accordance with the drawing, but, as Nilson himself expressed it “according to feeling and mind”, but because Nilson is a rather feeling- and mindless youth, it had to be expected, that the tower or rather the dome rotates poorly. [...] Now Hasenapp is lamenting and wants to know, how much a dome by the technician who worked for Strassburg costs. Would you mind helping me with this question. [...] I have not been to Pulkowa yet, since I am coughing and snorting and have a temperature. In *** I found such an amount of work to be done that everything went black in front of my eyes. [...]

Name	Birth & death	Places of study	Places of professional activity	Main interests	Connection to Hartwig	Source
Generation of his seniors						
Friedrich Argelander	1799–1875	Königsberg	Abo, Helsingfors (both Finland) from 1836 foundation of observatory in Bonn	Star chart “Bonner Durchmusterung”	Member “Commission”	N/A (1876), Auwers (1898b, p.III)
Arthur Auwers	1838–1915	Göttingen, Königsberg	Gotha, Berlin	Exact star positions, Kommission zu Beobachtung des Venus-Durchgangs	Mentor, chairman “Commission”	Zinner (1953)
Karl Christian Bruhns	1830–1881	training as mechanic, Berlin observatory	Berlin, Leipzig	Comets and planets, astronomical calculations	member “Commission”	Günther (1903), Auwers (1898b, p.III)
Heinrich Bruns	1848–1919	Berlin	Pulkowo, then Dorpat 1876–1882 Berlin, then Leipzig	Mathematical approach to astronomy	Supervised foundation of Remeis Observatory Bamberg	Zinner (1955)

Wilhelm Förster	1832–1921	Berlin, Bonn	Berlin	Minor planets, support for foundation of observatories in Strasbourg and Potsdam, co-founder of “Astronomische Gesellschaft”	member “Commission”	Jahn (1961), Auwers (1898b, p. 29)
John Russel Hind	1823–1895	Training as civil engineer, Royal Observatory Greenwich	Royal Observatory, Greenwich Mr. Bishop’s private observatory, London	Comets and minor planets, Nautical Almanac Office	Congratulation to discovery of comet 1879 IV	N/A (1896), SDSU Box 20, Folders 8,9
Hugo von Seeliger	1849–1924	Leipzig, Heidelberg	Bonn, Leipzig, Gotha, from 1882 on: Munich, Venus expedition 1874 to Auckland Island	Theoretical astronomy	Supervised foundation of Remeis Observatory Bamberg	Häfner (2010)
Eduard Schönfeld	1828–1891	Kassel, Hannover, Marburg	Bonn, Mannheim	Star chart “Bonner Durchmusterung”, variable stars	Collaboration with Winnecke on variables, member “Commission”	Brosche (2007)
Otto Struwe	1819–1905	Dorpat	Pulkowo	Binary Stars	Letters concerning Venus expedition, Winnecke and instruments	Nyrén (1905), N/A (1905), SDSU Box 20 Folders 8, 9

Hermann Karl Vogel	1841– 1907	Leipzig	Leipzig, Potsdam	Foundation of Astrophysical Observatory Pots- dam, spectroscopy, binary systems	Delivery of Stein- heil refractor to Bamberg	F. (1908), Lohse (1907), Brief-Copir- Buch II, NL 177/002, Deutsches Museum
August Winnecke	1835– 1897	Göttingen, Berlin	1856–58 Bonn, 1858–65 Pulkowo, 1872–82 Strasbourg, breaks due to mental illness	Heliometers, solar parallax	His mentor and doctoral adviser at Strasbourg: training at the heliometer	Auwers (1897)
Colleagues						
Hermann Kobold	1858– 1942	Göttingen, O'Gyalla (Hungary)	1886–1902 Stras- bourg, then Kiel, member of Venus expeditions in 1874 and 1882	Stellar astronomy	Letters concern- ing heliometer measurements and Venus expedition 1882	Vinter Hansen (1943), SDSU Box 20, Folder 9
Wilhelm Luther	1860– 1937	Bonn, Leipzig, Berlin	1884–85 Berlin, 1885–92 Hamburg, then Düsseldorf	Planets	Comets	Stracke (1938), SDSU Box 20 Fold- ers 8, 9
Max Wilhelm Meyer	1853– 1910	Göttingen, Leipzig, Zürich	Neuchâtel, Genf, Wien, later writer	Saturn	Comet 1879 IV,	Kobold (1911), SDSU Box 20 Folder 9

Gustav Müller	1851–1925	Leipzig, Berlin	Astrophysical Observatory Potsdam, Expedition to Hartfort 1882	Astrophotography	Delivery of Steinhil refractor to Bamberg	Herrmann (1997), Brief-Copir-Buch II, NL 177/002, Deutsches Museum
Bruno Peter	1853–1911	Jena	Leipzig	comets, star positions, stellar parallaxes	Expedition to Bahía Blanca 1882	Bruns (1911), publication list of Peter in Astronomical Data System
Leopold Schulhof	1847–1921	Wien	from 1875 Bureau des Longitudes, Paris		Comets, ephemerides	Bigourdan (1921)
Astronomer Friends						
Leopold Ambronn	1854–1930	Leipzig, Wien, Strasbourg	Naval Observatory Hamburg, 1882–3 polar expedition, then Göttingen	Heliometer observations, handbook of astronomical instruments	Time together in Strasbourg	Schwassmann (1930)
William Elkin	1855–1933	Stuttgart	Strasbourg, South Africa, Yale	Stellar parallaxes, Solar parallax from observation of minor planets	Four years together in Strasbourg	J. (1934)

Wilhelm Schur	1846–1901	Kiel, Göttingen	Berlin, 1873–86 Strasbourg, then Göttingen, 1874 Venus expedition to Auckland Island	Heliometer observations of Jupiter	Time together in Strasbourg	Ambrohn (1901)
Leopold Wutschichowsky	??	Unknown	St. Petersburg	Unknown	Publication together with Hartwig in 1881	letters written by him, Astronomical Data System
Assistants						
Walter Wislicenus	1859–1905	Leipzig, Strasbourg	Strasbourg	Meridian circle observations, various publication activities (“Astronomischer Jahresbericht”)	took part in expedition to Bahía Blanca 1882 as student	Frost (1905), Becker (1905)
Gerhard Wolfgang Friedrich Lorentzen	1860–1901	Göttingen, Leipzig	Pulkowo, Bamberg	Reduction of heliometer data, time determinations, left astronomy due to poor eyesight	Assistant in Bamberg 1889–1895	Hartwig (1902)

Table 2.1.: Overview of astronomers in the late 19th century

3. Historic Instruments

3.1. Heliographic Refractor by C.A. Steinheil & Sons



Figure 3.1.: Heliograph by Steinheil, Munich, Objective No. 6942

3.1.1. General Description and Use

One of the historic astronomical instruments still kept at Dr Remeis Observatory Bamberg is a 10cm refractor manufactured by C. A. Steinheil & Sons, Munich. Commissioned for the 1874 expedition to Auckland, New Zealand, it was used as the photographic lens tube to take pictures of the transit of Venus (Auwers, 1898a), one of the first occasions on which the brand new technology of photography was used in astronomy. Set up with the heliostat described in Chapter 3.2 it was later used to image sunspots. The tube is 2 m long, ocular and focusing tube together measure 60 cm in length, with an overlap for focusing of 20 cm. The aplanatic objective of 108 mm (4 Paris inch) aperture consists of four lenses, two of them in front and two in 40 cm distance, and has a focal length of 206 cm (76 Paris inch) (Auwers, 1898b, p. 78). The ocular was presumably added later, as it was not necessary for photographic use and is of considerably worse quality, as the analysis of chromatic aberration in Section 3.1.3 shows. Appendix A.1 contains additional images of the instrument and tests of its optical properties. The objective is in a good condition, although a fungus has grown between the two front lenses. This can be seen in Figure 3.2. The ocular consists of several parts, which are misaligned (see Figure 3.3) and the focusing tube is so short that it is only fixed by one locking screw when it is pulled out far enough to focus the image. This makes the ocular unfirm. Additionally, focusing the image is hindered by the impossibility of moving the focusing tube back and forth smoothly and adjusting its position exactly.

3.1.2. History

In January 1873 the “Commission for the Observation of the Transit of Venus” based in Berlin commissioned C.A. Steinheil & Sons in Munich to built two identical telescopes for photographing the Venus transit in 1874 (Auwers, 1898b, p. 77). At that time Steinheil was an innovative optical workshop, well established in Germany

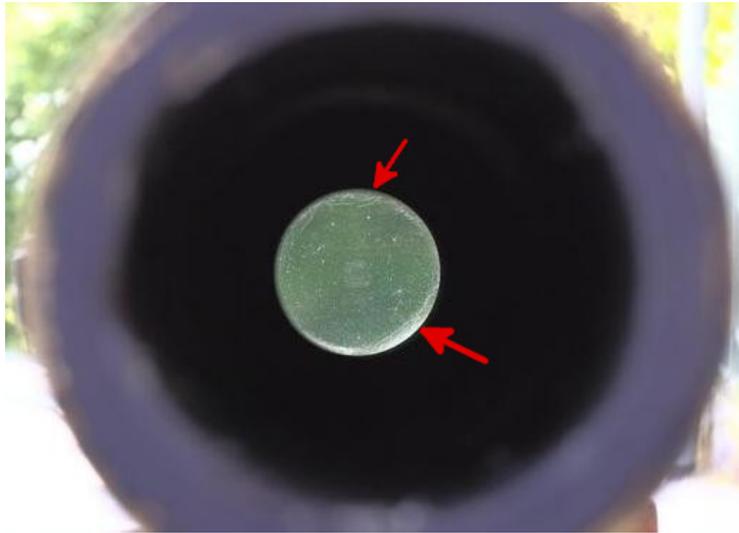


Figure 3.2.: A fungus has grown between the two achromat lenses



Figure 3.3.: Ocular with misaligned optical axes

and even selling optical instruments overseas (Steinheil and Söhne, 1894). The instrument now kept in Bamberg was taken to Auckland, New Zealand (Wolfschmidt, 2004, p. 166) and the purchase price including photographic accessories was 1925 South German Guilders (“Gulden süddeutscher Währung”) (Auwers, 1898b, p. 78), equivalent to 3300 Mark according to Eurosystem (2014). Despite high expectations the photographs taken in 1974 were of little scientific use because their quality was too much affected by astronomic seeing and other outer disturbances. This caused a big margin of error of the calculated solar parallax. Additionally, taking measurements from the photographs was a tedious and longsome work, so the commission decided to make do without photographs in 1882 (Auwers, 1898b, p. 314 f) (Sheehan and Westfall, 2004, p. 263 f). Together with the second identical tube it was put up for sale by the head of the commission Arthur Auwers in a note published in the “Astronomische Nachrichten” in October 1898:

Anzeige betr. verkäufliche Instrumente.

Bei der nach Ausgabe des Schlussbandes ihres »Berichts« demnächst bevorstehenden Auflösung der Commission für die Beobachtung des Venus-Durchgangs werden u. a. noch die beiden 1874 zur photographischen Aufnahme des Durchgangs auf den Stationen Auckland-Insel und Ispahan angewandten Steinheil'schen Heliographen verkäuflich. Dieselben haben vierfaches Objectiv von 108 mm Oeffnung und 2 m Brennweite und Ocular-Vergrößerungssystem von $5\frac{1}{2}$ f. Vergrößerung des Brennpunctsbildes. Montirung in Holzrohr; einfache Horizontalstative von Ausfeld.

Die Objective sind von hoher Qualität der Bearbeitung und tadellos erhalten, jedoch muss bemerkt werden, dass dieselben ihrer Construction nach ausschliesslich für Sonnenaufnahmen verwendet werden können.

Etwasige Reflectanten wollen sich an Unterzeichneten wenden.

Berlin SW., Lindenstr. 91, 1898 Oct. 8.

A. Auwers.

Figure 3.4.: “Note concerning instruments for sale”(Auwers, 1898a)

In the course of the upcoming dissolution of the Commission after the edition of the last volume of its “Report” a.o. the Steinheil heliographs used for the photographic recording of the transit at the stations on the Auckland Island and in Ispahan in 1874 will be up for sale. They have a four lens-objective of 108 mm aperture and 2 m focal length and an ocular magnification system of $5\frac{1}{2}$ f magnification of the focal point image. In wooden tube, simple horizontal wooden stand by Ausfeld. The objectives are of high quality and very well kept, but it needs to be mentioned that due to their design they can only be used for observations of the Sun.

Those interested may turn to the signatory.

Berlin SW, Lindenstr. 91 1898 Oct 8 *A. Auwers*

Hartwig reacted to this offer in a letter to Auwers and offered to pay a price of 705 Mark¹. The sale was agreed at this price, which Hartwig considered inexpensive², and the telescope was delivered in January 1899³. It was successfully used for photographing sunspots and Hartwig seemed to be happy with it⁴. Letters concerning a mix-up of components suggest that both instruments were kept at the Astrophysical Observatory Potsdam and that the other one was sold to Leipzig⁵. In 1928 the value of the Steinheil refractor in Bamberg including a chair for an observer was estimated at 12000 Reichsmark⁶.

¹Letter to Prof Auwers, 2 Nov 1898, Appendix B

²Letter to City Council Bamberg, 12 Jan [Year illegible], Appendix B

³Letter to Prof Auwers, 17 Jan 1899, Appendix B

⁴Letter to Müller, 6 July 1899, Appendix B

⁵Letters to Auwers, 29 Jan 1899, and Vogel, 15 Feb 1899, Appendix B

⁶Fahrnisverzeichnis, Archive of Remeis Observatory, Bamberg

3.1.3. Optical Quality

The lenses are made of so-called U.V. glass¹, which according to a sales catalogue (Steinheil and Söhne, 1894, p. 7) transmits light down to wavelengths of 310 nm and offers good quality stellar photographs. To get an impression of the quality of the instruments at the disposal of astronomers in the late 19th century, Markus Schindewolf, PhD student at Remeis Observatory and I have tested several optical properties and aberrations of the telescope:

Focal lengths

In order to determine the focal length f of the objective we have used the lens equation,

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \quad (3.1)$$

where u is the object distance and v the image distance. A sharp image of a portable floodlight as light source has been obtained at $u = 6 \pm 0.2$ m (distance from floodlight to centre of objective) and $v = 3.08 \pm 0.05$ m (distance from centre of objective to image on wall). The errors are estimated. This gives

$$f = \frac{u \times v}{v + u} = 2.00 \pm 0.03 \text{ m,}$$

a result which agrees nicely with the data given in the note (Figure 3.4).

Magnification

The magnification m is given by

$$m = \frac{f_{\text{Objective}}}{f_{\text{Ocular}}} \quad (3.2)$$

according to Steinheil and Söhne (1894, p. 13) and with a measured value of 2.3 ± 0.2 cm for f_{Ocular} yields a result of

$$m = 87.0 \pm 7.7 \times$$

Visual field

I calculated the visual field using trigonometry and small-angle approximation,

$$\alpha \approx \sin \alpha = \frac{d}{D} \quad (3.3)$$

where d is the maximum dimension of an object observable in a distance D . In the case of Figure 3.5 the visible area is slightly larger than the Siemens star pattern, which was put up in a distance D of 43.0 ± 1.5 m, and has a diameter d of 35 ± 1 cm, so

$$\alpha \approx 28.0 \pm 1.3 \text{ arcmin}$$

¹Fahrnisverzeichnis, Archive of Remeis Observatory, Bamberg

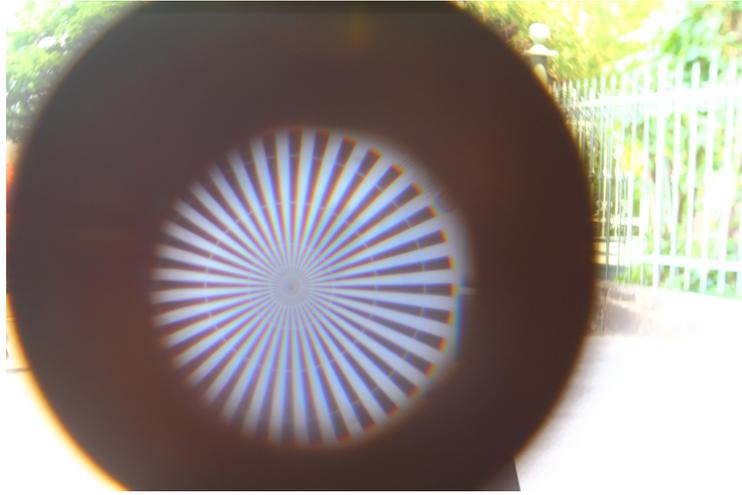


Figure 3.5.: Image of Siemens star shows resolution limits and chromatic aberration

As the instrument has been built for observing the Sun, which like the Moon has an angular size of ≈ 30 arcmin (calculated using data from Hammer et al. (2002, p.84)) this result is plausible. Figure A.18 also shows that the visual field is about as big as the size of the Moon. Generally, it was not easy to determine the visual field exactly since the position of the camera and the focusing of its objective may also affect the visual field.

Resolution

The analysis of Siemens star images gives an estimate of the telescope's (objective and ocular) and the objective's resolution l . Close to the centre of the Siemens star the borders between black and white areas are very close to each other and in case of insufficient resolution a circular area around the centre appears grey. The smaller this area, the better the resolution l :

$$l = \frac{\pi \times r}{n} \quad (3.4)$$

where r is the diameter of the grey area and n the number of black and white circular sectors. For the objective, r was measured to be 4.0 ± 0.8 cm (based on Fig. A.13) and including the ocular it was 7 ± 2 mm (based on Fig. 3.5) and n was 72. The determination of r was aided by regularly spaced small gaps in the sectors, which made it possible for me to estimate the relevant diameter from the original Siemens star print. The results are the following:

$$l_{\text{Objective}} = 1.7 \pm 0.4 \text{ mm}$$

$$l_{\text{Telescope}} = 0.30 \pm 0.09 \text{ mm}$$

To obtain the angular resolution, trigonometry and small-angle approximation are used:

$$\beta \approx \sin \beta = \frac{l}{D} \quad (3.5)$$

With a distance D of 43.0 ± 1.5 m to the Siemens star pattern this gives angular resolutions of

$$\beta_{\text{Obj}} \approx 8.2 \pm 1.7 \text{ arcsec}$$

$$\beta_{\text{Tel}} \approx 1.4 \pm 0.4 \text{ arcsec}$$

Using the ocular, magnification of the image is bigger than without it, so the resolution limit of the camera plays a smaller role or none at all, whereas for objective-only images resolution is probably limited by the camera. In reality the uncertainty from astronomic seeing is $\approx 2 \dots 3$ arcmin, so a resolution of 1.4 arcsec remains theoretical.

Chromatic aberration

Generally, image quality is affected by different optical aberrations. The cause for chromatic aberration are different refraction indices of glass for light of different wavelengths (Kühlke, 2011, p. 100). Thus a border of black and white areas in an image is depicted with a red edge on one side and a blue one on the other as the focal lengths of the lens system are not equal for all wavelengths. This can be seen in Figure 3.5 and Figure A.15. Noticeably, the chromatic aberration is much smaller without the ocular. The objective is probably corrected for chromatic aberration and contains Steinheil doublet achromats, a combination of a flint glass lens in front followed by a crown glass lens, which results in equal focal lengths for light of two different wavelengths (Figure 3.6). Flint glass historically contained some lead and has a relatively high refraction index whereas crown glass has lower refracting power (Kurkjian and Prindle, 1998). The combination of two Steinheil doublets with an aperture stop as depicted in Figure 3.7 forms an aplanat, invented by C.A. Steinheil in 1866 (Loomis, 2005), and reduces aberrations in the focusing of light originating not on the optical axis (spherical aberration and coma) (Kühlke, 2011, p. 96 ff). The aperture stop, probably made from cardboard, is visible in Figure 3.8 and blocks outer light rays at the expense of resolution and light intensity.

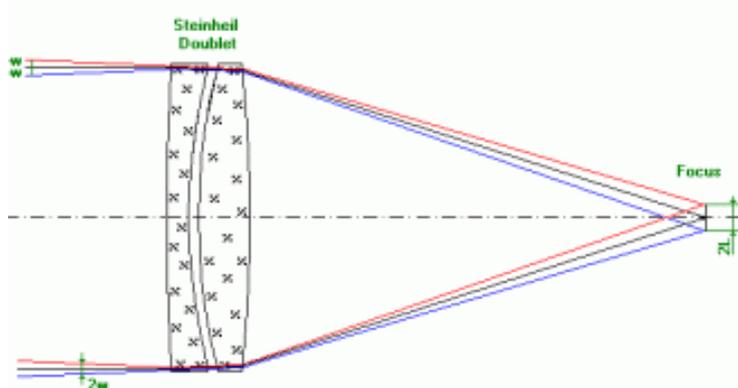


Figure 3.6.: Steinheil Doublet, consisting of flint and crown glass lenses ¹

¹<http://www.myoptics.at/jodas/doublet.html>

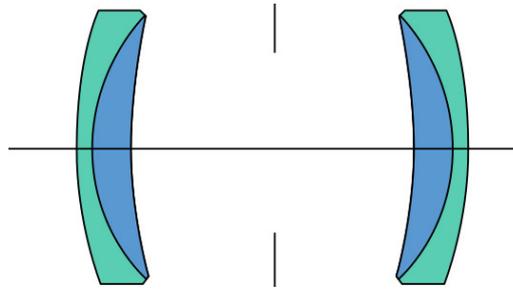


Figure 3.7.: Steinheil Aplanat, consisting of two Steinheil doublets and an aperture stop ¹



Figure 3.8.: Aperture stop in objective

Other optical aberrations

Except for chromatic aberrations the optical aberrations arise from higher order terms, which become important if the approximation of $\sin\alpha \approx \alpha \approx \tan\alpha$ (where α is the angle of a light beam with the axis of vision) is not valid or if a beam does not originate very close to the axis of vision (Hecht, 2009, p. 415). No distortion of the image is visible, as the comparison of the image of a rectangular grid with an overlay grid in Figure A.12 shows. In this Figure the centre of the image is much better focused than the outer areas, an effect called Petzval field curvature, also visible in Figure 3.9. This term describes the fact that the focal plane is not flat but curved. As a consequence, the image will only be focused in the intersection of focal and image plane, either the centre or the outer areas of the image (Hecht, 2009, p. 432). Another cause for irregular focusing is the misalignment of the ocular.

Practical testing

For practical testing we aimed the heliograph at distant trees, test charts, the Sun and the Moon. Image A.15 gives a fascinating impression of magnification and

¹https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2c/Lens_aplanat.svg/180px-Lens_aplanat.svg.png

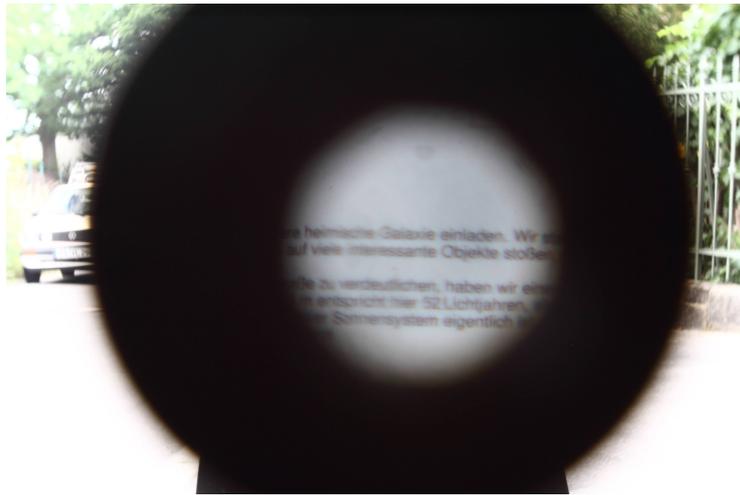


Figure 3.9.: Image of sign in ~ 40 m distance shows Petzval field curvature

optical quality, in spite of the fungal mycelium between the lenses. The test chart images of Siemens stars and a rectangular grid have been referenced above. To use a modern mounting (Celestron CGEM), a metal plate connecting the two pipe clamps and a dovetail were manufactured by the mechanics workshop of the Department of Physics. The refractor was mounted as depicted in Figure A.16. With a modern sun filter (Baader Sonnenfolie) in front of the objective, an impressive observation of sunspots could be made (Figure 3.10) and the former use of this heliograph could be reproduced successfully. However, the refractor had to be used without ocular, as it was not possible to focus the image using it and the mounting could not bear the additional weight. Magnification would have been bigger using it. An observation of the Moon (Figures A.17, A.18) gave good results, whereas an observation of stars suffered from the small visual field and the missing ocular. Without the ocular the observer had to kneel in front of the tube in about one metre distance to see a sharp image, but inevitable movements meant getting out of focus and losing the visual axis. Furthermore the mounting is constructed for lighter telescopes and became unstable under the weight of the wooden tube.

3.2. Heliostat by Val. Linhof

3.2.1. General Description and Use

The heliostat kept at Remeis observatory was used to reflect the Sun's light into the horizontally mounted Steinheil heliograph (see Section 3.1), which faced north¹. Transcriptions and summaries of letters concerning its commissioning can be found in Appendix C. As a small viewfinder was added on top of the telescope, the heliostat consists of two parallel flat mirrors of diameters corresponding to the respective apertures, see Figure 3.11 for a photograph. The Sun was tracked by simple manual readjustment of azimuth and altitude of the mirror's direction. To provide the stability necessary for photographic recordings, the instrument is built in a firm and heavy way. The design follows a description of Konkoly (1887, p. 237f, 243 f),

¹Letter to Repsold, 1 Mai 1900, Appendix C



Figure 3.10.: Observation of Sun shows two sunspots

which Hartwig refers to in a letter to Steinheil¹. The heliostat was operated from a distance of about 4m, by the person standing at the photographic apparatus². The entire set-up probably looked similar to Figure 3.12. Today the mirrors are visibly scratched and dirty and not exactly parallel. The viewfinder of the telescope has also been lost, but a fixing device is still visible A.21.

3.2.2. History

In May 1900 Hartwig tackled replacing a provisional setup and started looking for workshops to build a heliostat. The mirrors were produced by Steinheil in Munich³ and had silver-coated surfaces. He first asked the workshop of Repsold to build a mounting, but as they did not have any free capacities⁴ he turned to Steinheil, who recommended the mechanics workshop of Valentin Linhof in Munich⁵. Linhof was inexperienced with astronomical instruments like this one and the difficulties expected by Hartwig did indeed arise. After a long wait from May to September for a drawing by Linhof even the usually very friendly Hartwig became impatient:

Dear Mr Linhof,

In spite of my patient waiting I still have not received the promised drawing of the heliostat. Now it is impossible for me to wait any longer, because the provisional mounting of the heliograph will render any sun recordings impossible by the end of this month as the sun is quickly moving south. If it was not a time of few sunspots, I could not have borne this situation such a long time. If you cannot build the instruments within shortest time, I ask you to withdraw from the contract and not to give me the runaround any longer. I will have to publicly justify an

¹Letter to Steinheil, 8 April 1900, Appendix C

²Letter to Linhof, 12 Mai 1900, Appendix C

³Letter to Repsold, 1 Mai 1900, Appendix C

⁴Letters to Repsold, 1 Mai 1900 and Steinheil 3 Mai 1900, Appendix C

⁵Letter to Steinheil, 6 Mai 1900, Appendix C

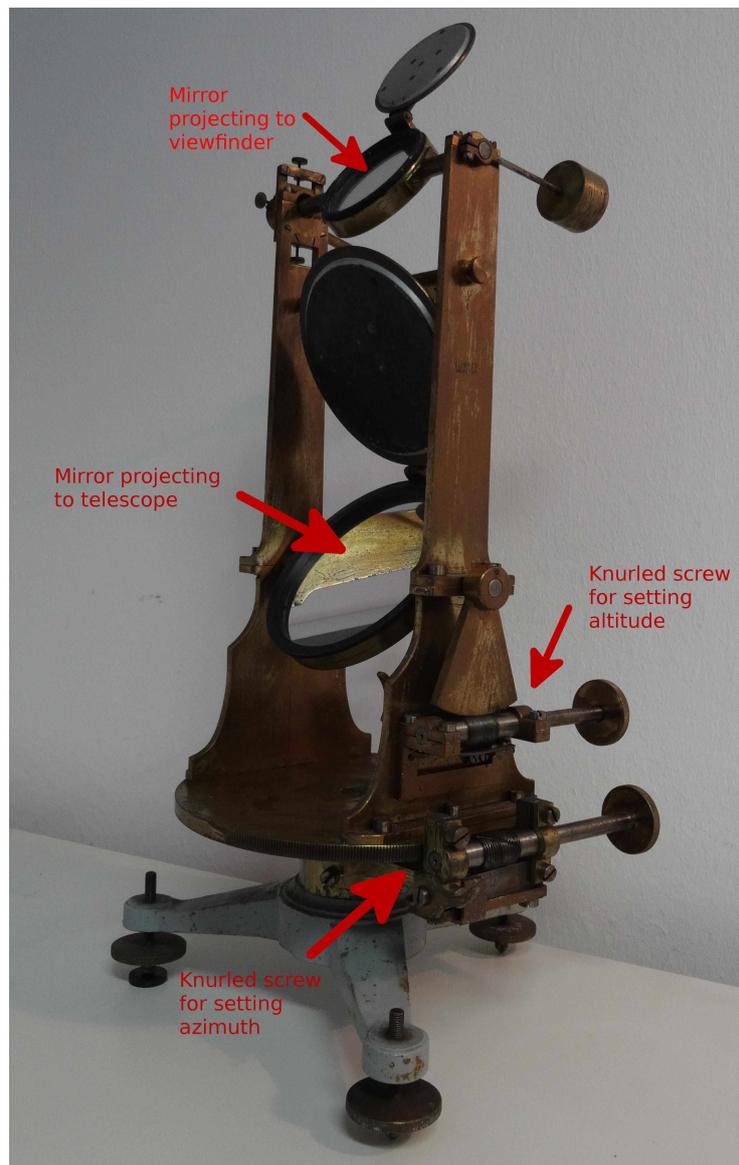


Figure 3.11.: Heliostat by Val. Linhof (Mirrors by Steinheil)

interruption of our Sun observations in our annual report and it cannot be pleasing for you to be made responsible for this. In the hope that this affair will be settled soon.

Yours faithfully Your respectful *Ernst Hartwig*

The heliostat was eventually delivered in November or December 1900 but Hartwig was not satisfied with it and returned it to have several details corrected¹.

3.2.3. Image Quality

On a sunny day we set up heliostat and heliograph (with a modern sun filter in front) as depicted in Figures 3.14 and A.22. The knurled screws turned out to be an exact and convenient tool for setting altitude and azimuth and the position of the mirror was stable. Thus it was easily possible to deflect the light in the intended way, but

¹Letters to Linhof, 21 December 1900 and 19 January 1901, Appendix C

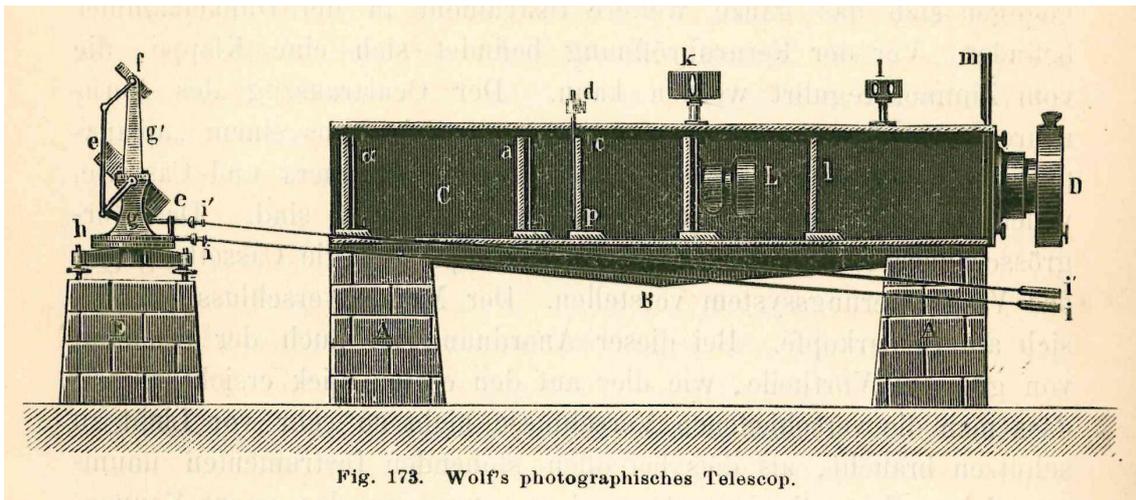


Figure 3.12.: Sketch of setting for heliography (Konkoly, 1887, p. 238)

only a diffuse bright spot was visible and no sharp image could be obtained. The cause for this is probably the bad shape, in which the scratched and corroded mirror is. This can be seen in Figure 3.15

Overall, the heliograph seems to be of good quality and very fit for the purpose of Sun observation as figure 3.10 impressively shows. Magnification is reasonably big considering the state of the art when it was manufactured, resolution is better than utilisable under the given climatic circumstances and of all optical aberrations only Petzval field curvature affects image quality recognisably. The heliostat on the other hand seems to be more delicate, as it must have been necessary for the mirrors to be in exceptionally good shape to give good image quality. An exact tracking of the Sun was possible, but the permanent need for manual adjustment was conceivably inconvenient.

1900 September 20

III, 110
Herrn Valentin Linhof
Göthestraße 42 R
München.

Sehr geehrter Herr Linhof!

Die vorerwähnte Skizze für den Heliostat habe ich trotz meinem
geduldigen Warten noch immer nicht erhalten. Es ist mir jetzt noch
möglich, noch länger warten zu können, weil der provisorische Stand
des Heliographen bei der raschen Veränderung der Sonne nach Süden
schon zu Ende dieses Monats keine Aufnahmen mehr zu erhalten
gestattet. Wäre nicht die Zeit der Fleckenarmuth der Sonne, hätte ich
diesem Zustand schon länger nicht mehr bestehen lassen können.
Wenn Sie den Apparat nicht in kürzester Zeit arbeiten lassen können,
so bitte ich um den Auftrag zurückzutreten und mich nicht länger hin-
gehalten. Eine Umbauung in der langen Beobachtungseiche der Sonne
muss ich im Selbstverstand öffentlich motivieren und es kann Ihnen
nicht anzurechnen sein, die Schuld an derselben zuzurechnen zu erhalten.
Mit dem Verstehe, dass die hohe Zeit in Ordnung kommt, bin ich
hochachtungsvoll
Ihr ergebener
Kreuz Hartwig.

Figure 3.13.: Letter to Linhof, 20 September 1900, Appendix C



Figure 3.14.: Practical test of heliostat and heliograph

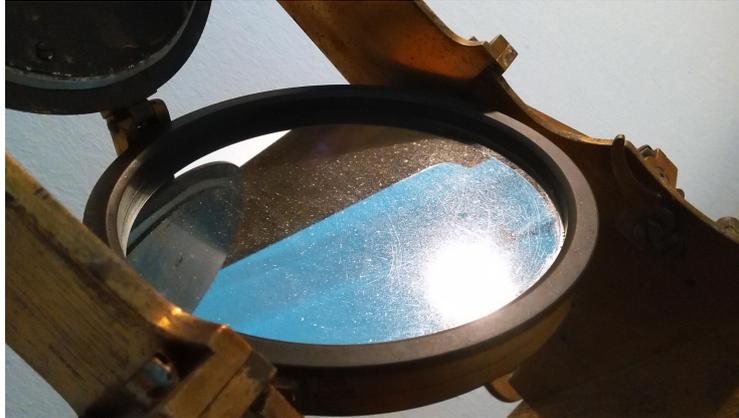


Figure 3.15.: Main mirror is scratched and corroded

4. Expedition to Bahia Blanca, Argentina

4.1. Physics and Importance of Venus Transits

4.1.1. Occurrence of Transits

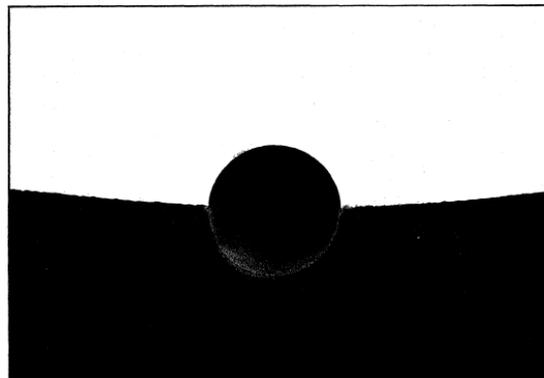


Figure 4.3.: Sunlight refracted by the atmosphere of Venus produces a bright ring around the part not in front of the solar disk. Drawing taken from Langley (1883)

Transits of Venus are rare but predictable events. They are, like the transits of the other inner planet, Mercury, defined as a partial or annular solar eclipse caused by the respective planet passing close to the line of sight between Earth and Sun, thus partially obscuring the Sun as viewed from the Earth. The inner planets have shorter

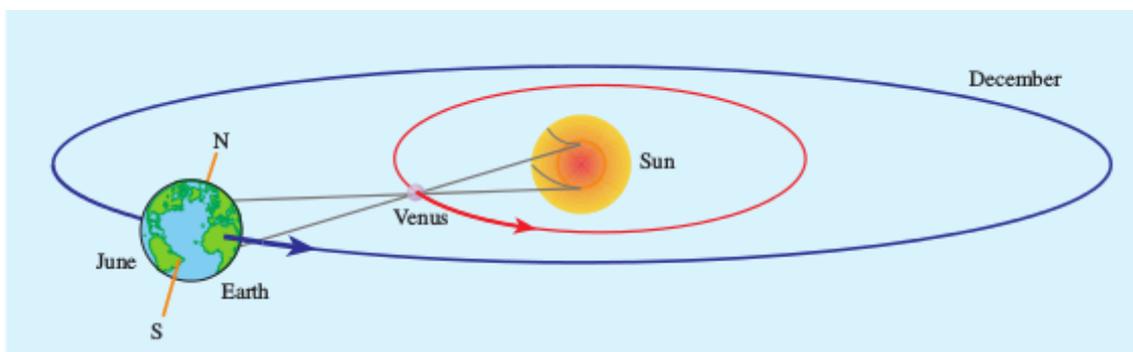


Figure 4.1.: Venus transiting between Earth and Sun as it overtakes the Earth. Its apparent paths across the disk of the Sun as viewed from two different latitudes are added, but the distance between the two chords is exaggerated; drawing not to scale (Catchpole, 2004)

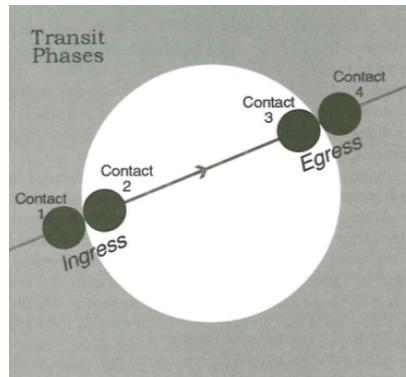


Figure 4.2.: Definition of contact events: Contacts 1 and 4 are the so-called outer contacts, contacts 2 and 3 the inner contacts. Figure taken from Sheehan and Westfall (2004, p. 132)

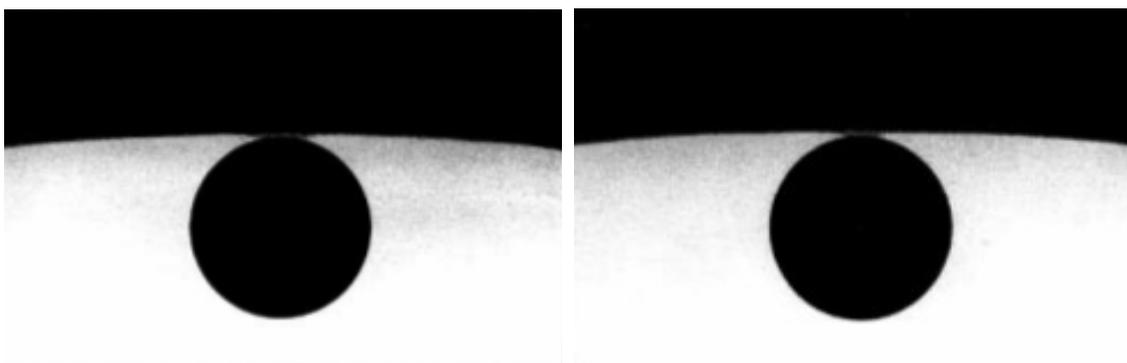


Figure 4.4.: The black drop effect as recorded by Vogel (1883)

orbital periods than the earth, so they “overtake” the Earth in its orbit around the Sun at regular intervals. In the case of Venus, which has an orbital period of 0.615 years (Hammer et al., 2002, p. 84), this happens every 1.6 years, but usually Venus is not visible in front of the solar disk. The reason for this is the relative tilt of 3.394° of the orbital planes of Venus and Earth, which causes Venus to be too far north or south of the line of sight between Sun and Earth to eclipse the Sun. Only if Venus lies within 1.7° (as viewed from the Earth) of the intersection of the two orbital planes at the time it overtakes Earth, is it close enough to pass in front of the Sun for an observer based on Earth (Catchpole, 2004). These events occur in pairs, 8 years apart, alternating every 113 and 130 years. The alignment of Earth, Venus and Sun during a transit is illustrated in Figure 4.1.

Viewed from the Earth a transit looks similar to the schematic representation in Figure 4.2. The inner contacts 2 and 3 are the ones important to timing the transit, as Venus is outshone by the sun during the outer contacts, which are therefore not visible. During the phases of ingress and egress two noteworthy effects occur: a bright ring around Venus and the black drop effect. The former is drawn in Figure 4.3, latter in Figure 4.4. The bright ring provides evidence for the existence of an atmosphere around Venus, which refracts the sunlight and bends it around Venus (Sheehan and Westfall, 2004, p. 154). More troublesome is the formation of a dark area in the shape of a ligament, a drop or a pear-shape distortion of the silhouette of Venus when it is very close to the solar limb. This is called the black drop effect and makes it extremely difficult to decide whether the silhouette of Venus is still touching the solar limb or not. This causes an uncertainty in the contact times of several seconds and thus ruins the theoretically possible accuracy of the deduced solar parallax. The effect was unexpected for the first astronomers observing the transit in the 18th century and an explanation was not readily available (Sheehan and Westfall, 2004, p. 154 ff) (Schaefer, 2001). In fact this effect arises from the smearing of the image caused by atmospheric seeing, diffraction in the telescope and solar limb darkening, the finite drop in brightness at the solar limb. Figure 4.5 illustrates how the blurring of the black-and-white border of Venus touching the solar limb produces a drop-shaped dark area. Depending on meteorological conditions and the quality of the telescope the effect varies in its strength and shape (Schaefer, 2001).

4.1.2. History of Transit Observations - Setting the Scale of the Solar System

Since the publication of Kepler’s laws of planetary motion in the early 17th century the relative size of the planetary orbits around the Sun could be calculated from their orbital period. This period could be deduced from observations of the planetary positions against the backdrop of fixed stars. In order to deduce the absolute size of the planetary orbits, the determination of a single distance, e.g. between planets or between Earth and Sun was necessary (Sheehan and Westfall, 2004, p. 64, 81). The latter is also given by the solar parallax, “the angle subtended by the equatorial radius of the Earth at the mean distance of Sun and Earth”, which is also the angle by which the Sun would appear displaced against the backdrop of fixed stars for two observers placed an Earth radius apart (Valentiner, 1899, p. 326). As no stars are

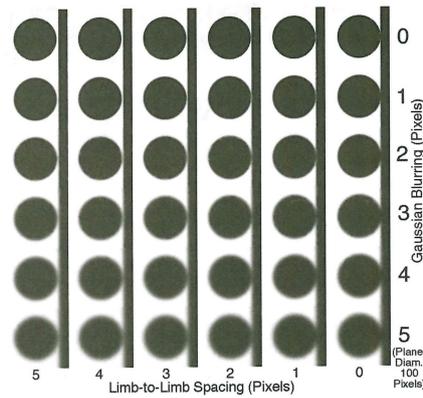


Figure 4.5.: Smearing of an ideal image representing the silhouette of Venus at the solar limb. From top to bottom smearing becomes larger. Simulation of smearing equivalent to daytime atmospheric seeing (bottom row) reproduces the black drop effect (Sheehan and Westfall, 2004, p. 158)

visible when the Sun is shining, it is not possible to determine the solar parallax directly. Instead it was tried to measure the parallaxes of other planets, which are also bigger and thus easier to measure than the parallax of the Sun, because they are closer to Earth. Especially promising was the observation of the neighbouring planets Mars (during oppositions) and Venus (while transiting the Sun) (Valentiner, 1899, p. 326 f). Even though it transits the Sun more frequently than Venus, observations of Mercury did not provide an exact method, as its parallax is four times smaller than Venus' (Wolf, 1890, p. 251).

But this was only the motivation for Venus transit observations after Edmond Halley (1656–1742) had presented his method for observation and calculation of the solar parallax in the early 18th century. For the transits in 1631 and 1639, when the Keplerian understanding of the solar system was still new, transits of Venus were interesting simply because they were predicted by the calculations of Kepler and others and could provide evidence for the correctness of the models. The transit on 6 December 1631, which was predicted by Kepler himself, was not visible in Europe. Kepler was not aware of a second transit occurring in 1639, so it was left to Horrocks in North England to realize it was due only a couple of days before it happened on 4 December. He was only able to inform a few colleagues, and it was him and Crabtree who were lucky with the weather (Sheehan and Westfall, 2004, p. 72, 83 ff). For an overview of transit dates in the past see Pringsheim (1921, p. 320). Halley, who had watched the transit of Mercury from St. Helena in 1677, later devised a method to deduce the solar parallax from the apparent distance of Venus' pathways in front of the Sun as observed from different latitudes. He related the position of this pathway with the duration (typically a couple of hours) of the transit, which he believed to be measurable with high accuracy. A determination of the solar parallax according to this method required the visibility of both ingress and egress, a chronometer to measure the duration time and a fairly good knowledge of the geographical position of the observers. Any observation was useless if ingress or egress were clouded out (Wolf, 1890, p. 250f) (Sheehan and Westfall, 2004, p. 110ff, 126ff). Joseph Nicolas Delisle (1688–1768) sought to overcome this problem and

found a method of determining the solar parallax from exact measurements of ingress and egress in absolute time at two or more stations of different longitudes. This method is explained in Section 4.1.3 and yields exact results only if the longitude of the observer is known very well. For the early transits this knowledge proved difficult to obtain. On the other hand observational efforts were not completely useless if one event was missed and either ingress or egress could be timed, as Wolf (1890, p. 251 f) and Sheehan and Westfall (2004, p. 157) describe.

Both Delisle and Halley had advertised for the organisation of expeditions to far-flung parts of the world to obtain observations from different latitudes and longitudes. Halley did not live to observe the transit himself but Delisle drew up a worldmap specifying the different zones of visibility. Especially the great colonial powers France and Great Britain, but also smaller European countries, followed their appeal and funded expeditions. These were adventurous undertakings: the transportation by ships, which were mostly provided by the respective navies, was unreliable, slow, very uncomfortable and dangerous and information about the conditions at the destinations was very limited. Nevertheless for each of the two transits on 6 June 1761 and 3 June 1769 about 70 stations could report useful results (Wolf, 1890, p. 253f), (Sheehan and Westfall, 2004, p. 141). In spite of the high expectations raised by Halley, the scientific outcome came rather as a disappointment: the black drop effect (see Section 4.1.1) made timing ingress and egress so difficult that the uncertainty in the final result for the solar parallax was enlarged by two orders of magnitude as compared to the expected value. From the plentiful observational data from 1761 and 1769 Johann Franz Encke (1791–1865) calculated a solar parallax of $8.''578 \pm 0.''077$ while Simon Newcomb (1835–1909) stated $8.''79 \pm 0.''05$ as most probable result (Wolf, 1890, p. 254 f). The latter happens to be very close the modern value of $8.''794$, which is published in the *Astronomical Almanac* (USNO and HMNAO, 2015, Section K).

By the late 19th century the world had changed in many respects: steamships and trains provided fast and reliable means of transport, the opening of the Suez Canal had reduced the travel time to East Asia, telegraph cables had been laid across the atlantic and could be used for exact determinations of longitudes. The optical quality of telescopes had improved and the heliometer, which will be described in 4.4.2, had been developed. The brand new technology of photography could be used to record Venus in front of the Sun. With new publicly and privately financed observatories having been founded more professional astronomers were available to man the expeditions, as Sheehan and Westfall (2004, p. 201 f) report. These expeditions were again sent out by several countries and served as an impressive example of how “big science” was made possible by the cooperation of scientists and government, as Schaefer (2001) remarks. Almost all expeditions were funded by the public and this time international collaboration worked much better, because the international political situation had relaxed (Sheehan and Westfall, 2004, p. 207 f). The German efforts concerning the transits of Venus in 1874 and 1882, especially the expedition sent to Bahía Blanca in Argentina will be the subject of the Sections ?? – 4.4.

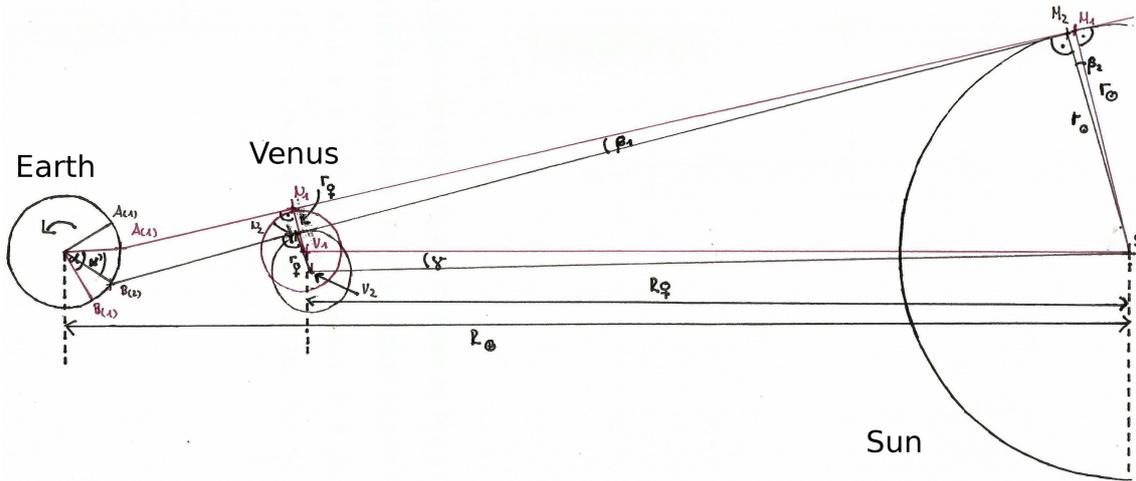


Figure 4.6.: Transit of Venus in a coordinate system in which Sun and Earth are stationary. Due to its higher angular velocity, the centre Venus moves from V_1 , where it is at T_1 (Ingress observed by A), to V_2 , where it is at T_2 (Ingress observed in B).

4.1.3. Determination of the Solar Parallax from Venus Transit Observations

The Commission decided not to use the method Halley proposed, but relied on the Delisle approach in order to be able to use the data of partial observations as well (Duerbeck, 2004). In the following I will give a highly simplified explanation of the method as devised by Delisle. It requires to measure, when an event like ingress or egress happens in absolute time. Ingress will be later for an observer B further West than observer A due to the rotation of the Earth. However, during this time, Venus will have moved in its orbit as it overtakes the Earth. This situation is depicted in Figure 4.6. For the following considerations I have chosen a coordinate system which rotates about the Sun at the same angular velocity as the Earth, i.e. in which Earth and Sun are stationary. In this coordinate system Earth takes a sidereal day (23,9345 h) for a full rotation about itself, and Venus has an angular velocity of

$$\omega_{\text{orbit},\varphi} = \frac{2\pi}{T_{\varphi}} - \frac{2\pi}{T_{\oplus}}$$

where T_{\oplus} and $T_{\varphi} = 0.615T_{\oplus}$ are the orbital periods. Now consider two observers A and B, which are located at the equator and have a difference in longitudes of α . Define T_1 as ingress time in A and T_2 as ingress time in B and ΔT as $T_2 - T_1$. During this time, the Earth will rotate about itself by an angle of $\alpha - \alpha'$.

$$\Delta T = \frac{\alpha - \alpha'}{2\pi} \times T_{\text{sidereal}} \quad (4.1)$$

In this equation all quantities except for α' are known. Consequently, if α' can be expressed in terms of R_{\oplus} and known variables, then the distance between Sun and Earth can be deduced. $\alpha' > 0$ is valid, because in the meantime Venus will have

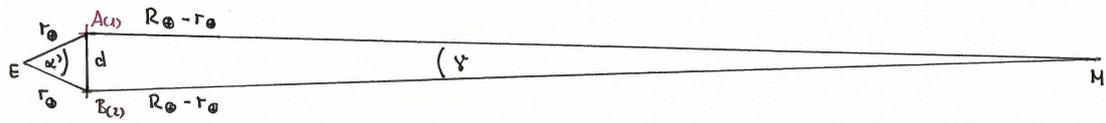


Figure 4.7.: Small angle approximations for α' and γ help to find the Earth-Sun distance R_\oplus , E denotes the centre of the Earth

moved by an angle γ , which is given by

$$\gamma = \omega_{\text{orbit},\varphi} \times \Delta T = 2\pi \times \Delta T \times \left(\frac{1}{T_\varphi} - \frac{1}{T_\oplus} \right) \quad (4.2)$$

Before determining α' I want to show that $\beta_1 = \beta_2 = \gamma$. Consider the quadrangles $M_1N_1V_1S$ and $M_2N_2V_2S$ consisting of the tangent points at the solar (M) and the Venusian (N) limb and the centres of Venus (V) and Sun (S). In this quadrangle three side lengths are equal,

$$\overline{V_1S} = R_\varphi = \overline{V_2S}, \quad \overline{N_1V_1} = r_\varphi = \overline{N_2V_2}, \quad \overline{SM_1} = r_\odot = \overline{SM_2}$$

where r_φ and r_\odot are the respective radii. Additionally, the angles at N_1 , N_2 and M_1 and M_2 are perpendicular. This means that the quadrangles $M_1N_1V_1S$ and $M_2N_2V_2S$ are identical and rotated about S by an angle γ , so $\gamma = \beta_2 = \beta_1$.

Since the difference in ingress time ΔT is only a few minutes (Catchpole, 2004), it is justified to assume that γ is very small. Then β and α' are also very small. Furthermore, the tangent points at the solar limb, M_1 and M_2 are so close together that they can be approximated by one point M . These approximations and their consequences are depicted in Figure 4.7. $R_\oplus - r_\oplus$ can be approximated by R_\oplus , since the Earth-Sun distance is much bigger than the radius of the Earth. Looking at Figure 4.7

$$\gamma \approx \frac{d}{R_\oplus}, \quad \alpha' \approx \frac{d}{r_\oplus}$$

is found. This can be combined to

$$\alpha' \approx \frac{R_\oplus}{r_\oplus} \times \gamma \quad (4.3)$$

and together with equation 4.1 gives the Earth-Sun distance

$$R_\oplus = \frac{r_\oplus}{\gamma} \times \left(\alpha - \frac{2\pi \times \Delta T}{T_{\text{sidereal}}} \right). \quad (4.4)$$

γ is given by equation 4.2. All the quantities on the right hand side of equation 4.4 could be measured at that time. The solar parallax δ_\odot is then given by

$$\delta_\odot = \frac{r_\oplus}{R_\oplus},$$

whereby trigonometry and small angle approximation have been used. If observers are not at the equator but at the same latitude, r_\oplus has to be corrected to its projection

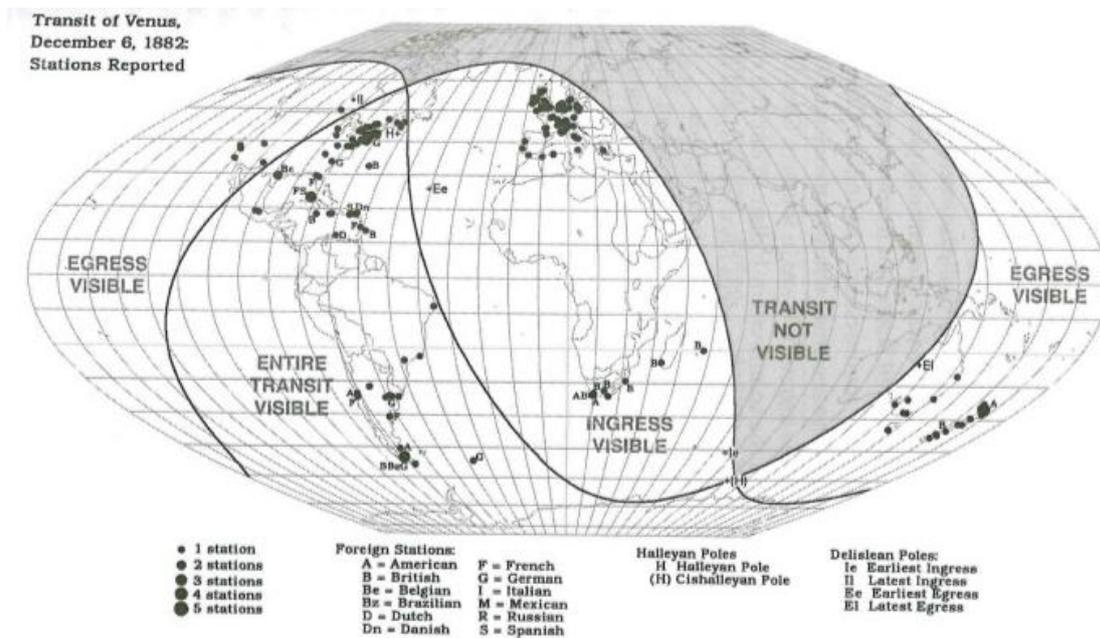


Figure 4.8.: Visibility zones for the transit on 6 December 1882 (Sheehan and Westfall, 2004, p. 273)

on the ecliptic. For observers at different latitudes the situation is more complicated, as the curvature of the Earth's surface needs to be taken into account.

4.2. Sources

The head of the Commission, Arthur Auwers, meticulously collected and edited all documents and data concerning the German Venus expeditions in 1874 and 1882. The last of the six volumes “Die Venusdurchgänge 1874 und 1882. Bericht über die deutschen Beobachtungen”, which constitute a highly valuable primary source, was only edited in 1898. These books contain the minutes of meetings of the Commission, letters, tables of measurements, reports of expedition members and financial plans. Regarding the expedition to Bahia Blanca in 1882, another primary source is given by a report in Spanish, published by the expedition member Bruno Peter (1884). I could not make use of this report for this document. An immediate and forthright account of the practicalities of such an expedition is given in the letters of Ernst Hartwig to his parents. These were rediscovered in Box 21, Folder 7 of the Zinner Collection, San Diego State University, USA and have not been published until now. I have provided a full transcription (in German) in Appendix D. A useful secondary source is the article by Duerbeck (2004).

4.3. Preparation

A transit of Venus only takes a couple of hours and thus it is therefore not visible from every place on Earth. In some regions it may happen entirely at night, in some either ingress or egress are visible before sunset or after sunrise and in some regions an observation of the entire transit is possible. Figure 4.8 shows the situation for the

transit in 1882. With the ingress being visible, Europe and Africa provided fairly good observational places. The full transit could be watched from all of South America and the Western part of North America. Consequently, the four German expeditions were sent to America, two to the USA and two to South America. In choosing the station, the availability of meteorological information, the expected weather, the means of communication available, and the accessibility had to be taken into account. Bahía Blanca in Argentina was chosen because of promising meteorological information and good accessibility by liners. A second station should be as far South as possible. As both the meteorological and the political situation in the Falkland Islands were difficult, Punta Arenas was chosen instead, as Auwers (1898b, p. 318) explains. Each expedition team consisted of four people, two senior astronomers, of whom one carried full responsibility, a junior astronomer and a mechanic (Auwers, 1898b, p. 316). Both Auwers (1898b, p. 392) and Duerbeck (2004) list the following persons as members of expedition III to Bahía Blanca: Ernst Hartwig as leader, Bruno Peter, who was observer at Leipzig observatory as second astronomer, Walter Wislicenus, an astronomy student from Strasbourg, and H. Mayer, mechanic at the Physico-Mathematical State Collection Munich. All members were obliged to follow Hartwigs instructions.

A wide range of instruments needed to be supplied for the different observational methods. After disappointing results in 1874, photography was abandoned as a method of observation (see Section 3.1.2). The pathway of Venus across the Sun was recorded by use of heliometers and for exact timings of ingress and egress telescopes were necessary. Additionally, a good chronometer was essential and transit and universal instruments were used to determine latitude and longitude of the station (Duerbeck, 2004). Some of these instruments were borrowed from observatories in Germany, others were commissioned specifically for use during the expeditions. The heliometers used by the 1874 expeditions were kept at Strasbourg Observatory in the meantime, so it is likely that Hartwig had been using them during his time there. A letter by Auwer to Hartwig dated 22 May 1882 (SDSU Box 21 Folder 10) suggests that the expedition members had spent weeks practising at the heliometers in Strasbourg. The cost estimate for the 1882 expeditions by Auwers (1898b, p. 247 ff) gives a good overview of the instruments in use. All the instruments are also listed in Volume III, p. 183 (Auwers, 1888). Apparently even components of buildings were taken along. An amount of 6500 Mark spent on the training of observers and preparatory examinations of the instruments provides evidence for a very thorough preparation. The instruments for the expeditions to South America were collected, overhauled and packaged at the Naval Observatory in Hamburg (Auwers, 1898b, p. 318). The tickets for the passage to South America were purchased by the Commission at a price of 600 M per person and expedition III could commence its journey on 16 September 1882.

4.4. Conduction

4.4.1. Journey and Practicalities

The trip on the steamer “Petropolis” is well documented in the letters of Ernst Hartwig to his parents (SDSU Box 21 Folder 7, Appendix D. Aboard ship he seemed

to have plenty of time to write, because scientific work at the desk was not always possible due to the rocking of the ship. He describes this in his letter dated 25 September 1882. The passage to Buenos Aires, Argentina, took exactly two months and the shipping company “Deutsch-Südamerikanische Dampfschiffahrtsgesellschaft” took care to entertain the passengers with games, music and plentiful food. In the same letter he describes the various meals and dishes offered, after the reading of which it comes as no surprise that the average passenger gained 4 pounds in weight. Additional excitement was caused by a comet Hartwig discovered on 24 September 1882. His fellow passengers were keenly interested in having a look at it, as Hartwig writes on 25 September to his parents. Although other passengers like assistant Wislicenus had a hard time, Hartwig himself was not seasick and enjoyed food and drink, so he gained 5 pounds as he almost proudly tells in a letter written on 12 October 1882. He seems to have enjoyed the time aboard the ship as an adventurous travel and was interested in foreign food (and drink), especially ananas punch, the people on St. Vincent and animals in the sea and in Bahia Blanca. Generally Hartwig was an enthusiastic traveller and vividly described what he saw. He noted the unfamiliar architecture and was fascinated by the different outer appearances of the people, especially those in Buenos Aires, as he writes to his parents on 7 January 1883:

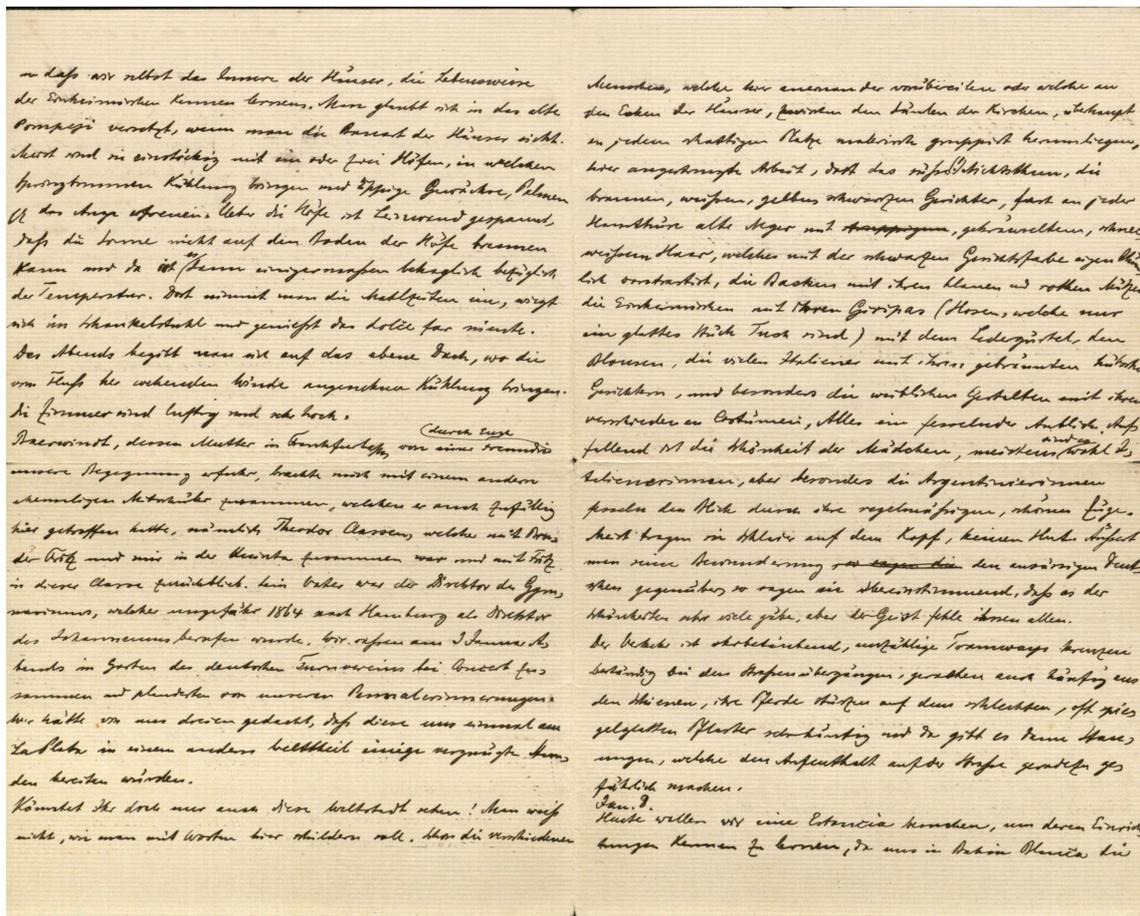


Figure 4.9.: Letter by Ernst Hartwig to his parents, dated 7 January 1883

“If only you could visit this cosmopolitan city as well! I don’t know how to describe this place in words. The dissimilar people alone, who are

hurrying past each other or lie at the corners of the houses in between the columns of the churches, and anyway in every umbrageous spot, picturesquely grouped; here intense work, there the sweet (!) idleness, the brown, white, yellow, black faces, on almost every doorstep an aged negro with curly, snow-white hair, which strangely contrasts with the black colour of the facial skin, the Basques with their blue and red hats, the locals with their giripas (trousers which are just a plain piece of fabric) and a leather belt, the blouses, the numerous Italians with their tanned and pretty faces and particularly the women with their different costumes, everything a captivating sight.”

As preparation for their travel the expedition members had learnt Spanish, as a letter by Peter to Hartwig¹ states, so the presence of mostly Spanish-speaking passengers was to them a welcome opportunity to practise their skills. Once they had arrived at Buenos Aires (after a short stop-over in Montevideo) all the boxes filled with instruments and supplies needed to be transferred to a schedule warship to Bahía Blanca. Before they travelled on, the group spent a few days in Buenos Aires, a stop of which Hartwig gives an account in his letter dated 17 October 1882. Trying to find the German consul at an event of the local German community, Hartwig met his schoolmate Bärwindt, who in turn had a good relationship with an apparently influential businessman and landowner of the name of Tornquist. Hartwig believed his letters of recommendation would be a great support in Bahia Blanca. The matter of the expedition seemed to have some diplomatic relevance, as the local government granted free passage on a ship to Bahia Blanca. Due to a thunderstorm this 60-hour crossing became an uncomfortable ride and Hartwig, who, as he frequently mentioned, never became seasick, eloquently describes the suffering aboard in a letter dated 16 November 1882:

“It was no comparison to the clean German steamer. But it was a warship on which we travelled to Bahia Blanca free of charge, so we could not submit complaints. Expecting a rough trip we set off in strong winds and in high sea on this huge river, of which we could not see the opposite bank. Soon, after about 6 hours we arrived at the open sea and saw most of the passengers groaning in their cabins, which were connected to the saloon and to each other by openings below the ceiling to allow for free air circulation, so every sound was audible everywhere. Now a thunderstorm began, so that the ship was tossed up and down like a nutshell, now to the left, now to the right, and on deck it became impossible to find shelter from the waves. [...] More first class passengers were taken aboard than places were available, so they had to sleep on the floor, the table and the benches in the saloon, which was entrance to the cabins and all of them seasick, so that the gargling resounded everywhere.

Dreadful was this night, lightning strike after lightning strike, no fixated point offering footing, and me by myself with 2 passengers, the only ones not seasick, consequently forced to witness the misery. Dr. Peter and our mechanic Mayer, who had been spared until now, also had to hasten

¹3 August 1882, SDSU Box 20 Folder 9

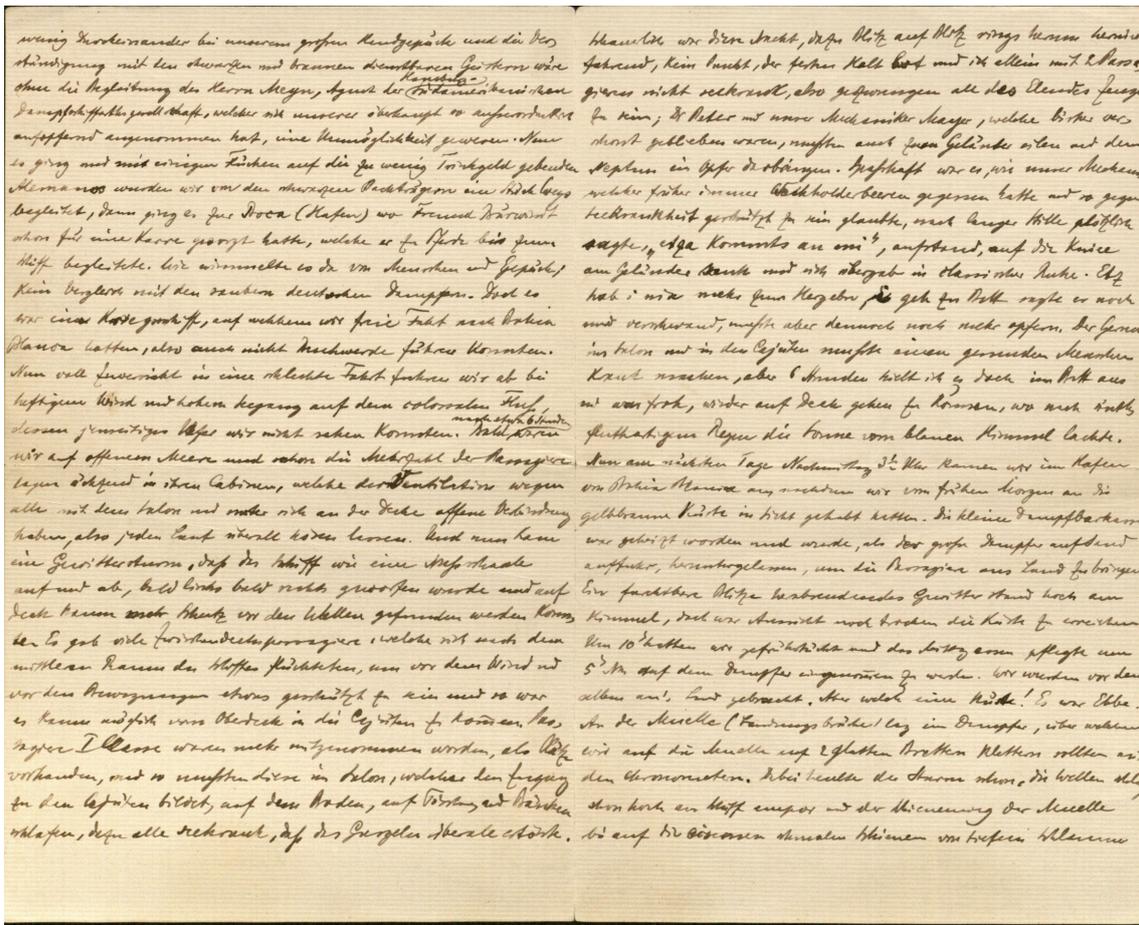


Figure 4.10.: Letter by Ernst Hartwig to his parents, dated 16 November 1882

to the railing and offer sacrifices to Neptune. Comical was, how our mechanic, who used to eat juniper berries and believed to be protected against seasickness in this way, said after a long period of silence ‘now it’s coming to me [afflicting me]’, and how he got up, sank to his knees at the railing and was sick in classical equanimity. ‘Now I have given all I could, I’m going to bed’ he said and disappeared, yet he had to bring more sacrifices. The smell in saloon and cabins had to sicken people who were still feeling well. Nevertheless I remained in bed for 6 hours and was elated to go on deck, where after torrential rain the Sun was shining in a blue sky. The next afternoon at half past three we arrived at the port of Bahia Blanca, after the ochery coastline had appeared early in the morning.”

Once they had arrived, the luggage had to be loaded again, a generally laborious task, with the boxes of instruments and building components being so many and heavy. Rain was pouring down and a bumpy ride to the city centre lay ahead of the expedition members¹. In the rural surrounding Hartwig could make out an appropriate spot for setting up the station, the farm of Domingo Pronzati, located 38°42’49” South and 62°18’16.”2 West (Duerbeck, 2004). Setting up the station was hard work and in his letter of 16 November he complains about the laziness of

¹Letter to his parents, dated 16 November

his two assistants (Wislicenus and Mayer) who did not want to supervise the local workers. The area was fenced, but in the evenings locals came by to gaze at the stars. Hartwig was kept busy by a multitude of scientific activities, which will be described in Section 4.4.2. He got little sleep and had no time to write personal letters, as he lamented in a letter dated 17 December 1882. All had to endure some hardship, albeit some more than others¹: “All of us are a bit sickly, one has caught a cold from here, another one from there. The assistant [mechanic] is in the best condition, but he looks after his wellbeing like no one else. Quite often I had to intervene in a serious manner and remind the assistants of their duties”. The food at least seemed to be satisfying and the housing acceptable.

4.4.2. Scientific Activities

Expedition III stayed in Bahía Blanca for about two months. The commission gave them extensive instructions concerning their work there. These have been published in the first volume (Auwers, 1898b) as “General Instructions” (p. 391–396) and as “Scientific Instructions” (p. 241–259) and constitute the source for this section. Throughout the time in Bahía Blanca the expedition members were occupied with different scientific activities. Astronomical observations were necessary to determine the exact time to set the chronometers. The general instructions expect this to be done at least every third day. Hartwig regularly reports observations at the transit instruments in his official diary (Auwers, 1888, p. 184–190). During these observations he measured the right ascension of stars crossing the meridian. This gives the sidereal time. For an exact description of time-determination methods see Valentiner (1902, p. 140 ff). Additionally, they had to find out their exact geographical position. Latitude was relatively straightforward to determine by measuring the maximum height of the Sun or bright stars above the horizon by use of a sextant. Longitude measurements were more intricate, but the existence of a direct telegraphic connection to Montevideo (which in parts had been built specifically for use by the expedition) made things easier. It facilitated comparisons of sidereal time from which the longitude could be calculated. Furthermore, timings of star occultations by the Moon and their comparisons with times published in the Nautical Almanac were a valid method (Valentiner, 1898, p. 247 ff). Beyond this, examinations of and preparatory measurements with instruments like the heliometer had to be carried out and meteorological data had to be collected several times a day as well.

Heliometers were designed to measure distances in the sky. According to the first proposal by Bouguer in 1748 this can be achieved by cutting an ordinary objective in half (perpendicular to the axis of vision). The telescope then produces two identical images, which can be displaced relative to each other by moving the two objective parts (Wolf, 1898, p. 4 ff). The first applications were measurements of the solar diameter. To this end, the images were moved exactly so far relative to each other by moving the objective parts, that the limbs touched. Moving them in the opposite direction to have the limbs exactly touch each other again gave a displacement of the objective parts corresponding to the double solar diameter (Prey, 1949, p. 197). The measured displacement could then be related to a celestial distance, e.g. in radians, by determination of the focal widths or calibration with published star

¹Letter to his parents dated 25 November 1882

distances (Wolf, 1898, p. 10). All German Venus expeditions in the 19th century used heliometers to record the position of Venus on the solar disk (Auwers, 1898b, p. 247 ff).

4.4.3. Observation of the Transit

Months of preparation, work and hardship culminated on 6 December 1882, the day the transit of Venus was due. Ultimately, the success to the entire expeditions profoundly relied on one uncontrollable factor: the weather. A sky full of heavy clouds in the morning of this day did not have the expedition members expecting good things¹:

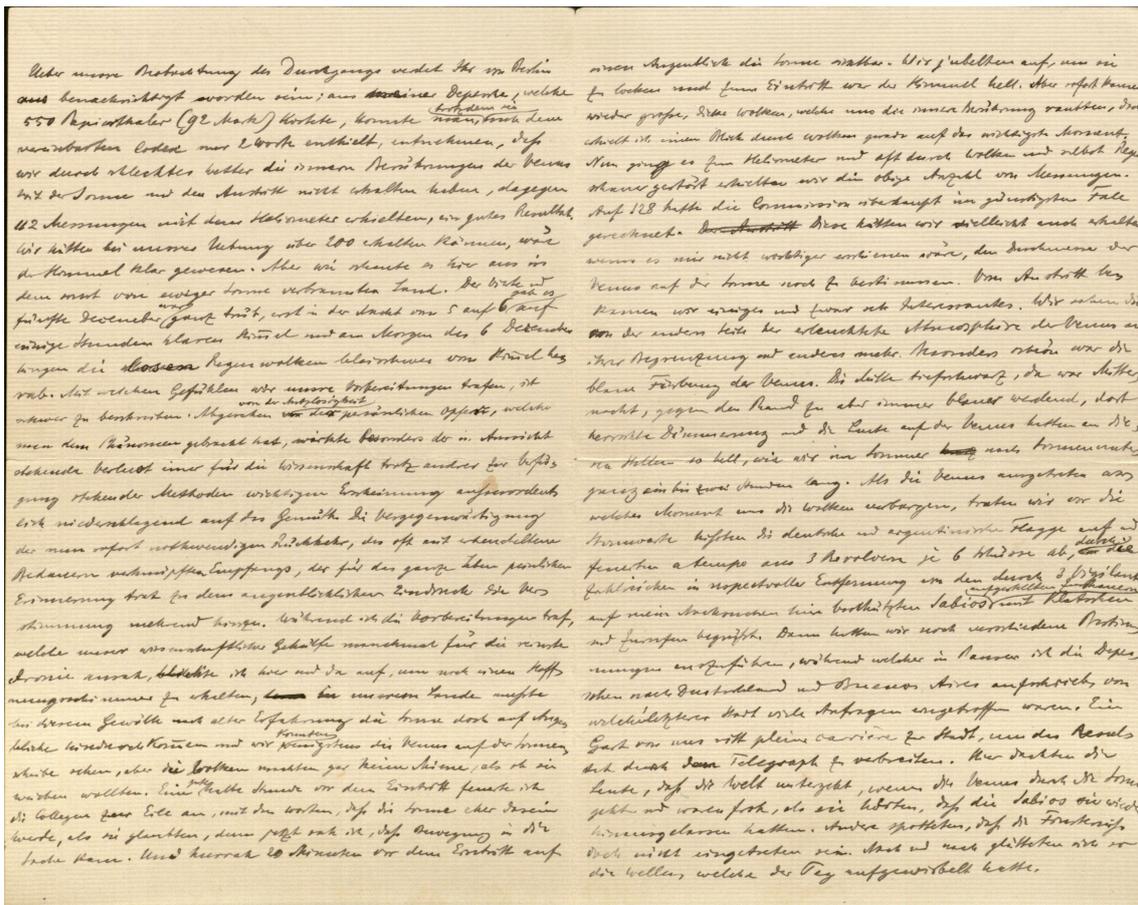


Figure 4.11.: Letter by Ernst Hartwig to his parents, dated 17 December 1882

“But how did it look like in this country which is usually burnt by unremitting sunshine. The 4th and the 5th of December were quite dull, only in the night of the 5th to the 6th did we have a few hours of clear sky and in the morning of the 6th of December loose rain clouds hang deep in the sky. Which feelings we had during our preparation, is hard to describe. Apart from the futility of our personal sacrifices made for this phenomenon, especially the imminent loss of this, in spite of the availability of other methods, scientifically highly important event,

¹Letter by Ernst Hartwig to his parents, 17 December 1882

depressed the mood extraordinarily. Thinking of a now immediately necessary return, a welcome full of false-faced pity, and the personal memory for the rest of our lives additionally weighed down the mood, which was already depressed by the current situation. While I was making the preparations, which our scientific assistant sometimes regarded as sheer irony, I looked up to the sky every now and then, hoping for a glimmer of hope. In our country the Sun must have shone through at least a few moments and we could at least have seen Venus on the solar disk, but clouds did not at all make the impression of being on the move. About half an hour before the ingress I hurried the colleagues along, saying that the Sun would be there sooner than they believed, because I saw that things were changing. And hurrah, 20 minutes before ingress the Sun was visible for a short moment. We cheered to elicit her and at ingress the sky was bright. But instantly big, heavy clouds appeared, which precluded us from the inner contact, but I could catch a glimpse just in the most important moment. Now we turned to the heliometer and frequently disturbed by clouds and even rain showers, we obtained the above mentioned [112] measurements. The commission had only expected 126 at best.”

After all Hartwig could report an approximate time for ingress (Auwers, 1896, p. 37) and a satisfactory amount of heliometer data. In his official report (Auwers, 1888, p. 196f) the description is a bit more deadpan, but the black drop effect is mentioned: “Venus looked like pinned to the solar limb with a little rod.” The expedition members continued with star observations and took the station down in late December (Auwers, 1888, p. 189).

4.5. Evaluation and Results

Collection, reduction and edition of the data was longsome work and took until 1898, when the last volume of the official report was published by Auwers on behalf of the Commission. More than 10,000 Mark were spent on human calculators (Auwers, 1898b, p. 458 ff), whose work will not be described in detail in this text. The final result calculated from heliometer measurements states a value of $8.''8796 \pm 0.0320$ for the solar parallax, as it is cited by Duerbeck (2004). This differs by 0.6% from the modern value of $8.''794143$ published in the *Astronomical Almanac* (USNO and HMNAO, 2015). Duerbeck (2004) assumes an overlooked systematic error as cause for this. The contemporaries regarded the Venus expeditions as a great success and the government spent an amount of 175,000 Mark in total (Auwers, 1898b, p. 462) on it. With the discovery of the small planet Eros and the observation of its opposition in 1900, Venus observations became secondary for the determination of the solar parallax (Duerbeck, 2004).

5. Conclusion

In the last three chapters I have described different aspects of astronomical research in the late 19th century. Ernst Hartwig and most of his astronomer colleagues similarly spent their student years and early postdoc time on the move between different universities and observatories. Leipzig, Bonn, Berlin, Göttingen, and Strasbourg seemed to be the hotspots of astronomy in German-speaking territory at that time. Afterwards they usually got a permanent position at an observatory. They usually started out as (assistant) observer and in many cases worked their way up to becoming a director at the observatory and professor at the affiliated university. The instruments they had at their disposal facilitated exact astronomical observation, but the astrophysical approach was only emerging, foremost in Potsdam, where an Astrophysical Observatory was founded in the 1870s. A new development of the time was photography, which astronomers started to utilize for their purposes during the Venus transit 1874. However, it took some more years until this technology was mastered and rendered good service for recordings of sunspots or variable stars. Nevertheless, being an astronomer in the late 19th century was connected to physical hardship: nights stayed up to observe, eyesight problems (as some correspondents of Hartwig mention in their letters) and manual tracking by moving the telescope on its mounting. The Venus expeditions in 1872 and 1882 were an “example of big-science, extensive international cooperation and government-science liaison” (Schaefer, 2001) dedicated to the determination of the pivotal number in the astronomy of the time, the solar parallax. The way in which the German expeditions were organised breathed the hierarchical spirit and the aspiration to highest possible accuracy so typical for this time. No efforts were spared, neither by the members of the Commission, who meticulously planned and followed up the expedition activities, nor by the members of these expeditions, who may have spent almost half a year travelling to distant parts of the Earth and on their preparations, to observe this one event. They encountered rough journeys on the sea, poor infrastructure and foreign cultures on their way. Besides long tables of measurements they returned with a wealth of new experiences.

Literaturverzeichnis

- Ambrohn, L. (1901). Anzeige des Todes von Adolf Christian Wilhelm Schur. *Astronomische Nachrichten*, 156:175.
- Auwers, A., editor (1888). *Die Venusdurchgänge 1874 und 1882. Bericht über die deutschen Beobachtungen.*, volume Dritter Band. Die Beobachtungen der Expeditionen von 1882. Reichsdruckerei, Berlin.
- Auwers, A., editor (1896). *Die Venusdurchgänge 1874 und 1882. Bericht über die deutschen Beobachtungen.*, volume Sechster Band. Bearbeitung und Ergebnisse. Zweiter, dritter und vierter Abschnitt. Die Ränderberührungen. Die photographischen Aufnahmen. Die Zeit und Orts-Bestimmungen. Reichsdruckerei, Berlin.
- Auwers, A. (1897). Todes-Anzeige. *Astronomische Nachrichten*, 145:161.
- Auwers, A. (1898a). Anzeige betr. verkäufliche Instrumente. *Astronomische Nachrichten*, 147(Issue 22):353.
- Auwers, A., editor (1898b). *Die Venusdurchgänge 1874 und 1882. Bericht über die deutschen Beobachtungen.*, volume Erster Band. Geschichte des Unternehmens und Actenstücke der Verwaltung. Reichsdruckerei, Berlin.
- Becker, E. (1905). Anzeige des Todes von Walter F. Wislicenus. *Astronomische Nachrichten*, 169:301.
- Bigourdan, G. (1921). Anzeige des Todes von Léopold Schulhof. *Astronomische Nachrichten*, 214:405.
- Brosche, P. (2007). Schönfeld, Eduard. In *Neue Deutsche Biographie 23 [Onlinefassung]*, pages 407–408.
- Bruns, H. (1911). Anzeige des Todes von Bruno Edmund August Peter. *Astronomische Nachrichten*, 188:135.
- Catchpole, R. (2004). The transit of venus, 8 june 2004: a teachers' guide to finding the earth–sun distance. *Physics Education*, 39(3):252.
- Duerbeck, H. W. (2004). The German transit of Venus expeditions of 1874 and 1882: organization, methods, stations, results. *Journal of Astronomical History and Heritage*, 7:8–17.
- Eurosystem, D. B. (2014). Kaufkraftvergleiche historischer Geldbeträge.
- F., A. (1908). Obituary Notices : Associates :- Vogel, Hermann Carl. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 68:254.

- Frost, E. (1905). Walter F. Wislicenus. *Astrophysical Journal*, 22:345.
- Günther (1903). Bruhns, Karl Christian. In *Allgemeine Deutsche Biographie 47 [Onlinefassung]*, pages 293–295.
- Hammer, A., Hammer, H., and Hammer, K. (2002). *Physikalische Formeln und Tabellen*. J. Lindauer Verlag, München.
- Hartwig, E. (1902). Anzeige des Todes von Gerhard Wolfgang Friedrich Carl Lorentzen. *Astronomische Nachrichten*, 158:367.
- Hecht, E. (2009). *Optik*. Oldenbourg Verlag, München.
- Herrmann, D. B. (1997). Müller, Gustav. In *Neue Deutsche Biographie 18 [Onlinefassung]*, page 335 f.
- Hoffmeister, C. (1923). Todesanzeige. *Astronomische Nachrichten*, 219:186–188.
- Häfner, R. (2010). Seeliger, Hugo Hans Ritter von. In *Neue Deutsche Biographie 24 [Onlinefassung]*, pages 149–150.
- J., H. S. (1934). Obituary notices: William lewis elkin. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 94:285.
- Jahn, W. (1961). Foerster, Wilhelm Julius. In *Neue Deutsche Biographie 5 [Onlinefassung]*, pages 275–276.
- Kobold, H. A. (1911). Anzeige des Todes von M. Wilhelm Meyer. *Astronomische Nachrichten*, 187:47.
- Konkoly, N. v. (1887). *Practische Anleitung zur Himmelsphotographie nebst einer kurzgefassten Anleitung zur modernen photographischen Operation und der Spectralphotographie im Cabinet*. Knapp, Halle a.S. 09AS/Aip 3.
- Kurkjian, C. R. and Prindle, W. R. (1998). Perspectives on the history of glass composition. *Journal of the American Ceramic Society*, 81(4):795–813.
- Kühlke, D. (2011). *Optik. Grundlagen und Anwendungen*. Verlag Harri Deutsch.
- Langley, S. P. (1883). Observation of the transit of venus dec. 6, 1882, made at the allegheny observatory. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 43:71.
- Lohse, O. (1907). Anzeige des Todes von Hermann Carl Vogel. *Astronomische Nachrichten*, 175:373.
- Loomis, J. (2005). Rapid rectilinear.
- N/A (1876). Associates deceased :- Argelander, F. W. A. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 36:151.
- N/A (1896). John Russell Hind. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 56(5):200–205.
- N/A (1905). Obituary: Otto Struve. *The Observatory*, 28:251–252.

- Nyrén, M. (1905). Anzeige des Todes von Otto Wilhelm Struve. *Astronomische Nachrichten*, 168:77.
- Pasachoff, J. M. (2004). Chasing venus, part 4: Solution of the black drop mystery. Online lecture on Youtube.
- Peter, B. (1884). Informel sobre las observaciones del paso de venus, practicadas por la comisión astronómica alemana en bahía blanca. *Boletin de la Academica Nacional de Ciencias en Cordoba*, 5:487–515.
- Prey, A. (1949). *Einführung in die sphärische Astronomie*. Springer-Verlag, Wien.
- Pringsheim, E. (1921). Physik der Sonne. In Hartmann, J., editor, *Astronomie*, pages 318–372. B. G. Teubner.
- Schaefer, B. E. (2001). The transit of venus and the notorious black drop effect. *Journal for the History of Astronomy*, 32:325–336.
- Schwassmann, A. (1930). Anzeige des Todes von Leopold Ambronn. *Astronomische Nachrichten*, 239:93.
- Sheehan, W. and Westfall, J. (2004). *The Transits of Venus*. Prometheus Books.
- Steinheil, C. and Söhne (1894). *Price list of astronomical and physical Instruments*. Ge Steinheil, C.A. Soehne, Munich.
- Stracke, G. (1938). Anzeige des Todes von Wilhelm Luther. *Astronomische Nachrichten*, 265:15.
- USNO and HMNAO, editors (2015). *Astronomical Almanac [Online]*. U.S. Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory and Her Majesty’s Nautical Almanac Office, United Kingdom Hydrographic Office.
- Valentiner, W., editor (1898). *Handwörterbuch der Astonomie*, volume Zweiter Band. Verlag von Eduard Trewendt, Breslau.
- Valentiner, W., editor (1899). *Handwörterbuch der Astonomie*, volume Dritter Band, Erste Abtheilung. Verlag von Eduard Trewendt, Breslau.
- Valentiner, W., editor (1902). *Handwörterbuch der Astonomie*, volume Vierter Band. Verlag von Eduard Trewendt, Breslau.
- Vinter Hansen, J. M. (1943). Obituary Associates :- Kobold, Hermann Albert. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 103:76.
- Vogel, H. C. (1883). Beobachtungen des Venusdurchganges am 6. December 1882, an-gestellt auf dem astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam. *Astronomische Nachrichten*, 104(17):257–262.
- Wilms, J., Graefe, C., and Heber, U. (2015). Ernst Hartwig (1851–1923). In Wolf-schmidt, G., editor, *Astronomie in Franken. Von den Anfängen bis zur modernen Astrophysik. 125 Jahre Dr. Remeis Sternwarte Bamberg. Tagung des Arbeitskrei-ses Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft 2014*, volume 31 of *Nuncius Hamburgensis – Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*, pages 305–317, Hamburg. tredition.

- Wolf, R. (1890). *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur*, volume Dritter Halbband. F. Schulthess.
- Wolf, R. (1898). *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur*, volume Zweiter Band. F. Schulthess.
- Wolfschmidt, G. (2004). Astronomisches Mäzenatentum. In *Proceedings des Symposiums der Kuffner-Sternwarte in Wien, 7.-9. Oktober 2004 Astronomisches Mäzenatentum in Europa*, Nuncius Hamburgensis-Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften.
- Zinner, E. (1939). *Die Remeis Sternwarte zu Bamberg 1818-1939*, volume Band IV of *Veröffentlichungen der Remeis-Sternwarte zu Bamberg*. Remeis Sternwarte Bamberg.
- Zinner, E. (1953). Auwers, Arthur Julius Georg Friedrich. In *Neue Deutsche Biographie 1 [Onlinefassung]*, page 462 f.
- Zinner, E. (1955). Bruns, Ernst Heinrich. In *Neue Deutsche Biographie 2 [Onlinefassung]*, page 688.

List of Figures

2.1.	Hartwig and his siblings	2
2.2.	Hartwig during his time in Strassburg ¹	3
2.3.	Letter by Prof. C. Bruhns	4
2.4.	Gold medal by Royal Academy of Sciences Vienna	5
2.5.	Letter by E. Schönfeld	6
2.6.	Family Hartwig in Bamberg ¹	7
2.7.	Astronomers in correspondence with Ernst Hartwig	9
2.8.	Letter by L. Wutschichowsky	10
3.1.	Total view of Steinheil Refractor	17
3.2.	Fungus in objective	18
3.3.	Misaligned ocular	18
3.4.	Advertisement Heliograph	19
3.5.	Siemens star I	21
3.6.	Steinheil Doublet	22
3.7.	Steinheil Aplanat	23
3.8.	Aperture stop in objective	23
3.9.	Sign in ~ 40 m distance	24
3.10.	Sunspots	25
3.11.	Heliostat	26
3.12.	Set-up Heliophotography	27
3.13.	Letter to Linhof, 20 September 1900	28
3.14.	Practical test of heliostat and heliograph	28
3.15.	Main mirror of heliostat	29
4.3.	Sunlight refracted by the atmosphere of Venus produces a bright ring around the part not in front of the solar disk. Drawing taken from Langley (1883)	30
4.1.	Venus transiting between Earth and Sun	30
4.2.	Venus at the solar limb: contact definitions	31
4.4.	Black drop effect	31
4.5.	Smearing as cause for black drop effect	33
4.6.	Determination of solar parallax I	35
4.7.	Determination of solar parallax II	36
4.8.	Visibility zones for the transit on 6 December 1882	37
4.9.	Letter by Ernst Hartwig to his parents, dated 7 January 1883	39
4.10.	Letter by Ernst Hartwig to his parents, dated 16 November 1882	41
4.11.	Letter by Ernst Hartwig to his parents, dated 17 December 1882	43
A.1.	Damaged thread	55
A.2.	Front of eyepiece	55

A.3. Back of eyepiece	56
A.4. Components of eyepiece	56
A.5. Rear of eyepiece component	56
A.6. Centre component of eyepiece II	57
A.7. Cardboard in centre component	57
A.8. Centre component of eyepiece I	58
A.9. Deflection prism	58
A.10. Engraving on objective I	58
A.11. Engraving on objective I	59
A.12. Grid	59
A.13. Siemens star II	59
A.14. Daylight test of refractor	60
A.15. Leaves	60
A.16. Refractor mounted	61
A.17. Observation of Moon I	61
A.18. Observation of Moon II	62
A.19. Lateral view of Heliostat	62
A.20. Rear view of Heliostat	63
A.21. Fixing device for viewfinder	63
A.22. Modern sun filter on heliograph	64

List of Tables

2.1. Overview of astronomers in the late 19th century	16
E.1. Index of Letters to and by Hartwig, Ernst Zinner Collection, San Diego State University	120

Acknowledgements

Working on this thesis I have had great supporters, everyone of which contributed in his/her own way. My dear thanks go to

Jörn Wilms, for bringing up the topic by a small remark, which I remember as “Oh yes, and we’ve found those letters in San Diego, somebody could read them”. I am grateful for this opportunity to work in the field of history of science. Thank you for enthusiasm your shared and your support, including a trip to the Deutsches Museum Munich.

Markus Schindewolf, for supervising me in the analysis of the historic instruments. Your knowledge and practical experience were essential .

Christina Gräfe, for her supervision in general questions and everything historical. Thank you for discussing the concept of this thesis with me and for introducing me to archivistics.

Verena Fischerauer, for proofreading this text. Your knowledge of the English language is impressive.

My family, for keeping me grounded, especially throughout the past three years of my studies.

Delf Kah, for his emotional support.

Everybody at Remeis Observatory, for his/her interest in the history of their workplace and their discipline, and for creating a welcoming atmosphere. Your questions were a great motivation for me.

Appendix

A. Images of Historic Instruments

A.1. Steinheil Heliographic Refractor

The following images are additional to those in Chapter 3. They document the current state of the instruments and the way the testing was conducted.



Figure A.1.: Damaged thread



Figure A.2.: Front of eyepiece



Figure A.3.: Back of eyepiece



Figure A.4.: Components of eyepiece

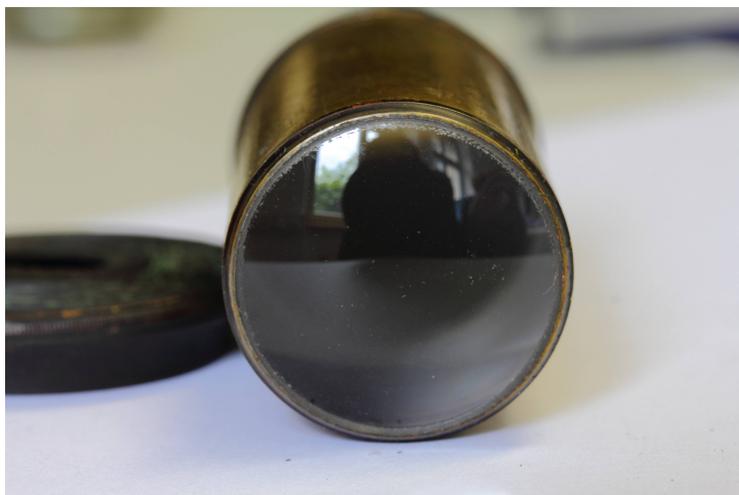


Figure A.5.: Rear of eyepiece component



Figure A.6.: Centre component of eyepiece



Figure A.7.: Cardboard to avoid reflection and scattering of light



Figure A.8.: Centre component of eyepiece with prism and cardboard

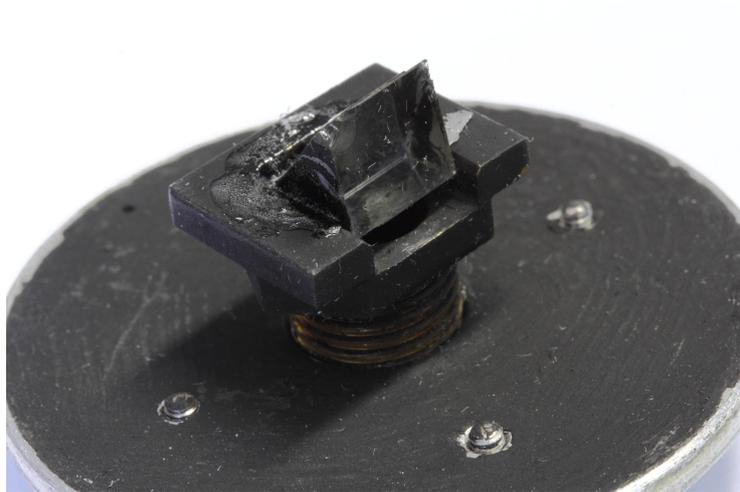


Figure A.9.: Deflection prism



Figure A.10.: Engraving on objective states "Steinheil München" as manufacturer



Figure A.11.: Engraving on objective states objective number: "Patent No. 6942"

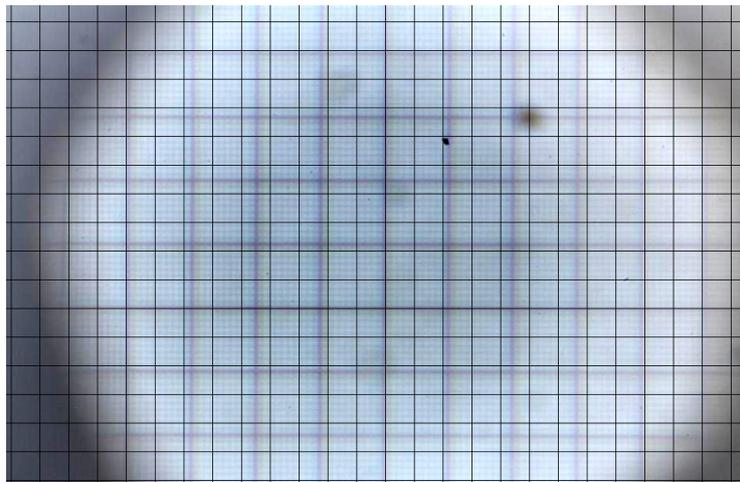


Figure A.12.: Comparison to grid shows that image is not distorted, field curvature visible

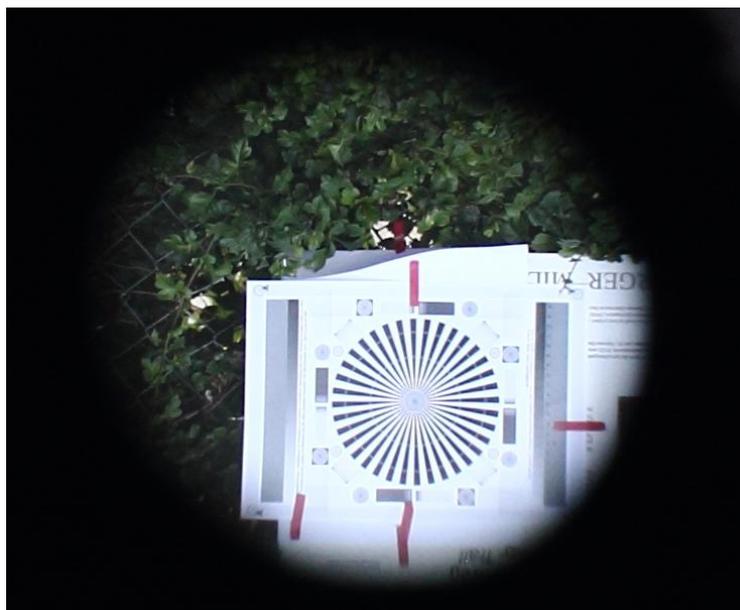


Figure A.13.: Image of Siemens star without ocular shows resolution limits and smaller chromatic aberration



Figure A.14.: Daylight test of refractor



Figure A.15.: Image of Leaves show chromatic aberration and fungal mycelium in objective



Figure A.16.: Refractor on modern mounting in Garden of Dr. Remeis Observatory, protected against heating up by tin foil



Figure A.17.: Observing the Moon



Figure A.18.: Observation of Moon (objective only) shows craters

A.2. Linhof Heliostat



Figure A.19.: Lateral view of heliostat showing rods for parallel setting of mirrors

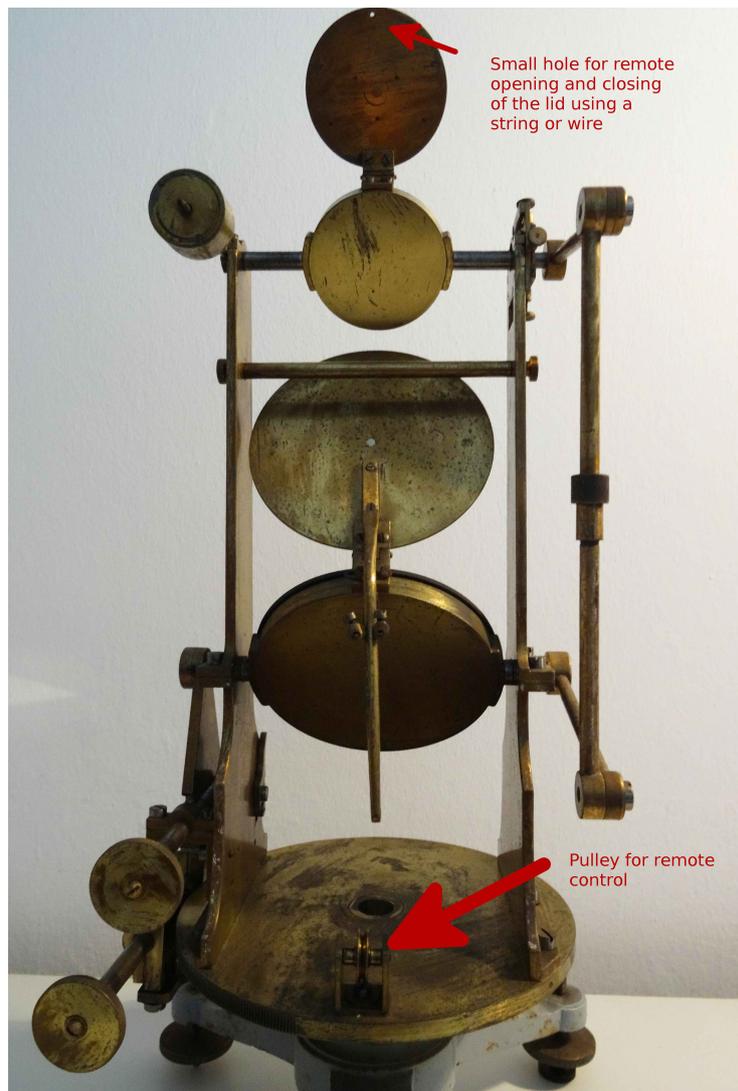


Figure A.20.: Rear view of heliostat showing links to remote control



Figure A.21.: Fixing device for viewfinder on heliograph



Figure A.22.: Modern sun filter on heliograph

B. Letters concerning the Steinheil Refractor

General

Source of the letters is Brief-Copir-Buch II, a part of Ernst Hartwig's estate kept at the archive of Deutsches Museum Munich, call number NL 177/002

Page numberings given in the titles are the sheet numbers of the copied letters filed in the "Brief-Copie-Buch"

[...] marks text parts of little relevance not transcribed

[...text...] is a summary of the contents

[text] is an annotation

* marks word difficult to decipher

** marks single illegible letters

*** marks an illegible word

[***] marks an illegible text part

Transcription of letters written by Ernst Hartwig

Prof Auwers, Berlin, [189]8 November 2, S. 894

[Vollständige Adresse:]

Herrn Geheimrath Professor Dr. Auwers

Vorsitzender der Commission für die Beobachtung des Venus-Durchgangs in Berlin

Hochverehrter Herr Geheimrath!

Von den in Nummer 3525 der Astronomischen Nachrichten zum Verkauf ausgeschriebenen, 1874 zur photographischen Aufnahme des Venus-Durchgangs angewandten Steinheil'schen Heliographen möchte ich einen für die Sternwarte hier erwerben und biete in dem Rahmen ihrer spärlichen Mittel zum Ankaufe

1. des Steinheil'schen photographischen Fernrohrs mit 4fachem Objectiv von 4 Zoll Oeffnung und mit Ocular-Vergrößerungsapparat einschliesslich der Packkisten

600 M

2. des *Ausfeld'schen Horizontalstativs zu No 1 einschliesslich Packkisten

100 M

3. des zugehörigen Reservegitters

5 M

zusammen 705 Mark, welche Summe nach erfolgtem Zuschlage durch die Stadtkämmerei auf meine Anweisung sofort ausbezahlt werden würde.

Mit ausgezeichnete Hochachtung bin ich
Ihr Hochwohlgeboren

Prof Auwers, Berlin, [18]98 December 13, S. 907

Hochverehrter Herr Geheimrath!

Die Metallcassette mit ***scheiben, Spiegel und Gitter ist gestern gut angekommen. Nach Empfang des Instruments werde ich Ihnen die gewünschte Zahlungsbescheinigung und die Kaufsumme zusenden.

Für Ihre gütige Vermittlung und Befürwortung in dieser Angelegenheit beehre ich mich im Namen der Sternwarte Ihnen den wärmsten Dank auszusprechen. Mögen sich meine Hoffnungen erfüllen, mit dem Instrumente noch nützliche Arbeiten ausführen zu können!

[...zur Bibliothek der Astronomischen Gesellschaft, Erwerbung Werke zum Venusdurchgang...]

Stadtmagistrat Bamberg, * Januar 12, S. 913-914**

Dem hochlöblichen Stadtmagistrat

habe ich die Ehre und Freude mitzutheilen, dass die Sternwarte von der „Commission für die Beobachtung des Venus-Durchgangs“ nach eingeholter Genehmigung des Reichsamtes des Inneren den im Jahre 1874 auf der Aucklandinsel (südlich von Australien) verwendeten noch sehr gut erhaltenen Steinheilschen heliographischen Tubus mit 4fachem Objectiv von 4 Zoll Oeffnung mit mehreren photographischen Cassetten und anderem Zubehör sammt dem Ausfeld'schen Horizontalstativ um den ausserordentlich billigen Preis von 705 Mark erwerben konnte. Das ganze Fernrohr hatte im Ankauf der Commission 4500 M gekostet. In tadellosem Zustande trotz des grossen Gewichts ist es am Montag hier eingetroffen. So ist nun die Sternwarte sehr billig in den Besitz eines historisch merkwürdigen und praktisch werthvollen Instruments und in die *angenehme Lage gekommen, an der photographischen Überwachung der Sonne sich mit hervorragenden Sternwarten ebenbürtig betheiligen zu können.

Mit der Bitte um geneigteste Anweisung an die Stadtkämmerei zur Einsendung der Summe von 705 Mark (siebenhundertundfünf Mark) an die Commission für die Beobachtung des Venusdurchgangs zu *Händen des Herrn Geheimraths A. Auwers, Lindenstrasse 91, Berlin *SW, welcher Betrag dem Instrumentenfonds der Dr Remeis'schen Sternwartstiftung zu entnehmen ist, bin ich

des hochlöblichen Stadtmagistrat
ganz ergebener
Ernst Hartwig
Direktor Sternwarte

[Ohne Adressat], [189]9 Januar 16, S. 915

Die Remeis-Sternwarte zu Bamberg hat die folgenden zu dem Ausrüstungsmaterial der Venusexpedition von 1872 gehörigen Stücke erworben:

1 heliographischen Tubus von C.A. Steinheil Söhne und vierfachem Objectiv von 4 Zoll Oeffnung mit Ocularvergrößerungsapparat und sonstigem Zubehör, nämlich

- 1 Metallcassette
 - 2 Holzcassetten
 - 1 grosse Lupe mit Sonnenglas
 - 1 Reflektorocularstück
 - 2 Lupen mit Armen
 - 1 Stativ zu vorbezeichnetem Instrumente
 - 1 Glasgitter mit Etui
- die zu vorbezeichneten Stücken gehörigen Packkisten

und als Kaufpreis dafür 705 M - buchstäblich siebenhundertundfünf Mark - an die Commission für die Beobachtung des Venus-Durchgangs heute gezahlt.

Der kgl. Direktor der Sternwarte

[Prof Auwers, Berlin], [18]99 Januar 17, S. 916

Hochverehrter Herr Geheimrath!

Sie haben mich durch die rasche Ergänzung unseres Jahrgangs 1895 der J. B. der kgl Akademie sehr überrascht und erfreut. Recht verspätet spreche ich Ihnen für diese Güte meinen Dank ganz ergeben aus, auch für die guten Wünsche zum Feste, das wir nach *7wöchentlicher Krankheit der Kinder, die den Keuchhusten gerade rechtzeitig überstanden hatten, glücklich und dankbar feiern durften. Mit Segenswünschen für Sie und Ihre Familie habe ich sie still erwidert. Ich glaubte, die Ankunft des Heliograph und die Absendung der Kaufsumme Ihnen früher melden zu können. Die drei Kisten sind am 9 Januar Abends gut hier angekommen; obwohl wir sie schon am andern Tag ausgepackt hatten konnten wir das Instrument doch noch nicht zusammensetzen, da die Reinigung von Rost beim Stativ, besonders der Achsen, viel Zeit beansprucht. Voraussichtlich ist der Apparat im I Bande des Venusdurchgangswerkes beschrieben; sollte ein Erscheinen sich noch verzögern und ein Correcturbogen Ihnen zur Verfügung stehen, möchte ich um gütige Ueberlassung eines solchen für einige Tage bitten. Eine Ablichtung, wie eine solche wohl auf Auckland angefertigt wurde, würde mir noch gute Dienste leisten. Bezüglich einer Behausung für das Instrument bin ich noch zu keinem Resultat gekommen. Meines Wissens hat die Commission keine Hütte mehr in Besitz, die sich dazu eignete.

Die Absendung der Kaufsumme ist gestern erfolgt, wie mir die Stadtkämmerei heute mittheilte. Die gewünschte Zahlungsbescheinigung lege ich hier bei. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf einen Druckfehler in Band VI des Venuswerkes aufmerksam machen dürfen, wo es *** 422 letzte Zeile 189 statt 19 heissen muss.

Dass in unserer schön aufgestellten und geordneten Bibliothek die stattliche Reihe des J. B. der Berliner Akademie vorläufig keine Fortsetzung erfahren kann bedauere ich recht lebhaft. Nach Ihrer freundlichen Mittheilung über die prinzipielle Stellung der Akademie in diesen Fragen unterlasse ich natürlich weitere Schritte.

In vorzüglicher Hochachtung bleibe ich
Ihr dankbar ergebener
Ernst Hartwig

Prof Auwers, Berlin, [18]99 Januar 20, S. 923

Hochverehrter Herr Geheimrath!

Bei dem Versuche den heliographischen Tubus aufzustellen, nachdem alle Theile des Stativs vom Rost gereinigt waren, bemerkte ich, dass nicht nur die Gegengewichte für die Frictionsrolle der Horizontalachse und das an dieser einzuschraubende Gegengewicht, sondern auch die Lagerblöcke oder Ringe zur Befestigung des Rohrs an der Wiege der Horizontalachsen fehlen. Am Holzrohr sind zwei Metallplättchen mit Löchern angebracht, in die offenbar Stifte der Ringe zum Schutze gegen Drehung des Rohrs passen müssen, aber wie das Rohr oder seine Ringe an die Wiege von U förmigem Querschnitt befestigt werden, kann ich nicht ersehen, da am Rohr auch keine Spuren von einer Ringbefestigung erkennbar sind. Ist vielleicht eine kleinere Kiste mit diesen Sachen vergessen worden? Angekommen sind 3 Kisten, die grosse sehr schwere mit der Säule und zwei lange mit dem oberen und dem unteren Rohrtheil. In keiner der Kisten ist ein Platz zu erkennen an dem die fehlenden Stücke früher untergebracht waren mit Ausnahme der Holzrohrkiste, wo für die Gegengewichte eine Unterbringung vorgesehen zu sein scheint. Ich hoffe, nichts übersehen und Ihnen mit dieser Anfrage keine unnöthige Bemühung verursacht zu haben.

In vorzüglichster Hochachtung bin ich
Ihr dankbar ergebener
Ernst Hartwig

Prof Auwers, Berlin, [18]99 Januar 29, S. 925

[...Information aus Potsdam (Geheimrath Vogel): Gegengewichte nicht dort, evtl. versehentlich nach Leipzig gesendet...]

Prof Vogel, Astrophys. Observatorium Potsdam, [18]99 Februar 15, S. 913

[...Verwechslung von Stativteilen mit denen für Leipzig: Vorschlag eines Austauschs der Bauteile, Lob für unversehrtes Instrument, Rost kein Problem...]

Prof Vogel, Potsdam. [18]99 März 13, S. 947

[...Stativteile für Heliograph eingetroffen, alles passt nun gut, Nachfrage, ob noch weiteres Zubehör vorhanden ist...]

Prof Vogel, Potsdam. [18]99 April 7, S. 955

[...Rücksendung falscher/nicht benötigter Stativteile...]

Prof Auwers, Berlin, [18]99 Mai 12, S. 973

[...Dank für bei Aufbau des Heliographen hilfreiches Photogramm, noch keine Aufnahmen möglich gewesen (Wetter, Reparatur Momentverschluss), Begeisterung und Dank wegen/ für Instrument...]

Prof Auwers, Berlin, [18]99 Juni 3, S. 981

Hochverehrter Herr Geheimrath!

Erlauben Sie mir, Sie nochmals wegen des Heliograph mit einem Anliegen zu bemühen. Bei den Vorbereitungen zur Beobachtung der Sonnenfinsternis am 7 d. M. sind wir endlich dahinter gekommen, warum wir keine scharfen Bilder der Sonne zu erhalten vermochten. Es war der Vergrößerungsapparat an der Stelle eingeschraubt, wo früher das Gitter *** und mit der Lösung des Räthsels wissen wir auch, wie das Gitter anzubringen ist. Nun wäre es mir aber sehr erwünscht, die Fassung des Gitters auf einige Tage als Modell zur Anfertigung einer neuen Fassung für das erhaltene *Raumgitter (Auckland No. 7) geliehen zu bekommen und ich beehre mich daher, an Sie die Bitte zu richten, jene Fassung, aus der das aufzu** Gitter ja ohne jede Gefahr auf eine Woche herausgenommen werden könnte, mir gütigst zu leihen. Wegen der Vorübungen kann ich die Röhre des Vergrößerungsapparats, an der das Gitter mit seiner Fassung einzuschrauben ist, nicht an Steinheil senden, was nach der Sonnenfinsternis bei erster Gelegenheit geschehen soll, falls der Mechaniker hier nach dem Modell nicht auszuhelfen versteht. Den Momentverschluss haben wir selbst abgeändert und sehr befriedigendes Functioniren erreicht.

In vorzüglichster Hochachtung bin ich
Ihr dankbar ergebener
Ernst Hartwig

Müller, Potsdam, [18]99 Juli 6, S. 991

[... u.A. Bericht über erfolgreiche Beobachtung von Sonnenflecken mit Heliograph, 9 gute Bilder bei Sonnenfinsternis...]

C. Letters concerning the Heliostat

General

Source of the letters is Brief-Copir-Buch III, a part of Ernst Hartwig's estate kept at the archive of Deutsches Museum Munich, call number NL 177/003

Page numberings given in the titles are the sheet numbers of the copied letters filed in the „Brief-Copie-Buch“

[...] marks text parts of little relevance not transcribed

[...text...] is a summary of the contents

[text] is an annotation

* marks word difficult to decipher

** marks single illegible letters

*** marks an illegible word

[***] marks an illegible text part

Letters written by Ernst Hartwig

Stadtmagistrat Bamberg, S. 60

Bamberg, [1]900 März 15

Den hochlöblichen Stadtmagistrat

beehre ich mich ganz ergeben zu bitten, durch das Stadtbauamt einen Kostenvoranschlag für das in beiliegender Bleistiftskizze veranschaulichte Projekt zu einer definitiven festen Aufstellung des im vorigen Jahre erworbenen Heliograph möglich baldigst anfertigen zu lassen.

Dieser Heliograph war bisher provisorisch im Ostsaal des Meridianhauses aufgestellt, um zunächst auf seine Brauchbarkeit zu einer regelmässigen photographischen Ueberwachung der Sonnenoberfläche geprüft zu werden. Diese Prüfung ist ausserordentlich günstig ausgefallen und hatte den Beweis geliefert, dass die Sternwarte mit diesem ungemein billig erworbenen Instrumente in der Lage ist, zu den einschlägigen Arbeiten des Potsdamer Observatorium die im Süden Deutschlands anderswo nicht gebotene, wegen der Verschiedenheit der Witterungsverhältnisse nothwendige Ergänzung zu bieten und sich an den wichtigen Forschungen über die Sonnenflecken und Sonnenfackeln erfolgreich zu beteiligen. Die provisorische Aufstellung gestattet aber nur in wenigen Stunden des Tages die Sonne mit dem Instrumente zu erlangen, während die genannte Ergänzung verlangt, dass, so oft die Sonne am Tage zum Vorschein kommt, sie auch photographiert werden kann. Die projektierte Aufstellung, die ausserdem dem Instrumente die nothwendige unveränderliche Lage zu den in Frage kommenden Coordinaten gibt, lässt die Sonne das ganze Jahr hindurch mit Ausnahme der späten Nachmittagsstunden im Hochsommer auf die photographische Platte des Heliograph bringen. Während in Potsdam das Fernrohr in eine zur Erdachse parallele Richtung gestellt ist und das Sonnenlicht durch einen von einem Uhrwerk geführten Spiegel zugeworfen erhält, soll hier das Fernrohr horizontal in der Meridianrichtung aufgestellt werden und durch einen mit der Hand geführten, fest auf einem Pfeiler stehenden Spiegel den Blick nach der Sonne erhalten. Da auf

der Terrasse vor dem Heliometerthurm bereits ein isolierter Pfeiler vorhanden ist, so bedarf es nur noch eines zweiten gleichen Pfeilers in 3 Meter Entfernung von den anderen zu gedachtem Zwecke.

Der Schutz gegen die Witterung soll durch Behausung erlangt werden. [...] Die Hälfte des cylindrisch gewölbten Daches muss zurückverschiebbar sein, damit der Spiegel freigelegt werden kann und auch im Winter von dem Dache keine Beschattung erfährt. [...] Die Kosten [...] dürften keine sehr grossen sein und können, da der Unterhaltsfond wohl kaum ausreicht, aus dem Reservefonds gedeckt werden. Diese Ausgabe wird sich durch die wissenschaftlichen Erfolge in nicht ferner Zeit reichlich belohnen. [...]

Ernst Hartwig

Dr. Rudolf Steinheil, München, S. 79

Bamberg, 1900 April 8

Sehr geehrter Herr Doktor!

Der aus Ihrer Werkstätte stammende Heliograph, der 1874 auf Auckland zur Beobachtung des Venusvorübergangs bemüht worden ist und seit dem vorigen Jahr in den Besitz der Sternwarte übergegangen ist, erhält jetzt eine definitive Aufstellung in der Art, dass das Rohr horizontal gelagert wird und durch einen Spiegel das Sonnenlicht ihm zugeworfen werden soll, ähnlich der Aufstellung, die C. Wolf in Paris bemüht hat. Ich erlaube mir nun anzufragen, ob Sie einen solchen Cassegrain'schen Spiegel mit Montirung liefern können. Wegen der Sonnenfinsternis am 28 Mai möchte ich gern bis zu dieser Zeit die neue Einrichtung vollendet sehen. Die Vorrichtung, deren beide Spiegel mit Schlüsseln von der Cassetenseite des Heliographs aus dirigiert werden soll ist in Valentiners Handwörterbuch im Artikel Astrophotographie Seite 214 abgebildet, meines Wissens nach der Zeichnung, die von Konkoly in seinem Buche gegeben hat. Die beiden Spiegel sind durch ein Parallelogramm miteinander verbunden; die Schlüsselbewegung bewegt dadurch beide in gleicher Art. Das Sucherrohr ist von der optischen Achse 22.5 cm entfernt. Der Durchmesser des Objectivs ist *12 cm, von denen aber durch die gewöhnlich benützte Blende nur 5cm zur Wirkung kommen. Der Spiegel wird wohl nicht kleiner als das Objectiv sein dürfen, wird aber trotz der großen Neigungen, die die Beobachtungen im Sommer verlangen nicht größer sein brauchen. Wiewohl der Spiegel mit dem Heliograph unter einer Wellblechhütte untergebracht ist, wird zu Schutze der Versilberung eine besondere Bedeckung sich empfehlen. Eine Angabe der voraussichtlichen Kosten wäre mir erwünscht.

[...geliehene Linse Astrophotographie...]

Mit den Sonnenaufnahmen am Heliograph sind wir sehr zufrieden. Die Erwerbung des Instruments ist eine sehr gute Investition. [...]

Ernst Hartwig

Dr. Rudolf Steinheil, München, S. 93

Bamberg, 1900 April 28

Sehr geehrter Herr Doktor!

In meinem Briefe vom 20 d. M. habe ich eine durch das Handwörterbuch veranlasste, in der Eile nicht geprüfte Confusion nachgemacht. Keinen Cassegrain'schen Spiegel, sondern einen gewöhnlichen Heliostat für Handbetrieb mit 2 durch miteinander verbundenen Ebenen Spiegeln brauche ich. Ich wollte nur auf die Abbildung eines solchen Apparates hinweisen und beim flüchtigen Nachschlagen bezog ich die einleitenden Worte des Textes auf die Heliostatvorrichtung, während mir eben einfällt, dass die Bildvergrößerung durch einen Cassegrain'schen Spiegel von C. Wolf erdacht wurde. Sie werden gar nicht wissen, was Sie aus meinen Angaben machen sollten. Können Sie einen solchen Heliostaten in Ihrer Werkstätte montiren lassen und mir noch zur Sonnenfinsternis am 28 Mai liefern?

[...]

Ernst Hartwig

A. Repsold und Söhne, Hamburg, S. 94

Bamberg, 1900 Mai 1

[... Anfrage: Mntirung von ebenem Spiegel mit 12^{cm} Durchmesser als Heliostat mit Handbetrieb (bis zur Sonnenfinsternis am 28 Mai), Kosten? ...]

Der Hauptspiegel soll im Abstand von 22.5^{cm} einen durch Parallelogramm mit ihm verbundenen kleinen Sucherspiegel erhalten. Die Vorrichtung soll dazu dienen, dem von der Venuskommission erworbenen Steinheil'schen Heliograph, der horizontal auf 2 Pfeiler gelagert wird von Norden her das Sonnenlicht zuzuwerfen. Die hier neben gegebene Skizze illustriert den Wunsch wohl genügend. Der Spiegel wird von der Steinheil'schen Werkstätte bis zum 20. Mai geliefert. Es ist vielleicht nicht überflüssig zu betonen, dass einfachste Ausstattung und ganz roher Trieb in beiden Coordinaten völlig ausreichen.

[...]

Ernst Hartwig

Dr. R. Steinheil, München, S. 95

Bamberg, 1900 Mai 3

[...]

Auf Ihr freundliches Schreiben vom 30 April schrieb ich sogleich an Repsolds, die mir aber heute antworten, dass sie auf Monate hinaus keine Bestellung übernehmen können. Was nun thun? Die Montirung der Spiegel muss *exact ausgeführt werden, damit die Normalen der beiden Spiegel auf eine Entfernung von 20 Meter nicht um 2 Millimeter im Parallelismus veränderlich sind. Können Sie eine mechanische

Werkstätte empfehlen, die, wenn auch nicht mehr zum 28 Mai, doch nur wenige Wochen später die Montirung liefern könnte? Eine provisorische Vorrichtung lässt sich wegen der erforderlichen Genauigkeit nicht mehr zusammenstellen.
[...]

Ernst Hartwig

Postkarte [Steinheil], S. 95

Bamberg, [Datum unklar]

Sehr geehrter Doktor,

Es ist vielleicht möglich, den [***] (Sucher)spiegel [***] zu können, indem der Hauptspiegel zugleich zum *verstellen benützt wird. Andererseits aber wird es besser sein, den Hauptspiegel nur im Azimuth des [***] zu belichten damit keine zu langen ***men Wirkungen [***] ? Das Parallelogramm wird *Correctionsvorrichtungen *erfordern, damit die parallele Lage der beiden Spiegel hergestellt werden kann und ich weiss nicht ob der *** *** diese Aufgabe vollständig lösen kann. Sie haben doch meinen Brief vom 6. d. M. erhalten?

[...]

Ernst Hartwig

Dr. Rudolf Steinheil, München, S. 96

Bamberg, 1900 Mai 6

Sehr geehrter Herr Doktor!

Auf Ihre Empfehlung hin gebe ich Herrn Mechaniker Linhof gern die Montirung des Spiegels in Bestellung. Ich habe nur das Bedenken, dass derselbe in sehr umständlicher Weise wird in den Zweck des Apparats eingeführt werden müssen. Daher erlaube ich mir erst noch bei Ihnen anzufragen, ob Sie den Herrn zu empfangen und zu unterweisen eventuell bereit sein würden und könnten. Die Fernbewegung in Höhe und Azimuth kann ja eine ganz rohe sein, aber das Parallelogramm für die beiden Spiegel muss gut und genau gearbeitet werden, damit die Einstellung des Sonnenbildes mittelst des kleinen Spiegels und des Suchers das Sonnenbild sicher auf die Platte bringt, die den Durchmesser des Sonnenbildes nur um etwa 10 Millimeter übertrifft. Roh skizziert sieht der Apparat etwa so aus wie hier neben.

Ich bitte nun, die beiden Spiegel anfertigen zu lassen. Der kleine Spiegel für den Sucher wird ja kein kostspieliges Object sein. Es wäre lieb, wenn Sie auch die Versilberung besorgen könnten.

[...]

Ernst Hartwig

Valentin Linhof, München, S. 98

Bamberg, 1900 Mai 12

Sehr geehrter Herr

Für Ihr gefälliges Schreiben und Ihre Bereitwilligkeit, den Heliostat anzufertigen, danke ich Ihnen bestens. [...vorläufig anderes Instrument bis zur Sonnenfinsternis, Warten bis Träger für Heliograph geliefert, um genau Maß nehmen zu können ...] Auch hoffe ich *von *dem zweiten Spiegel ganz *absehen zu können, indem der Hauptspiegel sich auf für die Einstellung wird nützen lassen.

Die Länge der Schlüssel wird 4 1/2 Meter betragen müssen. Führungen sind leicht anzubringen. Die Griffe sollen flach und rund (Durchmesser etwa **) sein; *nach der Mitte, *** von dem *Endgriff entfernt wird sich noch 1 Griff anbringen lassen, der dem Beobachter gestattet von seinem Standpunkt beim Momentverschluss den Spiegel zu dirigieren. Bis zur Cassette müssen die Schlüssel reichen, weil sich das Sonnenbild von da aus auf die Mattscheibe bringen lassen muss, um vor der Aufnahme zu betrachten.

Ernst Hartwig

Valentin Linhof, München, S.100

Bamberg, 1900 Mai 18

[... Verzögerung Aufstellung Heliograph wegen schlechten Wetters, beigefügte Skizze [nicht im Kopiebuch] ...]

Da es besser ist, den Hauptspiegel nur im Momente des Gebrauchs zu belichten, wollen wir doch den parallelen für das Sucherfernrohr bestimmten Spiegel beibehalten.

[... Technische Details zur Zeichnung ...]

Es dürfte sich empfehlen, dass Sie uns eine Werkzeichnung senden, damit wir Ihnen allenfalls noch Wünsche angeben können. Im Übrigen sind Sie wohl von Herrn Dr Steinheil über die Form des Heliostats orientiert worden?

Ernst Hartwig

Dr. Rudolf Steinheil, München, S. 126 + 127, [auch Steinheil Archiv FA 005 / 1094 S. 8 + 9 in Kopien]

Bamberg, 1900 Juli 11

[...]
dass wir [...] für einen Heliostaten mit 2 Spiegeln uns entschieden haben, um den Hauptspiegel nicht zu lange der Sonne aussetzen zu müssen und dass der zweite Spiegel für den Sucher nur aus einer geschliffenen Glasplatte hergestellt zu sein

braucht, wie solche für photographische Platten verwendet werden, die mit Emulsion versehen meines Wissens *Lohose in Potsdam aus England zum Preise von 80 * das Stück bezieht.

Ernst Hartwig

Schlossermeister Heim, S. 154 + 155

Bamberg, 1900 Sept 12

[... Beschwerde über noch nicht erfolgte Wellblechabdeckung für Heliograph ...]

Ernst Hartwig

Dr. Rudolf Steinheil, München, S. 160

Bamberg, 1900 Sept 20

[Gleicher Brief im Steinheil Archiv, FA 005 / 1094, S. 10 in den Kopien]

Ernst Hartwig

Valentin Linhof, München, S. 161

Bamberg, 1900 Sept 20

Sehr geehrter Herr Linhof!

Die versprochene Skizze für den Heliostat habe ich trotz meinem geduldigen Warten noch immer nicht erhalten. Es ist mir jetzt unmöglich, noch länger warten zu können, weil der provisorische Stand des Heliographen bei der raschen Wanderung der Sonne nach Süden schon zu Ende dieses Monats keine Aufnahmen mehr zu erhalten gestattet. Wäre nicht die Zeit der Fleckenarmut der Sonne, hätte ich diesen Zustand schon länger nicht mehr bestehen lassen können. Wenn Sie den Apparat nicht in kürzester Zeit arbeiten können, so bitte ich von dem Auftrag zurückzutreten und mich nicht länger hinzuhalten. Eine Unterbrechung in der langen Beobachtungsreihe der Sonne muss ich im Jahresbericht öffentlich motivieren und es kann Ihnen nicht angenehm sein, die Schuld an derselben zugemessen zu erhalten. Mit dem Wunsche, dass die Sache bald in Ordnung kommt.

Hochachtungsvoll

Ihr ergebener Ernst Hartwig

A. Repsold und Söhne, Hamburg, S. 165

Bamberg, 1900 Sept 27

Hochgeehrte Herren!

Nach langen Warten erhalte ich jetzt von dem durch Dr Steinheil für den Bau eines Heliostats mir empfohlenen Mechaniker Herr Valentin Linhof (in München) die mitfolgende [nicht im Kopiebuch], in der Werkstatt flüchtig entworfene Skizze. Möchten Sie mir die große Gefälligkeit erweisen, dieselbe anzusehen und mich auf Mängel aufmerksam zu machen, die Ihr geübter Blick ohne zu großen Zeitverlust sofort erkennt. Ich habe die Träger der Spiegel schmaler eingezeichnet und auch den Vertikalzahntrieb als Leiter angegeben, weil besonders für grosse Azimuthe dem Hauptspiegel sonst die Sonne entzogen wird.

Die Spiegel sind schon lange fertig. Die Schenkel des Parallelogramm dürften vielleicht auch kleiner werden?

[...]

Ihr ergebener Ernst Hartwig

Valentin Linhof, München, S. 166

Bamberg, 1900 Sept 30

Sehr geehrter Herr Linhof!

Die Beantwortung Ihres Briefs vom 23 Sept hat sich verzögert, weil ich ein Modell in guter Abbildung zu finden suchte. Aber es scheint nur das von C. Wolf in Paris verwendete Heliostat in der einschlägigen Literatur abgebildet zu sein. Ich sende Ihnen das zweite Lieferungsheft des Wörterbuchs von Valentiners als Drucksache besonders, in welchem Sie auf Seite 214 den Apparat abgebildet sehen. Es geschieht dies nur, um Ihnen die schmalen Seitenplatten zu zeigen. Diese werden Sie aus Messingblech mit ca $5 - 6^{mm}$ herstellen können, nur müssen sie in der Grundplatte gut angeschlossen und durch Querverbindung gegen Schwankung geschützt sein.

[... mehr mechanische Details: maximal benötigte Winkel, Vermeidung von Beschattung, Zahnbogen ...]

Die Schenkel am Parallelogramm führen den Sucherspiegel leichter mit, wenn sie, wie Sie sie gezeichnet haben, gross sind. Die Achsen des Sucherspiegels müssen wohl ein stellbares Lager haben, damit derselbe dem Hauptspiegel parallel gestellt werden kann, das eine zur Korrektion in der Höhe, das andere zur Korrektion in horizontaler Richtung.

[... Material Schlüssel, Höflichkeitsformeln...]

Ernst Hartwig

Valentin Linhof, München, S. 201

Bamberg, 1900 Nov *10

[...Heliostat schwarz, nicht blank, damit keine Reflexion...]

Ernst Hartwig

Valentin Linhof, München, S. 228 [Kopie angefragt]

Bamberg, 1900 Dec 21

Sehr geehrter Herr Linhof!

Das sehr schlechte Wetter hat die Erprobung des Heliostats ausserordentlich verzögert. Die zwei einzigen sonnigen Tage in dieser langen Zeit reichten aber doch hin, die Leistungsfähigkeit des Apparates zu prüfen und vorläufig darüber das Folgende auszusagen.

Ihr Selbstenkenntnis bezüglich der modernen Mechaniker ist leider nicht unberechtigt. Der Zahnbogen an der Horizontalscheibe in nur halb so groß als der Ihnen auf der Zeichnung angegebene Winkel. Der Spiegel muss ja sowohl nach Osten als auch nach Westen mindesten 60° gedreht werden können.

[... viele weitere technische Mängel, Rücksendung des Heliostaten in Einzelteilen zur Behebung eben dieser...]

Ernst Hartwig

Valentin Linhof, München, S. 240

Bamberg, 1901 Jan 19

Sehr geehrter Herr Linhof!

Den Heliostat habe ich vorgestern als Eilgut an Sie abgehen lassen. Leider wurde beim Einpacken übersehen, das Muster für die *abklemmbare Triebsschraube beizulegen, das nun hier nachfolgt.

Zunächst bitte ich nun den Spiegel zu Steinheils zu senden, damit er frisch poliert werde. Die Silberschicht scheint lauter Sprünge zu haben. Ich schreibe noch *** an Steinheil darüber.

Die Fassung des Spiegels ist bedauerlicherweise nicht so gearbeitet, dass ein Deckel der ordentlich abschliesst, sich leicht anbringen liesse. Der Spiegel muss gegen die Einwirkung der Luft gut geschützt werden. Ohne solchen Schutz hätte er Ihre Werkstätte gar nicht verlassen dürfen. Ebenso muss der Sucherspiegel einen Deckel bekommen.

Sodann ist der Zahnbogen am Horizontalkreis über einen grösseren Winkel zu erstrecken, der wenigsten 120° beträgt und zwar symmetrisch wenigstens 60° zu beiden Seiten der Meridianstellung. Ueber den Schlüssel für die Höhenbewegung des Spiegels, der bei grossen Ausweichungen des Spiegels in horizontaler Richtung ein nicht ausreichendes Gelenk hat, habe ich Ihnen in meinem letzten Briefe schon geschrieben. Ich möchte nun fragen, ob nicht durch Regelräder Abhilfe geschaffen werden kann.

Wenn Ihnen eine Abzahlung auf Ihre Rechnung schon jetzt angenehm wäre, kann ich solchem Wunsche Erfüllung verschaffen.

Mit freundlichem Grusse

Ihr ergebener Ernst Hartwig

Dr. Rudolf Steinheil, München, S. 241

Bamberg, 1901 Jan 22

[Gleicher Brief wie FA 005 / 1094, Kopie S. 11]

Valentin Linhof, München, S. 249 + 250

Bamberg, 1901 Februar 9

Sehr geehrter Herr Linhof!

Ihren Brief von 27 Januar habe ich noch nicht beantwortet, weil ich Tag für Tag auf eine Mittheilung von Dr Steinheil bezüglich der Versilberung des Spiegels wartete, Ihr heutiges Schreiben veranlasst mich nun, die jeden Tag dieser Woche beabsichtigte Antwort ohne weiteres Abwarten dieser Mittheilung an Sie abgehen zu lassen. Die Versilberung auf der Oberfläche ist bei diesem Gebrauche des Spiegels nothwendig, weil nur so ein einfaches, reines Bild der Sonne erhalten wird und die Versilberung soll nur verhindern, dass nicht der grössere Theil des Lichtes in das Glas hinein- und verloren geht und dass nicht von der Rückseite eine weitere Spiegelung stattfindet. Metallspiegel verändern sich durch die Wärme der Sonne und oxydiren rascher als die Silberschicht, während das Glas als schlechter Wärmeleiter für die Dauer der Belichtung von der Sonnenwärme unbeeinflusst bleibt. Darum ist auch ein Deckel so unbedingt nothwendig, weil der Spiegel nur kurz der Sonnenwärme ausgesetzt sein darf. Der Deckel soll aus diesem Grunde ebenfalls ein schlechter Wärmeleiter sein; wenn von Metall, dann mit Tuch überzogen oder bei einem festen mit Leder überzogen. Da Pappe leicht Feuchtigkeit anzieht, so muss ein solcher Deckel auch innerlich mit Tuch oder Sammt überzogen sein. Bezüglich des Deckels folgt noch nachher ein Wunsch. Nun zunächst zu den mich in Verwunderung setzenden Fragen nach Bogen, Spindel und Parallelogramm. Sie haben den ganzen Apparat sogar mit den Schuhen zurückerhalten. Lassen Sie die Packung sorgfältig durchsehen, in der diese Theile wohlverwahrt in Papier und mit Holzwole unwickelt sich finden.

Die Ausrückung ist selbstverständlich, da der Horizontalkreis die weit grössere im Winkelbetrag Ihnen angegebene Zahnung erhalten muss, für die horizontale Spindel am wichtigsten; wenn keine Schwierigkeiten bestehen, ist die Ausrückung auch für den Vertikalzahnbogen erwünscht.

Ob eine stärkere Ausfeilung der Hohlräume bei den Gelenktheilen die nöthige Beweglichkeit erreichen lässt, scheint mir sehr fraglich. Vielleicht hilft da ein doppeltes Gelenk. Denn die grössten Ausweichungen in horizontaler Drehung veranlassen eine so grosse Neigung der Schlüsselrichtung zu der Spindelrichtung, dass das Umdrehen sehr erschwert wird, weil man in die Nähe des todten Punktes kommt. Schweres Umdrehen veranlasst aber Verstellung des Spiegels.

Ueber die Anbringung von Vorrichtungen zum feinen Corrigiren des Sucherspiegels d.b. zur genauen Herstellung des Parallelismus beider Spiegelgelenke glaube ich hinweggehen zu können, indem man sich bei Gebrauch des Apparates vor der Sonnenaufnahme jedesmal merkt, welche Lage das Sonnenbild des Suchers auf der Projektionsscheibe einnimmt, wenn das Sonnenbild des grossen Spiegel auf die Platte

richtig fällt. Wichtiger ist eine ordentliche Bedeckung des grossen Spiegels, die sich leicht öffnen und schliessen lässt, ähnlich der pneumatischen Verschlussvorrichtung bei photographischen Cameras. Wüssten Sie nicht einen guten Vorschlag zu machen? Für heute wird diese Auskunft genügen.

Mit freundlichem Grusse

Ihr ergebener Ernst Hartwig

Valentin Linhof, München, S. 266

Bamberg, 1901 März 1

Sehr geehrter Herr Linhof!

Sie haben vollständig richtig angenommen, dass die als Muster gesandte Vorrichtung zum *** so einfach als nur möglich gehalten werden sollte. Das Oeffnen der Deckel der Spiegel von Standort am Momentverschluss wird sich durch entsprechende Schnurverbindungen, die durch einen Ring an der Wand des Schutzhauses geleiten werden, verstellen lassen. Ihre Construction wird wohl den ganzen Apparat leicht verstellen. Aber die Deckel dürfen wie in Ihrer Skizze beweglich gemacht werden.

[...baldiger persönlicher Besuch in München...]

... glaube ich, ohne die Correctionsvorrichtungen am Paralleogramm auszukommen, indem der Beobachter sich bei jeder Lage des Spiegels merkt, wo das Projectionsbild vom Sucherspiegel sich befinden muss, wenn das Bild vom Hauptspiegel genau auf die Platte fällt. [...]

Ihr ergebener Ernst Hartwig

D. Personal Letters by Ernst Hartwig

Allgemeines

aus der Zeit der deutschen Venusexpedition nach Bahia Blanca, September 1882 bis Juni 1883 zu finden in der Zinner-Collection der San Diego State University, USA, Box 21, Folder 7

[...] marks text parts of little relevance not transcribed

[...text...] is a summary of the contents

[text] is an annotation

* marks word difficult to decipher

** marks single illegible letters

*** marks an illegible word

[***] marks an illegible text part

Briefe an seine Eltern

Hamburg, 1882 Sept 15

Meine innigstgeliebten Eltern!

Die Karte aus Uelzen ist bis jetzt die einzige Nachricht geblieben, welche die Söhne Euch zusandten. Ihr werdet das Schweigen wohl schon mit der Unruhe und der zwifachen Thätigkeit der letzten Vorbereitungen und der Besichtigung der Stadt entschuldigt haben. Die Zeit muß sehr eingetheilt werden, weil das Schiff aller Wahrscheinlichkeit nach schon in der Nacht von Freitag auf Samstag Morgens 4 Uhr abfährt. Zu Herrn Peters gehe ich nachher zwischen 8 und 10 Uhr Morgens, weil ich ihn gestern und vorgestern Abend nicht mehr angetroffen habe. Regenkleidung habe ich besorgt und zwar Oelzeug - mit Oel getränkte und angestrichene Leinwand, einen Südwester zur Kopfbedeckung - also Anzug, wie in „vom Fels zum Meer“ Abbildungen von Matrosen ihn zeigen.

Das Schiff ist sehr elegant und immerhin von großen Dimensionen; es ist vollständig besetzt, so daß wir 4 in eine Cabine kommen sollen. Heute werden Agent und Direktor *Reineker die bisher unterlassenen Schritte über meine bequeme Unterbringung thun; haben dieselben keinen Erfolg, so werde ich eine schriftliche Beschwerde an die Commission über Vernachlässigung von mündlich erhaltenen Versprechungen und Verabredungen hinterlassen und Protest gegen diese Art der Unterbringung erheben. Direktor *Reineker scheint aber schon Dampf zu haben auf meine erste gestrige Vorstellung, daß die Anordnungen wider die Abrede sind und ich für Thätigkeit an Bord, Vorausrechnungen *** [etc?] bei ruhigem Wetter nicht einstehe. Zuvor ist mir schon das Navigationszimmer zur Benutzung überwiesen für die schriftlichen Arbeiten, aber wenn man schlechte Nachtruhe hat, ist man am Tage zur Arbeit auch schlecht aufgelegt.

Uebrigens wird der Capitän noch sehr entgegen kommend sein; jetzt darf man auf ihn nicht einstimmen, weil er stark beschäftigt ist und dann natürlich übellaunig wird.

Fritz gefällt sich hier sehr gut, er wird wahrscheinlich über Kiel, wohin der freie

Fahrt hat, nach Kopenhagen fahren. Er will durchaus das Meer sehen, was ihm nicht verdacht werden kann, aber von Helgoland habe ich doch ihm abzurathen für zweckmäßig gefunden weil einmal leicht Nebel und stürmisches Wetter den Genuß verderben kann und zweitens in letzterem Falle auch eine Landung gefährlich ist. Nach Kopenhagen gehen große Schiffe und selbst bei Nebel bietet diese interessante Stadt sehr viel.

Nico *Stoltefor mit Vetter Carl Vogel kommen Samstag Abend hier an und bleiben Sonntag hier mit Auguste; sie laden Fritz ein, hier auf sie zu warten. Fritz wird aber morgen früh nach Kiel fahren. Mein Reisekoffer ist schon an Bord.

Briefe nach Lissabon sind zu richten - unser Schiff brauch 4 1/2 bis 5 Tage dahin - unter der Adresse des Herrn Ernst George, Agentur der Hamburg- Südamerikanischen Dampfschiffarthsgesellschaft. Dann werden sie an Bord besorgt. Wir legen nur in Lissabon einen halben Tag an und gar nicht in San Vincent auf den Cap Verdischen Inseln. Dampfer Rio mit den Vorläufern der E** IV hat am 13 Sept San Vincent passiert, also die Reise in 11 Tagen - sehr kurz - gemacht. Auf dem Rückweg laufen wir Santos, Rio de Janeiro und Bahia an und *zuvor alle Schiffe; auf der Hinfahrt deshalb nichts weil sonst in Montevideo eine Woche Quarantaine verlangt wird. Ich habe also um auch die Quarantaine in Lissabon nicht durchmachen zu müssen, Retourbillet Hamburg genommen.

Die Briefe nach Bahia Blaca sind am besten zu richten an:

German Consul
Buenos Ayres

Vom Schiff aus werde ich durch Lootsen noch Karte senden.

Nun theurer Vater, lieb' Mutterchen und mein herziges Schwesterlein behüte Euch der liebe Gott und schenke Er uns ein frohes Wiedersehen. Habt herzlichen Dank für Eure Liebe und Güte, welche Ihr mir auch beim letzten Zusammensein in so überreicher Weise wieder zu Theil werden ließet. Lebt wohl Ihr Lieben und seid auf's herzlichste begrüßt von

Eurem dankbaren Sohn und Bruder

Ernst

Den noch freien Raum will ich *nützen und Euch von der schönen Stadt Hamburg aus meine herzlichsten Grüße zu übermitteln und meiner Freude darüber Ausdruck zu geben, daß ich Gelegenheit hatte die **etliche Meeres** der *** *** in Augenschein zu nehmen. Ich selbst werde morgen eine kleine Seereise von Kiel nach *Koesör unternehmen, auf die ich besonders ***, da mir zum ersten Male der Anblick des Meeres zu Theil wird.

In inniger Liebe

Euer Fritz

An Bord der Petropolis, Elbmündung, 1882 Sept 16, Vormittags 10 Uhr

Meine innigstgeliebten Eltern!

Hier sitze ich auf Deck im wonnigen Sonnenschein, das weite Meer vor mir ausgebreitet; ich sitze behaglich im eigenen mitgenommenen verstellbaren Stuhl, eben vom Frühstück, welches auf den vor zwei Stunden eingenommenen Kaffee folgte, aufgestanden. Als ich Bruder Fritz, welcher in seiner Aufopferung mich an Bord begleitet hatte, um 3 1/2 Uhr Morgens mit schwerem Herzen ziehen gelassen hatte, sah ich das interessante Ausfahren des Schiffes um 5^h Morgens *mit an und schlief dann noch eine Stunde. Die Sonne lachte so gar freundlich, dass ich hinauf auf Deck mußte aus der 4 bettigen Cabine und wie wonnevoll die Luft und die Gegend! Das läßt sich wohl beschreiben; im Bett machte ich mir so schwere Gedanken bei so großer Verantwortlichkeit nach jeder Richtung, nun im Freien wie weggeblasen die Sorgen und so freudigen Muthes sofort das Herz. Dann ordnete ich *die [oder das?] Chronometer und richtete Alles ein zur regelmäßigen Arbeit, *es geht *ja jetzt noch so glatt, wie wird's freilich auf dem Meere sein. Gewiß habt Ihr noch mir einen Gruß gesandt, welcher mich zur Abreise erreichen sollte, aber die Verfrühung der Abfahrt raubt mir denselben und es läßt mich diesen hoffentlich in Bahia Blanca ein gütiges Geschick noch erhalten.

Die Unfallversicherung welche nur für Seereise nicht für Landaufenthalt gilt, habe ich zu 12000 *** aufgenommen und habe 72 Mark an Herrn Peter gezahlt. Fritz hat sich sehr aufgeopfert und seine große Ermüdung mit Anstrengung niedergekämpft. Hoffentlich bringt die Fahrt nach Kopenhagen ihm bei dem schönen Wetter großen Genuß.

Ich werde wahrscheinlich noch heute mit dem Schiffsarzt in eine Cabine können, so daß ich die Enge der anderen Cabine nicht theilen muß. Unsere Umgebung 22 Passagiere I Cajüte *es 6 Zwischendeck spricht vielfach spanisch zu unserer großen Freude; da gibt es Uebung.

Meinen Fritz vermisse ich beständig, alle Augenblicke will ich ihn auf eine Merkwürdigkeit aufmerksam machen und da ist er nicht zu finden.

Von Onkel Albrecht, von Cousine Annelie, Freund Wutschichowsky erhielt ich *** Eurem Gruß Abschiedsbriefe. Georgs Hochzeit ist am 22 October.

Gestern Abend waren wir bei *** Rückkehr eingeladen und haben uns recht gut amüsiert, Fritz war auch Gast.

Der Lootse, welcher das Schiff bei Cuxhafen verläßt, nimmt diesen Breif mit. Vor San Vincent ist Post**dung nicht weiter möglich. So habt nochmals herzlichste Abschiedsgrüße zugerufen; der Gedanke an Euch Lieben macht mir allein den frohen Muth oft klein. Der liebe Gott wird uns aber wieder zusammenführen.

Grüßet die lieben Schwestern herzlichst und Dorchen's Familie. Möchte bei ihr Alles gut von Statten gehen! Lebt wohl, Ihr Lieben, bei Euch werden viel weilen die Gedanken Eures dankbaren Sohnes und Bruders

Ernst

Es sind ziemlich viele Damen an Bord, auch Kinder.

Auf dem Meere, 1882 Sept 25

Innigstgeliebte Eltern!

Schon über eine Woche hin bin ich nun auf dem Meere und übermorgen werden wir das erste Mal vor Anker liegen, nämlich im Hafen Porto grande auf der Insel St. Vincent, einer Insel der Cap Verde'schen Gruppe. Dort kann endlich Post abgegeben werden und ich will nun nicht länger säumen, für diese Gelegenheit Einiges vorzubereiten. Von Bruder Fritz habt Ihr ja hoffentlich ausführliche Mittheilung über unsern gemeinsamen Aufenthalt in Hamburg erhalten und ich kann sofort zu einer kleinen Schilderung meiner bisherigen Seefahrt übergehen. Da ist nun freilich ein Tag wie der andere, aber dennoch versteht es der Koch das Einerlei durch culinarische Ueberraschung erträglich zu machen. Die Verköstigung spielt nämlich eine wichtige Rolle in der täglichen Beschäftigung; wer nicht seekrank ist, bringt zu den vielen Mahlzeiten stets einen gesunden Appetit mit und freut sich dann, wenn er bald diesen, bald jenen neuen Gaumenkitzel auf dem Tische seiner wartend findet. Ich muß mich in der That oft durch einen Blick ringsum auf die öde, weite, durch das Wellenspiel aber immer fesselnde Wasserfläche überzeugen, daß ich in einem schwimmenden Gebäude mich befinde, trotzdem daß der Fußboden bald so, bald so geneigt ist, oder bei Tisch es häufig nöthig wird, Messer, Gabel, Löffel, Gläser, Flaschen ***[etc?] zu haschen, welche einmal nach der einen Seite zu entrollen, das andere Mal in den Schoß zu fallen belieben, wenn der Steward (Diener) nicht die Leisten auf dem Tische angebracht hat, welche den Tellern und Schüsseln, Flaschen und Gläsern ihren engen Platz anweisen. Öfters hatten wir schon so ruhige Fahrt, daß die gedeckte Tafel auf dem Festland zu stehen schien und dann sind keine Leisten auf dem Tisch nöthig; aber unvermuthet neigt sich doch dann das Schiff und die gesunden Tischgenossen freuen sich des Scherzes der Wellen, welche ihnen den Teller unter dem Munde wegzuholen bestrebt sind. Die seekranken dagegen, welche auf die Ruhe hin gewagt haben, sich zu Tisch zu setzen, schließen die Augen, erheben sich plötzlich und verschwinden, um auf Deck wieder zu einer sicheren Lebensanschauung zu kommen. Wie ich mir nach den Erfahrungen bei meiner Sturmfahrt von Hangoe nach Stockholm schon gedacht hatte, blieb ich von Seekrankheit so vollständig verschont, daß ich im Gegentheil mich einer außerordentlich guten Verdauung erfreue, welche mir sogar den Kaffee zu einem Bedürfnis, die Cigarre sogar schon mehrere Male zu einem Genuß gemacht hat. Auch äußerlich hat die Seeluft auf mich gewirkt und mir eine so gesunde braunrothe Farbe verliehen, daß meine Collegen schon öfters gesagt haben, so sollte man mich zu Hause sehen, da müßte man seine helle Freude haben, da ich doch dort stets bleich ausgesehen hätte. Nun man lebt auch wie eine Pflanze, man genießt und ruht, arbeitet nichts und schläft. Die seitlichen Schwankungen, das „Rollen“ des Schiffes, sind doch so stark gewöhnlich, daß das Rechnen und Schreiben am tanzenden Tisch sehr anstrengt und Kopfweh verursacht und so überlassen wir uns eben lieber der Ruhe. Seitdem wir in der warmen Zone sind, bieten die Spiele auf Deck viel Abwechslung; die Passagiere werfen mit Ringen (aus Tauen gearbeitet) nach mit Kreide gezogenen Quadraten, welche Ziffern enthalten; wer zuletzt oder gar nicht auf 50 kommt hat verloren und muß eine Flasche Bier setzen. Abends nach dem Mittagessen unterhält bei den Klängen einer Drehorgel ein lustiges Tänzchen

die Gesellschaft, bei welchem das beständig wechselnde Auf- und Hinabtanzen auf schiefer Decke außerordentlich possierlich ist. Lektüre und Gespräche vertreiben die Zeit ebenfalls und besonders angenehm ist nach dem Thee um 9 Uhr die Siesta im bequemen Stuhl auf dem Deck bei der milden, weichen Luft und schwer entschließt man sich das Bett in der warmen Cabine aufzusuchen. Der Morgen beginnt mir um 6 Uhr mit einem Wannenbad, welches ich auch bei kühler Temperatur schon von Hamburg ab täglich nahm; jetzt ist das Wasser 22° und also geradezu mollig. Um 7^h ertönt die Schelle zum Kaffee; dazu gibt es frischen Kuchen, Schneckenkuchen, Rosinenkuchen *** frisches Weißbrod, Schwarzbrod, gemischtes Brod mit Butter. Es wird täglich frisch gebacken an Bord. Dann ziehe ich die Chronometer auf und vergleiche sie, arbeite etwa bis um 9 Uhr die Glocke zum warmen Frühstück ruft, bestehend aus Cotelette oder Beefsteak mit Kartoffeln, weichen Eiern, rohen und gekochten Schinken, Mettwurst, Käse, Butter, Brod dazu Thee oder Kaffee nach Belieben. Dann unterhält Lektüre oder das erwähnte Spiel, hier und da bei ruhiger See auch Arbeit bis schon wieder um 12 1/2 Uhr zum „Lunch“ geklingelt wird, nachdem vorher um 12^h durch die Officiere bei Sonnenschein der Ort bestimmt ist, wo wir uns um diese Zeit befinden, welchen Bestimmungen ich mich mit unserm Instrumente gewöhnlich anschließe. Im Corridor wird der Ort nach Länge und Breite ausgeschrieben und auch die zurückgelegte Meilenzahl seit den letzten 24 Stunden angemerkt. Die Passagiere wetten gewöhnlich, wieviele Meilen gemacht worden sind und die Wette findet um diese Zeit ihren Austrag. Der Lunch besteht aus appetit und durstreizenden Speisen, zuerst kaltes Fleisch, Cotelette, Kuchen, Beefsteak mit warmem Gemüse, Bohnenkerne, Kartoffelbrei, Hummergemüse ***[etc?] dann Schinken, Mettwurst, Zungenwurst, Rindszunge, Kalter Braten, Anchovis, Sardinen, Lachs, Sardellen, Holländer & Schweizer Käse wozu Bier trefflich mundet. Von 1 bis 5^h wieder Unterhaltung auf Deck und um 5^h Mittagessen: Suppe, Rindfleisch mit Gurken, (Essig-Salz-Senfgurken oder frischen Gurkensalat) Fisch, Huhn oder Gans oder Enten (statt Fisch auch Braten) grüne Erbsen und feine Gemüse. (Hammel, Kälber, Schwein, Hühner sind in eigenen Ställen auf Deck, Rindfleisch scheint in Eis verpackt mitgeführt zu werden) süße Speise, Käse, Obst (Aepfel, Birn, Zwetschken, Studentenfutter) darauf Kaffee - Sonntags gibt es um 3^h Chokolade mit Schlagrahm. Nach diesem opulenten Essen Siesta oder Tanz auf Deck und im 8 1/2 gibt es Thee mit Cakes, Zwieback, Butterbrod mit Käse. Rothwein - St Julien - ist sehr gut, die Flasche 1M 50 *d Bier die Flasche 80 *d, bairisch 90 *d. Von St. Vincent an bekommen wir Eis wegen der Hitze, welche jetzt beginnt fühlbar zu werden. Um 10^h geht man zur Ruhe.

Im Canal gab es viel zu sehen; ich zählte oft 44 und mehr Schiffe; darunter immer mehrere Dampfer. Von der Bai von Biskaya an ist selten ein Schiff zu sehen, doch jeden Tag ein oder zwei wenigstens, da wird, wenn am Horizont ein Segel auftaucht mit den Ferngläsern ausgelugt und wenn das Schiff in der Nähe überholt wird, bemüht man sich den Namen zu erkennen. Gestern passirten wir ein Segelschiff mit 23 Segeln, einen Dreimaster, so nahe, daß wir mit Hüten und Taschentüchern einander zuwinkten; es war ein englisches Schiff mit Namen Seaward. Auf der Heimreise signalisiren solche Schiffe mit Fahnen ihren Namen ***, damit der Dampfer die Kunde nach Hause bringt, wo er das betreffende Schiff gesehen. Der gestrige Sonntag bot sehr viel Unterhaltung. Ich war um 4 1/2 Uhr Morgens aufgestanden, um den Morgenhimmel und besonders die nun schon hoch heraufgestiegenen südlichen Sternbilder zu sehen

und auch um den Morgenhimmel nach einem hellen Cometen zu durchforschen. Da zeigte sich das prachtvolle Zodiakallight und der helle Canopus, so daß ich rasch die Kameraden aus den Betten trieb. Bald sah ich in einer Wolkenlücke am Horizonte einen Schein, wenig heller als das Zodiakallight, welcher aber nicht zu diesem mehr gehören konnte und sofort rief ich aus, da muß ein Comet stehen. Nach 10 Minuten wurde der Schein immer heller da die Wolken sich lichteten und kein Zweifel mehr, das ist ein Cometenschweif. Der Kern war noch in Wolken und rasch lief ich zum Navigationszimmer, um wegen des Mangels an *Licht den wachhabenden I Officier um eine Messung mit seinem Sextanten zu bitten. Da strahlte dann auch schon ein wunderbar heller Comet auf dem klar gewordenen Himmel mit Schweif von mehr als 10° Länge, scharf begrenzt, der Kern so hell wie Sirius. Freilich verborgen bald wieder Wolken den Cometen, aber einige Messungen gelangen doch. Es wurde rasch Tag, der Kern blieb aber noch bis $\frac{1}{4}$ Stunde vor Sonnenaufgang sichtbar. Und nun ein anderes Schauspiel. Im Morgenrauen war die Insel Palma sichtbar geworden, ganz nahe vor uns mit ihrem 7690 Fuß hohen Bergrücken. Da suchte man die einzelnen *Bäume auf dem *Kamme mit dem Fernrohr zu mustern, da von den Häusern am Fuße wegen Wölkchen und ungünstiger Sonne nichts zu sehen war. Bald trat auch die Insel Ferro hervor; leider konnten wir wegen dunstiger Luft den Pic von Teneriffa nicht sehen. So hatten wir die canarischen Inseln passirt. Später unterhielt das oben erwähnte Segelschiff „Seaward“. Es war sehr sonntägliche Stimmung und die Siesta schmeckte allen gut.

Daß der Comet die ganze Schiffsgesellschaft interessirte, könnt Ihr euch denken. Heute Morgen wollte jeder, Männlein wie Fräulein, geweckt werden und Alle haben wenigstens in einer Wolkenlücke den Fremdling erblickt.

Sept 26

Für Euch liegt der Schweif ziemlich nahe am Horizonte, während er bei uns fast gerade emporragt. Wie peinlich für mich die Unmöglichkeit ist, das physische Aussehen des Cometen mit guten Fernröhren zu untersuchen und gute Oerter des Cometen zu bestimmen, ist kaum zu sagen; dazu können wir auf Kunde von anderen Beobachtungen erst in Monatsfrist hoffen. Der rasche Eintritt des Tages hindert ordentliche Beobachtungen zu erhalten, da die *** hellen Sterne Regulus und α Hydrae auf dem hellen Himmelshintergrund für den Sextanten ganz verschwinden. Und der Horizont ist auch heute Sept 26 an Schwester Gustels Geburtstag nicht hell gewesen, so daß erst spät der Kern des Cometen sichtbar und wenige Messungen möglich wurden. Der Comet entfernt sich von der Sonne und wird für uns immer günstiger zu Beobachtung, freilich vorläufig sehr langsam.

Bei der Anfahrt aus der Elbe sahen wir schwarze Fische, welche oft aus dem Wasser auftauchten, die sogenannten Tümmler. Am 19 Sept in 47° Breite und $6,^\circ 8$ westliche Länge von Greenwich befanden wir uns plötzlich mitten in einer Herde von Schweinsfischen, welche aus dem Wasser hüpfen und dann mit ihrer spitzen Schnauze durch eine Welle hindurchschießen und sofort wieder in der Luft sich befinden. Den Thieren *machte es Scherz, mit dem Schiffe um die Wette zu schwimmen und fast $\frac{1}{4}$ Stunde konnten wir das sonderbare possierliche Schauspiel genießen. Heute sahen wir Züge von 50 bis 100 Stück fliegender Fische, welche vor dem Schiffe aufflogen und senkrecht lang in der Luft dahinzogen. Nachts fliegen sie nach den Lichtern des Schiffes und am Morgen findet man oft viele auf Deck mit eingeranntem Schädel.

Jetzt ist es schon recht schwül und ich konnte diese Nacht vor Hitze nicht zum Schlafen kommen. Der Kasten welcher uns einer Exped. Mitglieder beherbergt ist 2^M , 48 lang, 2^M , 14 breit und 2^M , 05 hoch. Es ist mir zwar sofort ein Bett in der Cabine des Schiffsarztes bereit gemacht worden; ich verzichtete aber gern auf diese Unterkunft, da diese Cabine an der Westseite des Schiffes sich befindet, nur eine kleine Lucke hat und neben dem Abtritt liegt. Unsere Cabine hat Oberlicht und große Lucke nach Oben, welche Nachts offen bleiben kann und ein Seitenfenster, so daß die Luft trotz der 4 Genossen besser ist als in er Cabine des Arztes.

Die Passagiere sind fast alle Einwohner von Buenos Ayres, welche den südlichen Winter in Europa zugebracht haben und jetzt zum Sommer zurückkehren. Zum Spanisch sprechen haben wir also reichlich Gelegenheit und wir benutzen diese auch. Von diesen habe ich in Erfahrung gebracht, daß der Landweg nach Bahia Blanca sehr beschwerlich ist; bis Azul ist zwar die Bahn im Betrieb, aber von da an muß Post genommen werden, welche dort über Stock und Stein mit 12 Pferden geht, denn Straßen gibt es nicht, Man wird häufig unversehens gegen die Decke des Wagens geschleudert, wenn der Wagen über einen Stein zu fahren genöthigt wird. So werde ich mit den Collegen wohl zu Schiff in 2 Tagen von Buenos Ayres nach Bahia Blanca fahren. Das Schiff kann allerdings nicht bis zur Landungsbrücke gelangen, wohin nur ganz kleine Fahrzeuge kommen können, aber es wird sich die Landung schon machen lassen, da durch den Sumpf eine Straße geführt ist, auf welcher durch Zugthiere die Kisten bis zur Stadt gebracht werden können. So möchte ich Euch bitten, wenn es noch möglich ist, meine Unfallversicherung statt bis Buenos Ayres noch bis Bahia Blanca ausdehnen lassen zu wollen. Herrn Peters habe ich 71 Mark als Prämie zu $\frac{3}{4}$ % auf die Versicherungssumme von 12,000 *FRS eingezahlt; Ihr habt wohl die Schreib- und anderen Gebühren schon zu begleichen die Güte gehabt?

Unser Schiff, welches erst die 3^{te} Fahrt überhaupt und nach Südamerika macht, ist 300 Fuß lang, ganz aus Eisen gebaut, vom Deck bis Kiel 28 Fuß, die eisernen Masten von Deck bis zur Spitze 106 Fuß, also vom Kiel 134 Fuß hoch. Die Höhe der Masten wurden an mehreren Tagen gemessen auf die Wette unseres lustigsten Passagiers mit dem Capitän hin; Ersterer hatte bei der Berechnung des Alters des Capitäns - die bekannte Scherzaufgabe - aus Länge des Schiffes und Höhe des Mastes letztere Höhe zu 80 Fuß geschätzt. Die verwettete Flasche Champagner soll aber erst in Buenos Ayres getrunken werden.

Am 18 September sahen wir die weißen Felsenufer der Insel Wight und auf der linken, der französischen Seite, die Insel Alderney und Casket; die See war da das erste Mal so bewegt, daß wir Abends beim Eintritt in die Cabine an jedem Bett einen Blechtopf befestigt vorfanden, da der Steward erwartete, daß wir alle seekrank werden würden. Aber im Bett ist Stampfen und Rollen des Schiffes am leichtesten zu ertragen. Nur Herr Wislicenus ist seit dem ersten Tag stets seekrank, selbst die Damen waren es nur vorübergehend. Dr Peter und ich sind beständig wohl gewesen, unser Mechaniker Herr Mayer aus München, welcher durch seine Naivität und Gutmüthigkeit täglich die ganze Gesellschaft in die heiterste Laune versetzt, aß die ersten Tage beständig Wacholderbeeren und befand sich auch sonst wohl, nur drückte er sich nach den Mahlzeiten eiligst aus der Cabine unter Verzicht auf die letzten Gänge, weil es ihm „da herin ganz damisch“ wurde.

Die für die Deutsche Literaturzeitung bestimmten Recensionen habe ich noch nicht beendet, gedenke jedoch sie während der Seereise zu Vollenden. Eine Mittheilung über den großen Cometen will ich nach Kiel an die Redaction der Astronomischen Nachrichten und auch an die Kölnische Zeitung senden. Dr Peter macht der Leipziger Zeitung Mittheilung. Aus der Kölnischen Zeitung gehen die Notizen doch in die Frankfurter und Straßburger Zeitungen über.

Sept 27

Zu Eurem heutigen Hochzeitstag, welchen ich im Hafen von St. Vincent zubringe, würde ich Euch telegraphischen Glückwunsch gesendet haben, wenn ich nicht gefürchtet hätte, durch die Ausgabe von 30 M euch zu erzürnen. Das Telegramm erhaltet Ihr ja am 28 oder 29 Sept. Heute erhielt ich keine Beobachtung von dem [Symbol: Comet]. Er geht nach Süden und wird in südlicher Gegend immer besser sichtbar.

Eben legen die Quarantainebeamten an, schwarze Beamten und schwarze Matrosen; es ist höchst interessant. Verzeiht daß ich jetzt schließe, die Briefe sollen abgegeben werden.

In inniger Liebe grüßt und küßt Euch und die lieben Geschwister

Euer dankbarer Sohn
Ernst

Auf dem Meere 300 Meilen von Montevideo in Länge 50°, 56' westlich von Greenwich, Breite 33° 16' Süd, 1882 Okt 12

Meine innigstgeliebten Eltern!

Heute wird mein Brief aus St. Vincent in Eure Hände gelangt sein und hoffentlich folgt demselben bis zum Sonntag die telegraphische von Berlin aus Euch schriftlich mitzutheilende Nachricht von unserer Ankunft in Montevideo resp. Buenos Ayres. Hätten wir nicht immer Gegenwind und den gestrigen Tag und die heutige Nacht einen Pampéro (Süd Sturm) gehabt, so wären wir schon heute in Montevideo angelangt; nun müssen wir uns noch bis morgen Abend gedulden; denn die See geht noch hoch und verlangsamt den Lauf des Schiffes beträchtlich. Doch bäumt sich das Schiff jetzt schon weniger hoch und schleudert uns am *Bugsriet oder auf dem Hinterdeck nicht mehr 12 Fuß und mehr in die Höhe und in die Tiefe. Kann ich es ja doch versuchen, bei der allgemeinen Wackelei diesen Brief schreiben zu wollen. Unsere Briefe von St. Vincent mußten wir unfrankiert absenden, da der Agent dieselben auf dem kurz nach unserer Ankunft nach Hamburg abgehenden Dampfer „Hamburg“ direkt ohne Vermittlung der Post brachte. Am Land, wohin wir Passagiere uns von mehreren halbnackten schwarzen Eingeborenen rudern ließen, konnten wir keine Postkarten erhalten und mußten so auf unseren Plan, dem oder jenem Bekannten ein Lebenszeichen von dieser öden Insel zu senden, verzichten. Ein Spaziergang durch den kleinen schmutzigen Ort mit seinen Häusern ohne Glasfenster nahm uns nur kurze Zeit in Anspruch, da es nichts zu sehen gab. Die Schwüle war dazu ganz unerträglich. Die *Jugend bettelte allgemein uns an und ihr Anblick in vollständiger Nacktheit rief oft ein homerisches Gelächter bei uns hervor; es sah zu drollig aus. Die Gesichter der Erwachsenen waren häufig geradezu hübsch; Haut schwarzbraun, Haar glänzend schwarz.

Zurückgekommen an Bord unseres Schiffes ließ ich einen der sich anbietenden Jungen nach Geldmünzen tauchen; nach einer Minute war er mit dem Geldstück an der Oberfläche, nachdem wir alle seine Bewegungen unter Wasser hatten sehen können, wo er dasselbe dann besichtigte; als er sah, daß es von Nickel war, warf er es wieder in das Wasser und rief: dat not gud. Mangel an Silbermünzen stellte die Belustigung ein. Wegen der großen Schwüle hatte Niemand an Bord Lust, die Cabine vor Mitternacht aufzusuchen und so bereiteten wir uns zur Unterhaltung auf Deck unter freiem Himmel eine Bowle und zwar mit Ananas, welche der Capitän von seinem Besuch an Bord des von Bahia kommenden Dampfers „Hamburg“, mitgebracht hatte. Es war ein zu eigenes Gefühl, die deutschen Weisen in der fremdartigen Umgebung in die Nacht hinaus schallen zu hören, auch die Wacht am Rhein wurde kräftig gesungen; sind es doch lauter Deutsche, unsere Begleiter, welche die liebe deutsche Heimat wieder für viele Jahre verlassen haben, um in der zweiten aber doch fremden Heimath ihren Lebensunterhalt zu erwerben. Wir Expeditionsmitglieder sind fast (bis auf 2 Herren & 2 Damen) die einzigen, welche Südamerika zum ersten Male besuchen.

Sept 28

Zu St Vincent dauerte das Kohlen einnehmen bis morgens 8 Uhr und sofort nach Beendigung dieses schmutzigen Geschäftes - unsere Matrosen sahen wie die Kohlen bringenden Neger aus - gingen wir wieder in See. Es dauerte einen ganzen Tag bis der Kohlenstaub überall entfernt werden konnte. Die Schwüle war enorm und selbst das tägliche Bad erfrischte nicht mehr. Am 30 September stellte sich Regen ein und am Abend hatten wir ein Meerleuchten, wie es selbst der Capitän noch nicht gesehen. Ich habe noch nicht mitgetheilt, daß der Dampfer „Hamburg“ in er Nacht vor seiner Ankunft in St Vincent einen Sturm zu bestehen hatte, welcher den Capitän nöthigte, das Schiff auf 3 Stunden beidrehen zu lassen, weil die Wellen sonst dem Schiff zu sehr zugesetzt hätten, er selbst stürzte auf Deck und mußte von unserem Arzt in St Vincent verbunden werden. Bei dieser Gelegenheit hatten wir die Ananasfrüchte erhalten; das Schiff hatte nämlich Quarantaine, weil von Brasilien kommend und der Arzt von St Vincent durfte daher nicht an Bord. Die Ananas durfte der Capitän nur durch das Wasser nachschleppen, weil nach dortiger Ansicht die Ansteckungsstoffe dann zerstört werden. So lächerlich wurden oft Quarantainebestimmungen durchgeführt.

Oct 13 Mrgs.

Die ganze Küste im Sonnenlicht in Sicht, 3 Seemeilen vor Insel Lobos, an welcher der „Goethe“ gescheitert ist. Herrlich sieht das Alles im Sonnenschein aus und wie gefährlich ist diese Gegend bei dunkler Nacht den Schiffen!

Natürlich alle Gemüther sind jetzt gespannt und mit Feldstecher und Fernrohr wird die Küste gemustert, die Koffer werden wieder reisefertig gemacht, überall geschäftiges Treiben, denn in 6 Stunden werden wir vor Anker liegen. Unsere Fahrt war recht gut bis auf die 12 Stunden eines „Pampéro“. Auch bei diesem Springen des Schiffes blieb ich Kerngesund, ebenso Dr Peter und Herr Mayer. Herr Wislicenus mußte wieder opfern, was er Tags über genossen; wie freut er sich auf Land. Gestern Nachmittag ließen wir Passagiere uns wieder wiegen wie vor 14 Tagen. Ich bin der zweitschwerste Passagier mit 152 ** und habe in 2 Wochen um 5 ** zugenommen. Wislicenus hat 1 ** abgenommen, Dr Peter 6 ** zugenommen, Herr Mayer wie die

meisten anderen Passagieren 4 ** zugenommen.

Gestern begleiteten uns etwa ien halb Hundert Captauben, graciös gebaut und viele Möven; heute früh 4 Uhr, als ich den prachtvollen Cometen beobachtete, höre man die Seehunde schreien. Gestern verspeisten wir einen am Abend vorher auf Deck geflogenen Fisch; so hat jeder Tag einen neuen Anglick für uns. Gearbeitet haben Dr Peter und ich, so weit es die Umstände erlaubten; wir haben alle Sternbedeckungen für Bahia Blanca vorausberechnet. Die eigentliche schwere Arbeit geht jetzt an, wie will ich froh sein, wenn wir die Kisten auspacken können. Der Transport zur Station wird viele Schwierigkeiten bieten.

Am 2 October passirten wir den Aequator. Da gab es vorher viel Neckerei wegen der Aequatortaufe. Wir Täuflinge machten klugerweise die heiterste Miene und verlangten sogar die Einhaltung des üblichen Scherzes mit der Bedingung, daß jede Rohheit ausgeschlossen sein müsse. Nach dem Mittagessen um 7 Uhr erschien dann auch Neptun im erzgrauen Bart mit Gemahlin *Proserpina und seinen Polizisten, welche die sich verteckenden Passagiere zu citiren hatten. Neptun begrüßte den Capitän mit einer Anrede, in welcher er zum Wiedersehen ihn beglückwünschte und dann sagte, daß er die Neulinge für den Uebertritt in die andere Erdhälfte erst rein scheeren, rasiren und waschen müßte. Die Reihenfolge bestimmte Namensaufruf und ich selbst kam als erster an die Reihe. Da mußte ich mich auf ein mit Seewasser gefülltes Faß setzen, welches mit Leintuch überdeckt war; dann wurde ich eingeseift mit einem colossalen Pinsel, dann mit Holzmesser rasirt, mit Holzscheere geschoren und rücklings kam dann aus einem Schlauch ein Wasserstrahl über mich. Mit Gewandtheit entging ich dem Plumsen in's Faß. Zwei Damen ging es ähnlich ohne Rasiren und Scheeren.

Eine Dame hatte sich in's Badezimmer geflüchtet, wurde aber durch die Passagiere und Polizisten geholt und zur Strafe zum Auswringen übergossen. Daran schloß sich dann eine vorzügliche Ananasbowle und bei heiterem Gesang bleiben wir bis gegen Mitternacht auf Deck. Der Mannschaft wurde Bier gegeben, auf daß Alles vergnügt sein konnte.

Wenn ich jetzt zurückdenke, so begreife ich nicht, wo die Zeit hingekommen ist. So sehr man vor Ungeduld brannte an das Ziel zu kommen so leid thut uns es jetzt das Schiff verlassen zu müssen; man hat sich mit einander eingelebt und stiebt jetzt nach allen Richtungen auseinander. Ich selbst bin voller Erwartung; es gibt viel zu überlegen und zu besorgen. In Montevideo ist bei der *Minister-Residentur Erkundigung über Dispositionen von Prof Auwers einzuziehen; in Buenos Ayres winkt die umständliche Verladung der 69 Kisten, Einkauf der Lebensmittel, Geldeinziehung, Miethung von Koch und Diener, *** von Schriften bezüglich der telegraphischen Längenbestimmungen und so vieles Andere.

Den Cometen habt Ihr wohl auch zu Gesicht bekommen; ich konnte ihn unter den günstigsten Verhältnissen beobachten, freilich mit primitiven Hilfsmitteln. Ueber den Schweif habe ich interessantes Material gesammelt. Ich bin überzeugt, daß wir in Montevideo erfahren, daß der Comet schon lange beobachtet ist, vielleicht schon von Mitte September ab, Passagiere und Officiere des Schiffs sind auch gespannt darauf; sie nennen den Cometen aber dennoch „Petropolis“. Petropolis ist die Sommerresidenz des Kaisers von Brasilien bei Rio de Janeiro und nach dieser ist der Dampfer benannt.

In St. Vincent war es nur wegen des hauptsächlich in die Nacht fallenden Aufenthalts nicht möglich, einer Zeitung über den Cometen Mittheilung zu machen. Dr Peter hat der Leipziger Zeitung geschrieben; möglich, daß diese Nachricht auch in die anderen Zeitungen übergegangen ist. Jedenfalls sind schon längst telegraphische Nachrichten da und daher die unsrigen von keinem besonderen Interesse. Fast jeden Morgen schon vor 4 Uhr konnte ich mich mit dem [Symbol: Cometen] beschäftigen. In Ermangelung von Karten zeichne ich alle am Schweif sichtbaren Sternchen auf und hoffe nach der Rückkehr mit den Karten exacte Ansichten des Cometen machen zu können.

Hier ist es jetzt kühl, das Wasser hatte diesen Morgen nur 11° Celsius. Wir kommen nun zum Frühling; Veilchen erwarten uns an Land. Wie freuen wir uns auf frische Blumen, welche wir bei mehreren Geburtstagsangelegenheiten schon sehr vermißt haben; Gesangständchen mußten die Stelle vertreten. Ich mußte mich häufig erst darauf besinnen, daß ich auf dem Meere mich befinde. An das Wiegen und Rütteln des Schiffs gewöhnt man sich vollständig und wenn wir die letzten Abende wegen kühler Temperatur Gesellschaftsspiele im Salon spielten, dachte man in einem hübschen Hotel an Land sich zu befinden. Am 9 October hatten wir spiegelglatte See, daß Abends die Sterne am Horizont wie Cometen mit ihren Spiegelbildern aussahen; wir luden wegen dieser Ruhe, welche Herr Wislicenus die Theilnahme erlaubte, Capitän, Officiere und Schiffsarzt zu einer Bowle ein, wozu wir das letzte Eis verwenden konnten. Ihr seht, alleweil vergnügt und doch mitten auf dem Meere. Nun für heute herzlichste Grüße an Euch und die lieben Geschwister, vielleicht auf Karte weitere Plauderei. Behaltet lieb Euren dankbaren Sohn und Bruder

Ernst

Montevideo, 1882 Oct 14

Gestern Nachmittag um 3 Uhr gingen wir auf hiesiger Rhede vor Anker und nachdem die Zoll- und Gesundheitsvisite an Bord gewesen, fuhren wir mit dem kleinen Dampfer des Agenten ans Land. Die See war bewegt und so schaukelte das kleine Boot ganz toll. Sehr hübsch ist der Anblick der Stadt von der Rhede aus, dazu das frische Grün überall zwischen den weißen Häusern, ohne Dächer oder vielmehr mit ihren flachen Dächern - ein eigenartiger Anblick. Ganz nahe ist ein mit einem Fort gekrönter Berg, der Serro, welchen wir heute zu besuchen gedenken. Wir kamen gestern gerade noch rechtzeitig an, um den Consulatsverweser noch anzutreffen. Die für uns bestimmten Papiere - Instructionen von Prof. Auwers - waren schon nach Buenos Ayres gesandt, weil möglicherweise unser Dampfer hier nicht anhalten konnte. Wir werden dort Alles geordnet finden und so sehen wir dem schwierigen R** der Umladung des Materials dortselbst mit Ruhe entgegen.

Von Buenos Ayres wieder Nachricht
Seid mit Schwesterlein herzlichst begrüßt
von Eurem Ernst

Buenos Ayres, Hotel Argentino, 1882 Oct 17, Nachts 3 Uhr

Innigstgeliebte Eltern!

Zunächst herzlichsten Dank für Euren lieben Brief vom 18 Sept, welchen ich heute Nachmittag hier zu meiner großen Freude erhalten habe. Ich hatte den ganzen Tag angestrengt zu thun und habe einen Bericht an Prof Auwers nach Punto Arenas geschrieben, so daß ich erst zu ganz später Stunde noch zu einigen Zeilen an Euch Lieben komme.

Am Sonntag Nachmittag kamen wir hier an Land, nachdem wir schon um 10 Uhr weit draußen, daß man eben die Häuser von Buenos Ayres am Horizonte sehen konnte, vor Anker gegangen waren. Die Zollvisite und die Einschiffung der Passagiere mit ihrem Gepäck in einem kleinen näher an's Land herankommen könnenden Steamer nahm viele Stunden in Anspruch, so daß wir nach dreiviertelstündiger Fahrt mit dem kleinen Dampfer erst um $\frac{1}{2}$ 3 Uhr in der Nähe des Landes waren. Da wurden wir in Kleine Jollen gebracht, wo das Umsteigen bei sehr bewegtem Wasser nicht ohne Aufregung war, zumal ein halbes Hundert Jollen mit Segeln sich um den Dampfer drängten, einander sich die Passagiere abzujagen. Glücklicherweise war hoher Wasserstand und brauchten wir nicht von der Jolle aus in einen zweirädrigen Karren umzusteigen welche von bis zum Maule im Wasser stehenden Pferden nach dem trockenen Land gezogen werden. Für einen Besuch beim Geschäftsträger des Deutschen Reichs Herrn Consul Schöll war der Sonntag nicht geeignet und wir suchten daher sofort mit Herrn Mayn, Firma Läders und Comp., welcher sich in der aufopferndsten Weise unserer angenommen hat, das Lokal des Deutschen Turnvereins auf, wohin das Kinderschauturnen vielleicht den Consul geführt haben konnte. Derselbe war aber nicht anwesend. Als wir die hübschen Einrichtungen besichtigt, am Duft der Rosen und dem üppigen Blumenflor uns erfreut und eben an einem Tisch uns niedergelassen hatten, bemerkte ich einen Herrn, welchen ich sofort als meinen alten lieben, seit 15 Jahren nicht mehr gesehenen Mitschüler Bärwindt aus dem Frankfurter Gymnasium erkannte. Aufspringen und ihn auf seiner Wanderung einhalten war Werth eines Augenblicks und nun begrüßten wir uns gegenseitig mit freudiger Ueberraschung. Dazu will es auch der Zufall, daß Herr Bärwindt eine Vertrauensstellung bei dem ersten Geschäftsmanne von Buenos Ayres, Herrn Ernst Tornquist hat, welcher bei Bahia Blanca 45 Quadrat-Meilen Land besitzt - eine Estancia mit 60,000 Schafen und 20,000 Kühen - und welcher um das rasche Emporblühen dieses Ortes die größten Verdienste hat. Natürlich wurde ich am nächsten Morgen durch meinen Freund Herrn Tornquist vorgestellt, dessen Mittheilungen und Rathschläge mir meine hiesige Mission ganz außerordentlich erleichterten. Mit 6 Empfehlungsschreiben bin ich heute von ihm versehen worden und nun soll ich ganz Bahia Blanca in der Tasche haben.

Wege einer direkten telegraphischen Verbindung von Bahia Blanca mit Montevideo, zu welcher hier zwei verschiedene Telegraphenämter durch einen Draht miteinander zu verbinden sind, war ich heute mit Herrn Consul Schöll beim Gouverneur, beim Minister, beim Post- und Telegraphendirektor Dr Oheda, einem Liebhaber der Astronomie und anderen Persönlichkeiten und habe die bestimmtesten Versicherung für die Erfüllung dieses Anliegens erhalten.

Die Geldangelegenheit ist ebenfalls eine sehr glatte, da in Bahia Blanca eine Staatsbank ist, an welche ich durch Wechsel mir eine größere Summe anweisen ließ,

um diese dort zu deponieren und mittelst *Contobuch oder Checkbuch in jedem beliebigen kleineren Betrage nach und nach zu erheben. So habe ich keine Sorge für die Bewahrung von Geld während der Seefahrt und während des dortigen Aufenthaltes.

Morgen früh 8 Uhr fahren wir mit dem Regierungsdampfer „Villarino“ ab, welcher etwa 60 Stunden nach Bahia Blanca fährt. Wir haben freie Passage von der Regierung erhalten, ferner hat Herr Mayn [mit Bleistift darüber: Main] bewirkt, daß wir kostenlos vom großen Dampfer ans Land gebracht und unsere Kisten kostenlos bis auf kleine Selbstkosten des Leichterbesitzers - Leichter heißen kleine zur Entladung von großen Schiffen dienende Schiffe - an Bord der „Villarino“ übergeführt werden. Von Seiten der Deutschen ist uns aufmerksame und liebenswürdige Aufnahme geworden; die prächtigen, luxuriös ausgestatteten Räume des Fremdenclubs stehen uns zur Benutzung offen und gestern Abend wohnten wir dem Preiskegeln des Turnvereins in dessen uns gastlich geöffnetem Lokale bei. Der Einladung zum morgen stattfindenden Stiftungsfest dieses Vereins können wir wegen der nicht verschiebbaren Abfahrtszeit nicht beiwohnen.

Die Vegetation ist prächtig hier, in allen Häusern, welche im Allgemeinen höchstens 2 Stockwerke und alle einen offenen mit Segeltuch überspannbaren Hof haben, und Pflanzenanlagen. Die Camelien blühen in wunderschöner Ueppigkeit und ebenso die Rosen im Freien; die Akazien sind ganz weiß von ihrer Blütenfülle. Es ist ein ganz eigenartiges Gefühl, welches uns beim Anblick des Frühlings beschleicht, wo wir doch erst vor wenigen Wochen das Ende des Sommers *geschaut haben.

Bei Euch geht es hoffentlich gut und auch in Hüttenheim, nach welchem beiden Orten meine Gedanken auch in der mit der Fülle ihrer Eigenthümlichkeiten überwältigenden Umgebung oft gerichtet sind. Von Bruder Fritzen's Ankunft in Korsör noch gehört zu haben erfreute mich heute nicht wenig.

Von unserer Ankunft in Bahia Blanca habt Ihr lange vor Ankunft dieses Briefes hoffentlich Nachricht erhalten; ein nächster Brief wird diesem erst in etwa 10 Tagen folgen können. Nun seid mit den lieben Geschwistern herzlichst begrüßt von Eurem dankbaren Sohn und Bruder

Ernst

Bahia Blanca, Chacra Pronzati, 1882 November 16

Innigstgeliebte Eltern!

Endlich, endlich nach harter Arbeit ist unsere Station eingerichtet und die Beobachtungen selbst am Heliometer haben die vergangene Nacht begonnen werden können. Wie bin ich froh, die Tagelöhner nun nicht mehr beaufsichtigen und anweisen zu müssen, welche Last nur mein College mit mir getheilt hat. Um die Beaufsichtigung haben sich die beiden Gehülfen, wo sie nur konnten, herumgedrückt, um Reisebeschreibungen zu liefern, an Tanten, Vettern, Basen und womöglich ganz Deutschland Briefe zu schreiben. Zweimal als ich wegen zu großer Uebermüdung erst um 7 Uhr statt vor 6 Uhr nach nur 3 oder 4 stündigem Schlafe aufgestanden war, da war statt zur Arbeit, zum Briefschreiben die Morgenstunde von den Gehülfen benutzt worden

und natürlich hatten auch die Tagelöhner gefeiert. Das Auge des Herrn macht die Kühe fett heißt es und so muß ich, wenn Alles ordentlich von Statten gehen soll, beständig selbst mitangreifen und anwesend sein. Mit Mühe und Noth habe ich die officiellen Briefe rechtzeitig abfertigen können und meinen täglichen lebhaften Wunsch, Euch wieder etwas über meine Erlebnisse mittheilen zu können, mußte ich immer auf die nächste Post verschieben. Karten hätte ich wohl senden können, und eine schickte ich im Gedränge der Arbeit auch ab - aber was konntet Ihr von einzigen dürftigen Notizen haben, dachte ich und wartete auf eine günstige Stunde für einen Brief. Nun ist es höchste Zeit zu schreiben, wenn Ihr noch bis zum Weihnachtsfest einen Gruß erhalten sollt. Unterdessen habt Ihr über den Erfolg unserer Station, was die Beobachtung des Venusdurchgangs anlangt, auf telegraphischem Wege erfahren, vielleicht auch schon den Tag unserer Abreise. Wenn es irgend möglich ist, wollen wir nämlich auf der Rückkehr von Buenos Ayres nach Cordoba einen Ausflug machen, welcher Gedanke dadurch besondere Unterstützung findet, daß wir wahrscheinlich freie Fahrt dahin haben werden und dann können wir wohl erst am 19 Januar uns in Buenos Ayres einschiffen. Die Heimfahrt berührt Santos, Rio de Janeiro, Bahia, St Vincent, Lissabon.

Doch zur Gegenwart und jüngsten Vergangenheit. Als ich Euch in Buenos Ayres den letzten Brief in später Nacht geschrieben hatte, waren nur noch 30 Minuten Schlaf für mich zu erhalten, da wir uns schon um 6 Uhr am Bahnhof befinden mußten. Da gab es nicht wenig Durcheinander bei unserem großen Handgepäck und die Verständigung mit den schwarzen und braunen dienstbaren Geistern wäre ohne die Begleitung des Herrn Meyn, Agent der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiffahrtsgesellschaft, welcher sich unserer überhaupt so außerordentlich aufopfernd angenommen hat, eine Unmöglichkeit gewesen. Nun es ging und mit einigen Flüchen auf die zu wenig Trinkgeld gebenden Alemanos wurden wir von den schwarzen Packträgern ein Stück Wegs begleitet, dann ging es zur Boca (Hafen) wo Freund Bärwindt schon für eine Karre gesorgt hatte, welche er zu Pferde bis zum Schiff begleitete. Wie wimmelte es da von Menschen und Gepäck; Kein Vergleich mit den saubern deutschen Dampfern. Doch es war ein Kriegsschiff, auf welchem wir freie Fahrt nach Bahia Blanca hatten, also auch nicht Beschwerde führen konnten. Nun voll Zuversicht in eine schlechte Fahrt fahren wir ab bei heftigem Wind und hohem Seegang auf dem colossalen Fluß, dessen jenseitiges Ufer wir nicht sehen konnten. Bald nach etwa 6 Stunden waren wir auf offenem Meer und sahen die Mehrzahl der Passagiere lagen ächzend in ihren Cabinen, welche der Ventilation wegen alle mit dem Salon und unter sich an der Decke offene Verbindung haben, also jeden Laut überall hören lassen. Und nun kam ein Gewittersturm, daß das Schiff wie eine Nußschale auf und ab, bald links bald rechts geworfen wurde und auf Deck kaum mehr Schutz vor den Wellen gefunden werden konnte. Es gab viele Zwischendeckspassagiere, welche sich nach dem mittleren Raum des Schiffes flüchteten, um vor dem Wind und vor den Bewegungen etwas geschützt zu sein und so war es kaum möglich vom Oberdeck in die Cajüten zu kommen. Passagiere I Classe waren mehr mitgenommen worden, als Plätze vorhanden, und so mußten diese im Salon, welcher den Zugang zu den Cajüten bildet, auf dem Boden, auf Tischen und Bänken schlafen, dazu alle seekrank, daß das Gurgeln überall ertönte.

Schauerlich war diese Nacht, dazu Blitz auf Blitz rings herum herniederfahrend, kein Punkt, der festen Halt bot und ich allein mit 2 Passagieren nicht seekrank, also

gezwungen all des Elends Zeuge zu sein; Dr Peter und unser Mechaniker Mayer, welche bisher verschont geblieben waren, mußten auch zum Geländer eilen und dem Neptun ein Opfer darbringen. Spaßhaft war es, wie unser Mechaniker, welcher früher immer Wacholderbeeren gegessen hatte und so gegen Seekrankheit geschützt zu sein glaubte, nach langer Stille plötzlich sagte, „etza kommts an mi“, aufstand, auf die Knie am Geländer sank und sich übergab in classischer Ruhe. Etz hab i nix mehr zum Hergebn, i geh zu Bett sagte er noch und verschwand, mußte aber dennoch noch mehr opfern. Der Geruch im Salon und in den Cajüten mußte einen gesunden Menschen krank machen, aber 6 Stunden hielt ich es doch im Bett aus und war froh, wieder auf Deck gehen zu können, wo nach sintfluthartigem Regen die Sonne vom blauen Himmel lachte. Nun am nächsten Tage Nachmittag 3 1/2 Uhr kamen wir im Hafen von Bahia Blanca an, nachdem wir vom frühen Morgen an die gelbbraune Küste in Sicht gehabt hatten. Die kleine Dampfbarkasse war geheizt worden und wurde, als der große Dampfer auf Land auffuhr, heruntergelassen, um die Passagiere ans Land zu bringen. Ein furchtbare Blitze herabsendendes Gewitter stand hoch am Himmel, doch war Aussicht noch trocken die Küste zu erreichen, um 10^h hatten wir gefrühstückt und das Mittagessen pflegte um 5^h M** auf dem Dampfer eingenommen zu werden. Wir wurden von demselben an's Land gebracht. Aber welch eine Küste! Es war Ebbe. An der Muelle (Landungsbrücke) lag ein Dampfer, über welchen wir auf die Muelle auf 2 glatten Brettern klettern sollten mit den Chronometern. Dabei heulte der Sturm schon, die Wellen schlugen schon hoch am Schiff empor und der Schienenweg der Muelle bis auf die eisernen schmalen Schienen von tiefem Schlamm umgeben! Es war ein niederschlagender Anblick Bahia Blanca 1 1/2 Stunden Wegs im Land drin, keine Möglichkeit unter Dach zu können. So blieben wir auf dem kleinen Dampfer an der Muelle bis wir nach Stunden langem Warten nach einem furchtbaren Sturm durch den Friedensrichter abgeholt wurden. Fast wären Dr Peter und Wislicenus vom Schwindel erfaßt von der Muelle, welche etwa 20 Fuß über dem Wasserspiegel und dem Schlamm bei der Ebbe sich befindet, hinabgestürzt. Doch es ging gut ab, wir ließen nur unsere Chronometer beim Capitän und fuhren in 2 Wagen nach der Stadt. Und welcher Weg. Wir waren froh, daß wir unsere Köpfe heil dahin brachten, das Wachstuchdach des Wagens hatten wir durchgeschlagen mit unseren Köpfen, so wurden wir von dem unebenen Weg geschleudert. Und Alles unter Wasser. Nach langer Trockenheit hatte es endlich einmal geschüttet. In der Stadt wateten wir durch das Wasser ins Hotel, dieses wie alle Häuser nur ein Stockwerk enthaltend ebner Erde. Ein Zimmer für uns vier, dabei ein Gestank darin vom feuchten Holz, nicht zu beschreiben. Bei der Absuchung der Gegend nach einem geeigneten Platz für unsere Sternwarte, wozu die Municipalidad nur einen Wagen stellte, wurden wir, gerade als ich vom Pferd, auf welchem ich meinen ersten Ritt gemacht hatte, wieder in den Wagen gestiegen war, umgeworfen und kamen mit leichten Contussionen der Hände und Beine davon. *** recht schöne Erlebnisse. Nach anstrengender Arbeit sind wir jetzt eingerichtet, haben in unserem Arbeitszimmer auf meine direkte telegraphische Bitte an den Minister eine telegraphische Officierin, durch welche wir unsere Längendifferenz mit Montevideo und Patagones in je 4 Nächten bestimmt haben. Würde eine Depesche von 2 Worten nicht hundert Mark kosten, so hätte ich Euch schon einen Gruß aus unserer Sternwarte gesandt. Ich erwarte jeden Posttag Briefe von Euch, den Eurigen von 30 *oct/sep und Gustels habe ich mit großer Freude erhalten. München ist besetzt; ich glaubte Euch dieses schon von Hamburg aus mitgetheilt zu haben. Wenn ich nur wüßte, wie es Dorchen

geht. Langfritzens Brief habe ich hier erhalten. Nehmt heute vorlieb. Ich muß einen Extrareiter zur Stadt senden, mit diesen Zeilen, bald mehr von Eurem dankbaren Sohn und Bruder

Ernst

Aus der Zeitung „Standard“ werdet Ihr einiges über unsere Ankunft hören + ich sende *** Euch

Bahia Blanca, 1882 Nov 25

Innigstgeliebte Eltern!

Wie gern möchte ich Euch täglich oder zu jeder Post, welche alle 2 Tage kommt und geht, einige Zeilen schreiben! Aber wie sollte ich es möglich machen, wenn ich Morgens nach 3 Uhr todmüde auf das harte Bett mich lege, um schon gegen 7 Uhr die Arbeit wieder aufzunehmen. Vor dem 6 December haben wir nach der Instruction viel zu thun und ich glaube, wenn diejenigen welche diese Instructionen verfaßt haben, sie selbst aufführen müßten; daß dann diese Vorschriften weniger gewissenhaft befolgt würden. Dazu das meist ungünstige Wetter, welches uns viel Aufenthalt bereitet. Euren lieben Brief vom 18 Oct. habe ich am 21 Nov Morgens, den vom 14 Oct am 23 Nov Morgens erhalten. Wegen der verspäteten Benachrichtigung über unsere Ankunft in St Vincent habe ich nach Berlin noch vor diesen Briefen Beschwerde geführt. Ihr werdet die Schiffsdepeschen der Heimreise jedenfalls rasch bekommen. Die Nachrichten von Euch haben mich sehr gefreut und die Cometenmittheilungen waren uns von großem Interesse. Den zweiten unweit des hellen Cometen laufenden Cometen glaube ich am 10 Oct auch beobachtet zu haben, wenn es kein Nebelfleck war. Ich sagte damals auf dem Schiff, es sein ein zweiter Comet, konnte ihn auch am nächsten Tage an dem Orte nicht mehr finden, aber dann blieb es schlechtes Wetter und so konnte ich die Suche nicht weiter verfolgen.

Von unserem Aufenthaltsorte hoffe ich Euch Bilder mitbringen zu können, wenn es auch nicht viel zu sehen gibt. Von unserer Sternwarte sehen wir nach Süden bis zum Meer, nach Norden und nach Westen ist die weite Pampa vor uns so unendlich wie das Meer, eben bis zum Horizont, nur im Nordosten sehen wir die Sierra Ventana vor uns, ein romantisches Gebirge, welches of prächtig beleuchtet ist. Um Euch einen Begriff zu machen von der Ebenheit, so will ich Euch nur sagen, daß man Nachts die Gegenstände oder nahende Personen oder Vieh dadurch zu erkennen sucht, daß man sich zur Erde bückt und die scharzen Contouren gegen den Sternenhimmel sich abheben sieht. Oft wenn Nachts an unsern mit Draht eingezäunten Beobachtungsort Kühe, Ochsen oder Pferde kommen, erkennen wir sie auf diese Weise und mit einem kurzen Ruf vertreiben wir sie dann. Nach Osten liegt unser Wohnhaus etwa 100 Schritte von den Thürmen entfernt, weit genug, um die nächtliche meteorologische Ablesung um 3 Uhr recht unbehaglich zu machen.

Unsere Verpflegung ist sehr gut, wir haben einen ordentlichen Koch, welcher uns um 11 Uhr zum Frühstück drei Fleischspeisen (das Fleisch kostet hier 16 Pfennige per Pfund), Gemüse, Spargel ***[etc?] bringt und um 6 Uhr zum Mittagessen 4 Fleischspeisen und süße *Schüssel ganz vorzüglich. Wir leben viel zu gut, haben aber bei der Anstrengung eine kräftige Kost auch nöthig. Das Fleisch ist nicht so gut wie

bei uns, aber doch schmackhaft. Man findet hier in der Umgebung des Hauses oft halbe Ochsen in Verwesung auf dem Felde; ist das Fleisch nicht gut, so wirft man es auf das Feld. Gerippe, Schädel sind nicht zu zählen, auf welche man allüberall stößt. Die Leute sind gleichgültig in dieser Beziehung. El campo (das Feld) dient als Aufbewahrungsort für Alles. Unsere Frage nach No. 0 wurde einfach beantwortet mit „no *hai, al campo“ (gibt's nicht, auf dem Felde).

Interessant sind die großen Spinnen, von denen wir wohl schon 25 in Spiritus haben; sie sind so groß wie unsere Spatzen. Die Singvögel sind wunderschön hier, diese Farbenpracht! Es ist schade, daß wir gar nicht herumstreifen und uns an dem Sommerleben erfreuen können. Tag und Nacht Arbeit. Doch nach dem 6 December wollen wir uns etwas ausspannen. Heute war schon eine Deputation hier um uns zu fragen, wann wir zurückkehren werden. Die Regierung befördert uns wieder kostenfrei nach Buenos Ayres zurück. Neulich am Sonntag früh 6 Uhr stellte der Commandante der „*Canoniera Uruguay“ seine Dienste zur Verfügung. Wir erfahren alle Aufmerksamkeiten. Aus der Stadt kommen trotz der Entfernung fast jeden Abend Besucher zu Wagen und zu Pferde. Es ist nur oft mehr lächerlich als ärgerlich, wenn plötzlich die Hunde um 9 Uhr Abends anschlagen, und eine Cavalcade von Reitern und Reiterinnen ankommt, um von den Sabios sich den Mond, die Planeten Saturn, Jupiter und Estrellas (Sterne) zeigen zu lassen. Mein spanischer Unterricht kommt mir sehr zu statten, jedermann versichert mir, daß ich das Castellano (spanisch) sehr rein spreche und daß sie mich divinamente (göttlich) verstehen.

Unsere Umgebung ist italienisch, Diener und Koch italienisch, so daß wir kein ordentliches Spanisch zu hören bekommen. Von Prof Auwers erhielt ich gestern einen Brief, nach welchem sie viel mit dem Wetter zu kämpfen haben. Prof Auwers glaubt sein Gehör auf dem einen Ohr ganz verloren zu haben. Wir sind alle etwas Invaliden, der eine hat sich da, der andere dort erkältet. Der Gehülfe ist am wohlsten, aber auch auf sein Wohl bedacht, wie kein anderer. Ich habe schon öfters ernst dazwischen fahren müssen und die Gehülfen an ihre Pflichten erinnern müssen.

Wenn Dr Peter und ich Alles selbst thun ist es denselben am liebsten. Daß unsere Zimmerausstattung (d.h. der Scheunen) aus einem kleinen Sopha, 2 wackligen Tischen und 14 Stühlen bestand, habe ich Euch wohl geschrieben. Wir haben 3 Tische gekauft und Betten (Cadres, Kreuze mit Leisten verbunden und mit Leinwand überspannt). Aus alten Kisten haben wir uns in den Beobachtungsräumen Tische gezimmert, so daß wir es nicht ganz unbequem haben.

Zu Deinem Geburtstag, lieber Vater, sende ich Dir aus der weiten Ferne meine herzlichsten Glückwünsche. Möge der liebe Gott noch viele Jahre des schönsten Glückes im vollzähligen Familienkreise Dir bescheeren. Zu dieser Zeit werde ich wieder auf der See sein uns vielleicht erhältst Du einen Gruß durch die Schiffsdepesche aus Montevideo oder schon aus Brasilien. Auf Nachrichten von Hüttenheim bin ich sehr begierig, ich denke viel dahin. Grüßt alle Freunde und Verwandten, ich habe jetzt noch keine Zeit an irgend Jemand zu schreiben, vielleicht wird es möglich sein, Karten zur nächsten Post fertig zu machen. Das Pferd steht schon vor der Thüre, um den Reiter zur Post zu bringen. Es ist höchste Zeit zum Schluß.

Seid mit den vielen Geschwistern herzlichst begrüßt von Eurem dankbaren Sohne

Ernst

Nach Lissabon Briefe unter Adresse des Agenten der Hamburg-Südamerikanischen-Dampfschiffarthsgesellschaft.

Bahia Blanca, Chacra Pronzati, 1882 Dec 17

Ihr Lieben werdet aus mir gar nicht klug werden können, da ich jetzt, wo ich des Stoffes doch so reichlich viel habe, so selten schreibe. Aber wüßtet Ihr, was für eine angestrengte Thätigkeit mir meine Pflichten auferlegen, so würdet Ihr Euch wundern, wie ich überhaupt noch Zeit zu einem Briefe finde. Und mit welchem Gefühl muß ich alle zwei Tage die Postabfertigung mitansehen, wo ich wohl auch Briefe durch vertretenden Boten zur Stadt sende, aber es sind officielle Berichte, welche mir die von der Beobachtungsthätigkeit freie Zeit vollständig besetzt halten. Nun ist jeder Pflicht genügt und der draußen heulende Sturm bei klarem Himmel entbindet mich der Pflicht auch heute am Sonntag-Vormittag die Sonne zu messen, da sonst riskiert wird, daß der eiserne Thurm zur Seite geworfen wird. Freilich ist mir nicht viel Zeit dadurch gegeben, weil eine Einladung zu einem Camp-Frühstück bald den Milchwagen zu besteigen gebietet. Es ist die erste Einladung und da wir vom Land noch so wenig gesehen haben, wollen wir diese Gelegenheit vor unserer baldigen Abreise bemühen. Das Schaf wird schon an der Eisenstange hängen und schmoren; wir sollen einen ächten Asado (Braten) bekommen, wo jeder mit dem bei sich geführten Messer sich ein Stück abschneidet. Dazu gibt's „Yerby de Paraguay“ oder *Maté, ein bitterer Thee, welcher aus einer unter den Gästen herumwandernden Kürbisschale mit einer Bombilla (Suckelröhrchen), welche ebenfalls von Mund zu Mund geht, getrunken wird. Die Abweisung der nach unseren Anschauungen unappetitlichen Bombilla ist eine große Beleidigung. Nun aber zur Vergangenheit! Euren lieben Brief vom 31 October habe ich erhalten und mich sehr über ihn in der Einöde gefreut; wie sehe ich immer aus, ob die Post nicht wieder Briefe bringt, aber wie selten habe ich die Freude. Auch die Bekannten schreiben nicht. Von Dörderlein erhielt ich eine Verlobungsanzeige, das ist Alles, was ich von Straßburg hörte. Daß Manteuffel gestorben las ich am 1 December in der Zeitung. Uns kostet ein Brief von 15 Gramm eine halbe Mark, Euch nur 20 *d, also solltet ihr drei Mal schreiben, bis wir hier einmal schreiben.

Über unsere Beobachtung des Durchgangs werdet Ihr von Berlin aus benachrichtigt worden sein; aus *einer Depesche, welche 550 Papierthaler (92 Mark) kostete, konnte man, trotzdem sie nach dem vereinbarten Codex nur 2 Worte enthielt, entnehmen, daß wir durch schlechtes Wetter die inneren Berührungen der Venus mit der Sonne und den Austritt nicht erhalten haben, dagegen 112 Messungen mit dem Heliometer erhielten, ein gutes Resultat. Wir hätten bei unserer Uebung über 200 erhalten können, wäre der Himmel klar gewesen. Aber wie schaute es hier aus in dem sonst von ewiger Sonne verbrannten Land. Der vierte und fünfte December waren ganz trüb, erst in der Nacht vom 5 auf 6 gab es auf einige Stunden klaren Himmel und am Morgen des 6 December hingen die losen Regenwolken bleischwer vom Himmel herab. Mit welchen Gefühlen wir unsere Vorbereitungen trafen, ist schwer zu beschreiben. Abgesehen von der Nutzlosigkeit der persönlichen Opfer, welche man dem Phänomen gebracht hat, wirkte besonders der in Aussicht stehende

Verlust einer für die Wissenschaft trotz anderer zu Verfügung stehender Methoden wichtigen Erscheinung außerordentlich niederschlagend auf das Gemüth. Die Vergegenwärtigung der nun sofort nothwendigen Rückkehr, des oft mit erheucheltem Bedauern verknüpften Empfangs, der für das ganze Leben persönlichen Erinnerung trat zu dem augenblicklichen Eindruck die Verstimmung mehrend hinzu. Während ich die Vorbereitungen traf, welche unser wissenschaftlicher Gehülfe manchmal für die reinste Ironie ansah, blickte ich hier und da auf, um noch einen Hoffnungsschimmer zu erhalten; In unserem Lande mußte bei diesem Gewölk nach alter Erfahrung die Sonne doch auf Augenblicke hindurchkommen und wir *konnten wenigstens die Venus auf der Sonnenscheibe sehen, aber die Wolken machten gar keine Miene, als ob sie weichen wollten. Eine gute halbe Stunde vor dem Eintritt feuerte ich die Collegen zur Eile an, mit den Worten, daß die Sonne eher da sein werde, als sie glaubten, denn jetzt sah ich, daß Bewegung in die Sache kam. Und hurrah 20 Minuten vor dem Eintritt auf einen Augenblick die Sonne sichtbar. Wir jubelten auf, um sie zu locken und zum Eintritt war der Himmel hell. Aber sofort kamen wieder große, dicke Wolken, welche uns die innere Berührung raubten, doch erhielt ich einen Blick durch Wolken gerade auf das wichtigste Moment. Nun ging es zum Heliometer und oft durch Wolken und selbst Regenschauer gestört erhielten wir die obige Anzahl von Messungen. Auf 126 hatte die Commission überhaupt im günstigsten Falle gerechnet. Diese hätten wir vielleicht auch erhalten, wenn es mir nicht wichtiger erschienen wäre, den Durchmesser der Venus auf der Sonne auch zu bestimmen. Vom Austritt bekamen wir einiges und zwar sehr Interessantes. Wir sahen die von der andern Seite her erleuchtete Atmosphäre der Venus an ihrer Begrenzung und anderes mehr. Besonders schön war die blaue Färbung der Venus. Die Mitte tiefschwarz, da war Mitternacht, gegen Rand zu aber immer blauer werdend, dort herrschte Dämmerung und die Leute auf der Venus hatten an diesen Stellen so hell, wie wir im Sommer nach Sonnenuntergang ein bis zwei Stunden lang. Als die Venus ausgetreten war, welches Moment uns die Wolken verbargen, traten wir vor die Sternwarte hißten die deutsche und argentinische Flagge auf und feuerten a tempo aus 3 Revolvern je 6 Schüsse ab, durch die zahlreichen in respectvoller Entfernung um den durch 3 Vigilanti auf mein Nachsuchen hin beschützten Sabios aufgestellten Zuschauern mit Klatschen und Zurufen begrüßt. Dann hatten wir noch verschiedene Bestimmungen auszuführen, während welcher in Pausen ich die Depeschen nach Deutschland und Buenos Aires aufschrieb, von welchletzterer Stadt viele Anfragen eingetroffen waren. Ein Gast von uns ritt pleine carriere zur Stadt, um das Resultat durch den Telegraph zu verbreiten. Hier dachten die Leute, daß die Welt untergeht, wenn die Venus durch die Sonne geht und waren froh, als sie hörten, daß die Sabios sie wieder hinausgelassen hatten. Andere spotteten, daß die Finsterniß doch nicht eingetreten sei. Nach und nach glätteten sich die Wellen, welche der Tag aufgewirbelt hatte.

Dec 19

Nun hatte ich viel zu thun mit dem Bericht und der Zusammenstellung der Beobachtungen. Auch kamen wieder helle Nächte, so daß wieder Tag für Tag nicht mehr wie 4 Stunden geschlafen werden konnte. Gestern hatte ich eine Erholung, indem ich zur Rücksprache über die Bezahlung von Rechnungen zum Friedensrichter in die Stadt mich begeben mußte und zwar zu Pferd. Es ging vorzüglich. Am Abend da ein Gewitter auszubrechen drohte, mußte ich rasch wieder zurück zu unserer Behausung und zwar im Galopp. Das hättet Ihr mitansehen sollen, ich im Korkhelm und auf

hohem Roß wie der Wind dahinjagend.

Zum 30 December konnte ich leider keinen Gruß senden, so nimm lieber Vater, noch nachträglich mit meinen Glückwünschen vorlieb; hoffentlich bescheert uns der liebe Gott ein recht fröhliches Wiedersehen. Euer Brief vom 31 Oct ist der letzte erhaltene und wie sehe ich nach Briefen aus immer umsonst. Die Straßburger Bekannten verhalten sich ganz schweigsam, wie wird es in Straßburg jetzt werden. Politische Umwälzungen und im Innern der Sternwarte, was wird da sein? Zwar habe ich meine Zeit über Alles dieses nachzudenken, aber dennoch eilen meine Gedanken zuweilen von Frankfurt auch dahin, *wie *werde ich froh sein, wenn wir aufbrechen können. Die Hitze ist unerträglich 34% [sic] und dazu spatzen große Spinnen, Skorpionen deren Stich tödlich ist, und dergl mehr. Mich tröstet bei der Spärlichkeit der Briefe der Umstand, daß Ihr durch die Depeschen denselben voraus seid und unser Wohlbefinden aus ihrer Pünktlichkeit entnehmen könnt. Da in Buenos Ayres die Pocken herrschen sollen, nicht mehr wie in jeder andren europäischen Stadt so werden wir in Brasilien wahrscheinlich nicht an Land gehen dürfen; es wäre sehr schade. Nun hoffentlich seid Ihr gesund und wohl und ist auch in Hüttenheim Alles gut abgelaufen. Sei mit den lieben Geschwistern herzlichst begrüßt von Eurem dankbaren Sohne

Ernst

Buenos Aires, 1882 Jan 7

Innigstgeliebte Eltern!

Am Nachmittag des 2 Januar sind wir wohlbehalten hier angekommen nach einer zweitägigen, meist sehr schönen Seefahrt. Die See war im Anfang sehr bewegt, wodurch viele Passagiere seekrank wurden. Wir lagen die meiste Zeit im Bett, da das Schiff wenig behaglichen Aufenthalt, namentlich fast keine windgeschützten Stellen bietet. Bei glühender Hitze waren wir von Bahia Blanca abgefahren und trafen bei der Ausfahrt aus dem langgestreckten Hafen auf dem offenen Meere einen sehr kalten Wind an, welcher bei der noch feuchten Wäsche doppelt unangenehm auf die Haut wirkte. Und hier in Buenos Aires fanden wir eine enorme Hitze vor, welche selbst den Sohn des Landes vollständig lähmt. Zwar kann man sich auf angenehme Weise erfrischen, indem in durststillenden Getränken eine große Auswahl vorhanden ist, aber das genügt nur für wenige Stunden und rasch ist der quälende Durst wieder da. Auch in der Nacht tritt keine Abkühlung ein, so daß einem Temperament wie dem meinigen auch die Erquickung des Schlafes geraubt wird. Nicht nur aber die Hitze in den Zimmern, sondern auch die Schnacken oder Mosquitos verscheuchen den Schlaf; habe ich so im Kampf mit diesen blutdürstigen Quälgeistern die Nacht schlaflos auf dem Bett zugebracht, so bringt der anbrechende Tag die Fliegen als Fortsetzung der Qual und es bleibt nichts anderes übrig, als aufzustehen, im Bad eine Erholung zu suchen und dann durch die Stadt zu spazieren zu Fuß oder mit der Trambahn.

Freund Baerwindt nimmt sich unserer sehr aufmerksam an und macht uns mit besonderen Eigenthümlichkeiten des hiesigen Lebens bekannt; auch hatten wir viele Einladungen so daß wir selbst das Innere der Häuser, die Lebensweise der Einheimischen kennen lernen. Man glaubt sich in das alte Pompeji versetzt, wenn man die Bauart der Häuser sieht. Meist sind sie einstöckig, mit ein oder zwei Höfen, in welchen

Springbrunnen Kühlung bringen und üppige Gewächse, Palmen *** [etc?] das Auge erfreuen. Ueber die Höfe ist Leinwand gespannt, daß die Sonne nicht auf den Boden der Höfe brennen kann und da ist es dann einigermaßen behaglich bezüglich der Temperatur. Dort nimmt man die Mahlzeiten ein, wiegt sich im Schaukelstuhl und genießt das dolce far niente. Des Abends begibt man sich auf das ebene Dach, wo die vom Fluß her wehenden Winde angenehme Kühlung bringen. Die Zimmer sind luftig und sehr hoch.

Baerwindt, dessen Mutter in Frankfurt /M von einer Freundin durch Euch unsere Begegnung erfuhr, brachte mich mit einem andern ehemaligen Mitschüler zusammen, welchen er auch zufällig hier getroffen hatte, nämlich Theodor Classen, welcher mit Bruder Fritz und mir in der Quinta zusammen war und mit Fritz in dieser Classe zurückblieb. Sein Vater war der Direktor des Gymnasiums, welcher ungefähr 1864 nach Hamburg als Direktor des Johanneums berufen wurde. Wir saßen am 3 Januar Abends im Garten des deutschen Turnvereins bei Concert zusammen und plauderten von unseren Personalerinnerungen. Wer hätte von uns dreien gedacht, daß diese uns einmal am La Plata in einem andern Welttheil einige vergnügte Stunden bereiten würden.

Könntet Ihr doch nur auch diese Weltstadt sehen! Man weiß nicht, wie man mit Worten hier schildern soll. Schon die verschiedenen Menschen, welche hier aneinander vorüberreichen oder welche an den Ecken der Häuser, zwischen den Säulen der Kirchen, überhaupt in jedem schattigen Platze malerisch gruppiert herumliegen, hier angestrengte Arbeit, dort das süße (!) Nichtsthun, die braunen, weißen, gelben, schwarzen Gesichter, fast an jeder Hausthüre alte Neger mit gekräuseltem, schneeweißem Haar, welches mit der schwarzen Gesichtsfarbe eigenthümlich kontrastiert, die Basken mit ihren blauen und rothen Mützen, die Einheimischen mit ihren Giripas (Hosen, welche nur ein glattes Stück Tuch sind) mit dem Ledergürtel, den Blousen, die vielen Italiener mit ihren gebräunten hübschen Gesichtern, und besonders die weiblichen Gestalten mit ihren verschiedenen Costümen, Alles ein fesselnder Anblick. Auffallend ist die Schönheit der Mädchen, meistens sind es wohl Italienerinnen, aber besonders die Argentinierinnen fesseln den Blick durch ihre regelmäßigen, schönen Züge. Meist tragen sie Schleier auf dem Kopf, keinen Hut. Äußert man seine Bewunderung den ansässigen Deutschen gegenüber so sagen sie übereinstimmend, daß es der Schönheiten sehr viele gäbe, aber der Geist fehle ihnen allen.

Der Verkehr ist ohrbetäubend, unzählige Tramways kreuzen beständig bei den Straßenübergängen, gerathen auch häufig aus den Schienen, ihre Pferde stürzen auf dem schlechten, oft spiegelglatten Pflaster sehr häufig und da gibt es dann Stauungen, welche den Aufenthalt auf der Straße geradezu gefährlich machen.

Jan. 8.

Heute wollen wir eine Estancia besuchen, um deren Einrichtungen kennen zu lernen, da uns in Bahia Blanca die Zeit fehlte. Zwar weiß ich nicht sicher, ob ich mitfahren werde, weil es hier noch viel zu erledigen gibt, vier bis fünf Besuche bei dem Gouverneur und den Ministern zu machen sind ***[etc?].

Für Gustel's Brief herzlichen Dank, ich habe ihn hier auf dem Consulat mit

einer Karte von Langfritz erhalten. An letzteren finde ich noch immer keine Zeit zum Schreiben. Grüßt die Hüttenheimer herzlich von mir, hoffentlich findet sich eine Stunde, um meine Freude über das so glücklich verlaufene Ereigniß und über meine Pathenschaft direkt anzusprechen.

Am Mittwoch den 10. Jan *** 2 Uhr werden wir uns an Bord der „Santos“ begeben, des größten Schiffes der Gesellschaft. Ich werde voraussichtlich direkt bis Hamburg fahren und nicht in Dover mich an Land setzen lassen, da ich England in einer besseren Jahreszeit lieber kennen lernen möchte. Es wird wohl dieser Brief der letzte vor meiner Ankunft sein, wenn ich nicht in Lissabon Briefe über Land gehen lassen kann. Unsere Reise wird etwa 5 Wochen dauern, weil wir die brasilianische Küste anlaufen. Prof Auwers soll gestern nach Montevideo gekommen sein, vielleicht sehe ich ihn noch hier.

Nun seid mit den lieben Geschwistern herzlichst begrüßt von Eurem dankbaren Sohn Ernst. Bescheere und der liebe Gott ein freudiges, glückliches Wiedersehen! Dem lieben Fritz herzliche Grüße und Glückwünsche zu seinem Geburtstage.

An einen Freund [und Kollegen aus Strassburg]

**Auf dem Meere, an Bord der „Petropolis“ westliche Länge von Greenwich
23°, 17', Breite 21° 5', 1882 Sept 26**

Lieber Freund!

Morgen früh werden wir in den Hafen Porto grande der Insel St. Vincent (Cap Verde'sche Inselgruppe) einlaufen, um Kohlen für die Ueberfahrt nach Montevideo zu fassen; die Gelegenheit zur Postabfertigung veranlaßt mich, Dir und den Straßburger Freunden von Bord aus einen Brief zu schreiben. Zwar ist die Temperatur schon an der Grenze der Erträglichkeit angelangt, aber dennoch erlaubt die etwas kühlend lindernde Seeluft einer anderen Beschäftigung außer der Ruhe im bequemen Stuhle *obzuliegen. Die Sonne wirft schon sehr kurze Schatten und strahlt vom wolkenlosen Himmel mit sengender Gluth dahin, wo kein schützendes Segel ausgebreitet ist. Wir haben bis jetzt fast ausnahmslos gute Fahrt gehabt; nur vorgestern hatten wir heftigen Gegenwind, welcher uns etwas aufhielt. Gestern trieb uns ein heftiger Passatwind gut vorwärts, freilich bei hohen Wellen, welche sich überhaupt während der ganzen Reise nur selten soweit geglättet haben, daß wir der Leiste auf dem Tisch bei den Mahlzeiten entbehren konnten. Nur Wislicenus ist seekrank geworden und geblieben; von den Passagieren ging es einigen und besonders den Damen ebenso, doch sind nun die meisten wieder munter. Ich selbst bin auf See erst gesund geworden; die vielen Mahlzeiten mit ihren reichlichen appetitlichen Speisen werden stets mit Verlangen von mir begrüßt, sogar der Kaffee ist mir ein Bedürfniß, die Cigarre schon mehrfach Genuß geworden. Meine rothbraune Gesichtsfarbe läßt den bleichen Straßburger Sternkreis kaum mehr erkennen. Da Du Seefahrt kennst, kannst Du die Ruhe unseres Schiffes aus der Bemerkung ermessen, daß oft trotz der Leisten die Bestecke der einen Seite dem Vis à vis in den Schoß fallen und die Flaschen immer liegend auf der Tafel aufbewahrt werden müssen, soll ein Unglück verhindert werden. Tümmeler, Schweinsfische und fliegende Fische haben uns schon oft ergötzt; überhaupt fehlt es nicht an Unterhaltung - Spiele auf Deck mit Tauringen, welche nach mit Ziffern versehenen Quadraten geworfen werden, nach dem Mahle am Abend bei Drehorgel flotter Tanz auf schwankendem Boote, Schach und Domino

vertreiben neben rechnerischer Arbeit die Zeit. Der Tag beginnt mir jetzt schon um 4 1/2 Uhr, da ich am Sonntag Morgen in der Nähe der canarischen Inseln - Palma war in Sicht gekommen - einen prachtvollen Cometen im Sternbild des Löwen abgefaßt habe, welcher nun die ganze Gesellschaft interessiert und aus den Betten treibt. Wie mir bei den unvollkommenen Hilfsmitteln zur Beobachtung zu Muthe ist bei dieser vollkommenen Abgeschlossenheit von der Welt, kannst Du Dir vielleicht ausmalen.

In St. Vincent werden wir die Negerjungen nach Silbermünzen tauchen lassen und hoffen überhaupt dort etwas Kurzweil zu finden. Dann dauert es ja wieder volle 2 Wochen, ehe wir wieder Land zu Gesicht bekommen.

Nach Hamburg hatte mich mein Bruder begleitet; da ihm diese schöne Stadt noch fremd war, so hatten wir zu kleinen Ausflügen aus dem engen Rahmen der dortige officiellen Geschäfte vielfache anregende Veranlassung. Höchst spasshaft war dort am ersten Abend eine Stunde nach meiner Ankunft das zufällige Zusammentreffen mit dem mir noch gänzlich unbekanntem Mechaniker unserer Expedition Herrn Mayer aus München in der „Himmelsleiter“ bei Hofbräuhausbier. Dort setzte sich mir und meinem Bruder ein bärtiger Herr gegenüber, welcher über das viel zu junge Bier einige Bemerkungen macht und ziemlich eine halbe Stunde lang sich mit uns unterhält. Als ich ihm als Fremden einen Spaziergang nach dem Stintfang zur Seewarte empfahl, wo die schönste Aussicht auf den Hafen ist, sagte er, daß Seewarte und Sternwarte am nächsten Morgen sein erster Besuch gelten würde. Ei, sagte ich, Sie sind Herr Mayer aus München, worauf der andere in die vollständigste Verblüffung gerieth, bis ich ihm meinen Namen nannte.

Unser Schiff macht erst die dritte Reise und ist bei dem Reinlichkeits*** des Capitäns in vorzüglicher Verfassung. Die Verpflegung ist ausgezeichnet; 7^h Kaffe mit frischen Kuchen, frischem Weiß- und Schwarzbrod nebst guter Butter, 9^h warmes Frühstück mit Thee oder Kaffee Cotelette oder Beefsteak, Kartoffel, weiche Eier, Mettwurst, Zunge, Schinken, Käse, 12^h Lunch bestehend in kaltem Braten, Huhn mit warmem Gemüse, Hummersalat, Würste, Anchovi, Lachs, Sardellen, Sardinien, Rettig, Gurken, Schinken roh und gekocht, Käse 5^h Mittagessen Suppe, Rindfleisch mit Beilage, Fisch oder Beefsteak oder Huhn mit grünen Erbsen und anderen ange-machten Gemüsen, Braten mit Salat, süße Speisen, Obst, Käse; Kaffee 8 1/2 Thee mit Cakes, Zwieback, Butterbrod u Käse. Bier und Wein in Eis gekühlt **trefflich.

Lissabon sind wir nicht angelaufen; auf der Rückreise halten wir in Santos, Rio de Janeiro, Bahia, St Vincent, Lissabon.

Sei nun mit diesem Geplauder zufrieden und grüße mir alle Freunde, wenn ich noch Gelegenheit finde, schreibe ich an Simon und *Blaum besonders; außerdem mögen sie mit diesem Gruß vorlieb nehmen. Empfiel mich Deelke's, Müller's, Plew's, Simon's, *Blaum's Familien und Jacobsthal's falls Du dorthin kommst und Kaufmann's. Den beiliegenden Brief an Herrn *Berbetrich, bist Du wohl so freundlich, nach der Sternwarte besorgen zu lassen.

Sei herzlichst begrüßt von Deinem treuen Freunde

Ernst Hartwig

[Briefentwürfe] an Professor [Auwers]

Strassburg, 1883 März 21

Hochverehrter Herr Professor!

Für Ihren gütigen Brief vom 18 d. M und Ihren wiederholten freundlichen Rath erlaube ich mir, Ihnen meinen innigsten Dank auszusprechen. Sie werden mich wohl kaum im Ernste für so ******direktionslos halten, dass Sie die für mein Verbleiben aufgestellten Freiheitsbedingungen als aus verkehrten Disciplinanschauungen meinerseits entsprungen auffassen könnten. Die Motivierung meine ja nur unter den besonderen Umständen gestellten Verlangens würde mich auf persönliche Dinge [durchgestrichen: von mir selbst widerlich *******] führen, welche ich lieber verschweige, da ich deren Auseinandersetzung auf dem Papier für inopportun halte [durchgestrichen: Sie nur zu belästigen fürchten muss]. Man wird wohl in allen Berufszweigen in Vertretungsfällen nicht gleichgültig bezüglich der Person des Vertreters sein und wird bei mangelnder Achtung gegen dieselbe sich wohl immer nur von materiellen Interessen geleitet zu einer Unterordnung bewegen lassen. Was [durchgestrichen: die Gestaltung] meine Stellung zur hiesigen Sternwarte an******gt, so kann ich mir, so lange Herr Prof. W. nicht zu seiner Thätigkeit zurückgekehrt ist, a******in ******* Zukunft ******* ******* einem Weggang Dr ***hur's** keine befriedigende Gestaltung versprechen. Herr Prof Winnecke hat gern und nicht selten mit mir von ******* Absichten über meine zukünftige [durchgestrichen: und zwar vor 2 Jahren als bereits innerhalb einer Jahresfrist] Stellung zur Sternwarte gesprochen, welche nach seiner Meinung bis spätestens zum Sommer 1882 realisiert sein sollten. Nach demselben sollte unter anderem ein besonderes Observatorenhaus mir die Möglichkeit zur Gründung eines eigenen Herdes gewähren und die materielle wie gesellschaftliche Stellung sowohl zur Sternwarte als auch zur Universität der Art sein, dass wenigstens innerhalb 10 Jahren keine Lockung nach auswärts dem Altazimuth mich entreissen können würde. Von allen diesen Plänen wird nach dem bisherigen Verhalten der Regierung zu schliessen in der Abwesenheit von Prof W. höchstens der auf den Gehalt sich beziehende und zwar nicht einmal seinem ganzen Umfange zur Verwirklichung gelangen können. Da eine ***Hagestolz** zu werden ich nicht gewillt bin, so können mir also die gegenwärtigen Verhältnisse auch der Stellung des I Observators eine Befriedigung auf die Dauer nicht gewähren. Egoismus und Pietätlosigkeit wird man mir wohl kaum anlässlich eines etwaigen Wegganges vorwerfen wollen, da ich der Sternwarte keine geringen Opfer bereits gebracht zu haben glaube und ihr zu Liebe doch schon eine ganze Reihe von materiell lockenderen Anerbietungen ausgeschlagen habe, ohne bis jetzt von der Sternwarte heutiger glänzenden Einrichtung noch eine Anwendung machen gekonnt zu haben.

Strassburg, 1883 Juni 18

Hochverehrter Herr Professor!

In der Anlage beehre ich mich ganz ergebenst, Ihnen mein während der Expedition geführtes Reisetagebuch einzusenden mit den [durchgestrichen: teilweise in Abschrift mitgetheilten] im Dienste der Expedition geführten Correspondenzen, soweit es mir möglich war, eine Abschrift von ihnen zumachen, f****** mit einigen Zeitungen, welche auf die Exped. oder den Venusdurchgang bezügliche Artikel enthalten, mit einem rohen Situationsplan der Station, auf einem Blatte Reductionen von ******* welche

verlegt worden war und endlich mit dem Antwortschreiben des Gouverneurs, um dessen gelegentliche Rückgabe ich zu bitten mir erlaubte. Wegen der verzögerten Einsendung bitte ich um gütige Entschuldigung. Es ist mir auch jetzt noch nicht angenehm, das Tagebuch zu entbehren, weil meine Cometenskizzen sich augenblicklich noch beim *** befinden. Eine Pauszeichnung wird mir aber ein *** notwendiges Zurückgehen auf das Original wohl in genügender Weise ermöglichen.

Bezüglich des Tagebuchs bemerke ich ergebenst, dass weil es mir nicht möglich war, 2 Tagebücher zu führen, in den überreichten manche Bemerkungen enthalten sein mögen, welche in vorschriftsmässigem Buch nicht aufgeführt zu werden brauchten. Besonders bitte ich etwaige Bemerkungen über das Verhalten der Gefährten nicht als Beschwerde oder Klage aufzufassen. Solche unter dem Eindruck des ersten Aergers niedergeschriebenen Notizen bitte ich durchaus diskret behandeln zu wollen, wie ich überhaupt bei der Abfassung des Tage-

Ich bin mir bewusst einen einzigen Unmut schriftlich ausgesprochen zu haben bezüglich der mehr als zwei Wochen verspäteten Anzeige unserer Ankunft in St Vincent an unsere Angehörigen. Unter den Umständen, welche mir bis zur Abfassung jenes Berichts bekannt sein konnten, glaube ich in jener Klage kein Unrecht erblicken zu können; nach den erst viel später erhaltenen Nachrichten über die Ursache jener Verzögerung und über die sonstigen sehr aufmerksamen Mittheilungen seitens der Commission an unseren Angehörigen stehe ich selbstverständlich keine [***] Klage zurückzuziehen. Rechen***legung allein Ihnen und den übrigen Mitgliedern der Commission gegenüber dachte. Sollte von dem schwer leserlichen *Inhalt eine Abschrift angefertigt werden, so bitte ich um gütige Zusendung eines Abklatschs.

Auf den Endseiten des Tagebuchs sind ***vergleiche enthalten, welche [***]. Meiner Erinnerung nach habe ich einen *Registrierstreifen, welcher die Vergl unseres Chronometer*** mit der Pendeluhr *** der Escuela naval enthält, in die Tasche des Uhrvergleichbuches gesteckt. Da ein anderer vielleicht Mühe haben wird aus *** Aufzeichnung klug zu werden, so bitte ich um gefällige Einsendung des Streifens hierher, um die Differenz der Uhren ermitteln zu können.

Ferner nehme ich mir die Freiheit, um eine Abschrift der auf der letzten Seite des Uhrbuchs verzeichneten Sextantenmessung des [Cometen] II 1882 und der beiden Chronometervergleichen der gleichen Tage bemerkten *** - und Thermometer*** ergebenst zu bitten, da ich in einer Mittheilung an die Ast Nach diese Messungen mit anführen möchte.

Kann für den Fall, dass sich die Dienste des Chefs der Polizei (Commandante de la Vigilancia) in Bahia Blanca aufzuführen vergessen hätte, derselbe noch für ein Dankschreiben empfohlen werden?

Mit der Durch** des Gegenkreises sind wir noch nicht zu Ende, weil *** helle Monde wegen der enormen M** uns verloren gingen; ich hoffe spätestens bis Ende nächster Woche alle Untersuchungen einschließlich Theilungsfehler abschließen zu können.

Für M Küster [... schwer leserlich, vieles durchgestrichen]

E. Index of Letters at the Zinner Collection, San Diego State University, USA

The following table provides an overview of letters at the Ernst Zinner Collection.
* marks difficulties in deciphering. As the letters are in German, the index is in German as well.

Seite pdf	Datum	Autor	Ort	Briefkopf	Inhalt
Box 20, Folder 8					
1	25-Aug-1879	C. Bruhns	Leipzig	Universitätssternwarte	Beobachtung von Komet nach Erhalt von Depesche
3	3-Sep-1879	J. R. Hind	Twickenham		Comet
4	8-Mär-1879	F. Küstner	Görlitz		Eigene Forschungsarbeit, Heft zur Funktionentheorie, Erkrankung von Mahn, Veröffentlichung von H. Für astr. Gesellschaft großer Erfolg
6	20-Aug-1878	F. Küstner	Görlitz		Beobachtungen, Landleben, Bitte um Stundendaten, [mehr schwer leserliches]
8	28-Aug-*	F. Küstner	Görlitz		von H. Verfasste Abhandlung in Vierteljahrsschrift, erstaunlich große Exaktheit von u. Wunsch nach mehr Heliometermessungen, nach Strassburg geschickte Arbeit/Bewerbung [year: 18(78) crossed out and corrected as (18)79]
10		gez. Luther			Buchseite "Gedächtnisrede auf Johann Franz Encke von G. Hagen
12	16-Sep-1879	R. Luther	Düsseldorf		Glückwunsch zu Kometenentdeckung, (Probleme bei eigenen Beobachtungen desselben
13	19-Sep-1879	Peters i. A. d. Red	Kiel	Redaction der Astronomischen Nachrichten	Veröffentlichung eines Artikels von H. In A. N. Nr 2278
14	18-Sep-1879	Winnecke	Sulzbach		Bitte um Neuigkeiten über zwei Kometen, Organisatorisches betr. Anlagen zum Brief

15	18-Jan-1878	Georg Koch	Sternwarte Hamburg		Bitte um Daten bzgl. Komet 1877 6 (für Dr. Plath)
17	26-Mär- 1878	Georg Koch	Sternwarte Hamburg		Entscheidung, Stellung in Hamburg aufzugeben, und in Statistik zu wechseln, Suche nach Nachfolger als Observator (Salär: 2250 Mark + Wohnung)
19	18-Dez-1877	Goerg Koch	Sternwarte Hamburg		Dank für Informationen über Komet 1877 6, dessen Bahnkrümmung, Reaktion auf Einladung zu Astronomenversammlung, neuer Kollege Fuchs in Hamburger Sternwarte
21	21-Nov- 1877	Georg Koch	Sternwarte Hamburg		Bitte um Daten von Winnecke bzgl. Komet 1877 6 für Astronomiebegeisterten Plath, obwohl diese schon bei Teichmüller* in Bonn, Bitte um Beobachtungsdaten
23	27 Nov, 1 Dez [Jahres- zahl fehlt]	Ambronn			Planetenbeobachtungen, Situation in Bremerhaven/Cuxhaven (Schrader, Direktor Th* vorübergehend abwesend), Beobachtung Mars-Opposition, Venusexpedition: Verwendbarkeit von Strassburger Helimeterstudien, Nachfrage Teilnahme H. Ausblick auf künftige Beobachtungstätigkeit; eigener Wunsch nach Teilnahme an Venusexpedition, aber entweder-oder Entscheidung zwischen dieser und von Prof. Neumeyer angebotener Polarexpedition -> Bitte um Rat von H.
hline 27	23-Mär- 1874	Otto Struwe	Pulkowo		* schwer leserlich, Gesundheitliche Probleme, Venusexpedition
31	2-Okt-1873	C. Bruhns	Sternwarte Leipzig		Info, dass Hartwig nur Nachrücker für Teilnahme an Venusexpedition wegen großer Anzahl an Bewerber, Karriereratschläge an H. * zur Zeit keine offenen Stellen ?

33	17-Mär-1870	Otto Struwe	Pulkowo		Glückwunsch zur Verlobung von Ella, *schwer leserlich, [Brief nicht an Hartwig?]
35	20-Mär-2015	Winnecke	Karlsruhe		Glückwunsch zu Verlobung der Tochter, Bitte um Weiterleitung eines beigelegten Circulars [Brief nicht an H. sondern *Weiss ?]
36	1870	*euchi			[auf italienisch]
38	1878	*auliny			[auf italienisch]
Box 20 Folder 9					
2	17-Okt-1880	Wilh. Tempel	Arcetri, bei Florenz		Bitte, wg. Neid-Problematik nicht mit "Direktörangesprochen zu werden, Glückwunsch zu H. s Promotion, Einladung zu Besuch in Arcetri, Rünker nicht in A. obwohl in Florenz, Korrektor bei Beobachtung von Komet 1879 IV
4	25-Dez-1880	L. Schulhof	Paris	Bureau des Longitudes	Berechnung von Kometenbahnen, Zeitraum für Wiederkehr
6	15-Okt-1880	Schmidt	Athen		Beobachtung von Komet 1879 IV
8	9-Nov-1880	Th.Luther	Düsseldorf		Glückwunsch zu Kometenentdeckung, Beobachtung desselben, Nachfrage Stand der Einrichtung Strassburg
10	11-Feb-1900	Hind	Twickenham		Congratulations on dicovery of comet, Thanks for Ephemerides and other information
12	13-Feb-1900	Ralph *Cope-land		The Obersvatory, Dunecht, Aberdeen	Komet 1979 IV

14	15-Feb-1900	Ambronn	Hamburg		Nachfrage bzgl. Trauriger Vorkommnisse bei Winnecke, Schilderung eines typischen Arbeitstags, Bericht über Besuch bei Repsold in Bergedorf, Eigene Forschung: Mondbeobachtungen, [sehr persönlicher Schreibstil]
16	-	Ambronn	-		Dank für Photographien, Bitte, dass Winnecke Anlage zu Beobachtungen von *Capricorn durchsehen sollte, Personalsituation in Sternwarte (Abwesenheit Dir *Thümkers), persönlich: Schwächen von Dr. Schrader, Zusammenarbeit mit Neumeyer
18	20-Feb-1900	Meyer	Sternwarte Genf	Observatoire Geneve	Vergebliche Beobachtungsversuche von Komet 1879 IV, Veröffentlichungspläne, Glückwunsch zu Promotion
20	21-Feb-1900	Meyer	Genf		Beobachtungsbericht Komet 1879 IV
22	22-Feb-1900	*Winnecke[?]	Sulzbach		Rücksendung der gelesenen zu druckenden Dissertation, in Sulzbach anwesende Personen → H. Soll sich überlegen, aber auch dorthin kommen will
24	5-Dez-1881	Winnecke	Strassburg		Bitte um Besorgung des Berichts zur Astronomenversammlung in Frankfurter Zeitung
25	8-Dez-1881	Winnecke	Strassburg		Dank für Zeitung, Aktuelle Kometenbeobachtung
27	21-Mai-1881	V. Knorre	Berlin		Glückwunsch zu Dissertation, auf der Suche nach Informationen zu Registrier-Mikrometer in Strassburger Sternwarte [sehr förmlich]
29	18-Apr-1881	Wilhelm Schur	Neuwied am Rhein		Bericht von frischer/neuer, glücklicher Ehe [persönlicher Schreibstil]
30	27-Dez-1881	L. Schulhof	Paris		Neue Ephemeriden von der "Annaire"

34	16-Sep-1881	Dr. Hugo Schröder [Instrumentenbauer]	Oberursel		Dank für Zeitschrift, Besuchsankündigung
35	15-Okt-1881	Dr. Hugo Schröder	Oberursel bei Frankfurt a. M.		Bitte um Übersendung verschiedener Gegenstände für Prof. Safurie*
37	9-Feb-1881	Dr. Hugo Schröder	Oberursel		Einladung an H. Zu Besuch in Oberursel, Angebot 8" Cometensucher
38	8-Sep-1881	Dr. Hugo Schröder	Oberursel		Bitte um Organisation von Unterkunft für Astronomentagung in Strassburg
39	15-Okt-1881	Julius Scheiner	Bonn (Sternwarte)		Bitte um Daten zum Lichtwechsel von Algol
40	27-Okt-1881	Julius Scheiner	Bonn (Sternwarte)		Dank für Daten (zu Minima) von Algol, dazu auch Beobachtungen von Schmidt u. Schönfeld
42	4-Jan-1881	F. Küstner	Berlin		Dank für u. Kommentar zu H. s Dissertation, Bitte um Weitergabe beigelegter Schriften an Elkin und Schur, Beschwerde über unnötig intensive Beobachtung kleiner Planeten, Bitte um Bericht über Instrumente in Strassburg, Nachfrage persönliche Situation
44	19-Mär-1881	F. Küstner	Berlin		Meint Fehler in Dissertation gefunden zu haben u. schlägt Korrektur vor
46	4-Mär-1881	F. Küstner	Berlin		Dank für Weitergabe der Schrift an Elkin, Bezug auf Vorwürfe von Hartwig, Vortrag auf Astronomenkonferenz über Libration, Modifikation seines Universal-Transits, Nachfrage Kometenbeobachtungen, [Elkin in Capsternwarte, Südafrika, Vorwurf: Veröffentlichung falscher Daten*]

48	10-Jul-1881	Engelmann	Kissingen		*Bitte um Daten zu Maxima von Variablen Sternen
51	23-Jan-1881	W. L. Elkin	Dampfer "Dublin *ünweit St. Helena		Reisebericht Schifffahrt, [persönlicher Schreibstil]
52	20-Okt- 1881	*	Kiel		Bezug A. N. [Astronomische Nachrichten]
53	18-Feb-1881	Meyer	Genf		Saturnbeobachtungen, neue Methode zur Bahnberechnung, Arbeitssituation Sternwarte, Meridiankreis
55	14-Sep-1881	Meyer	Genf		Besuch in Strassburg, (Wichtigkeit von) Vergleichsbeobachtungen mit dortigen Instrumenten, Telegraphentest, Kometen
57	18-Okt- 1881	L. Wutschichowsky	Strassburg		Bahnberechnung Komet f 1881, Operettenaufführungen, Papiernietmaschine, Persönliches, [persönlicher Schreibstil]
59	14 Aug _	L. Wutschichowsky	Baden i. d. Schweiz		Manuskript von W. Döllm*, Bericht von der Kur
61	24-Aug- 1882	Demeś	Lund		Klärung von Kommunikationswegen
63	* 5 feb 1882	Sawitsch	St. Petersburg		Entschuldigung für krankheitsbedingt nicht stattfindenden Besuch in Pulkowo, Einladung zu akademischem Kränzchen für Bewegung des Mondes
65					[Gleicher Brief in besserer Qualität]
67	27-Feb-1882	L. Wutschichowsky	St. Petersburg		Probleme mit Kuppelbau in St. Petersburg: unfähiger Schlossermeister Nilson von Hasenapp beauftragt, Nachfrage Kuppelbau in Strassburg, wg. Krankheit kein Besuch in Pulkowo (dort viel zu tun), Grüße an Professor und *Wislicenus, [sehr unterhaltsam]

69	12-Jan-1882	L. Wutschichowsky	Strassburg		Gesellschaftliches über *Astronomentreffen in Pulkowo, auf den H. Gerade ist, Besserung eines schmerzhaften Augenproblems
71	17-Mär-1882	L. Wutschichowsky	Dorpat		Nachfrage bzgl. Verbleib einer Skizze eines "Amerikaner-Heliometers", das er zu Durchsicht an Winnecke gesendet hat, Nachfrage, ob Meyer aus Genf derzeit in Strassburg (wg. Mikrophon), er selbst derzeit in Pulkowo, Nachfrage Wohlergehen Winnecke und H. eigenes Auge, Passageinstrument in Betrieb genommen, Prisma schlecht
73	5-Feb-1882	Winnecke	Strassburg		Informationen an nach Deutschland zurückkehrenden H. , dass er Brief von *Kobold geöffnet hat
74	18-Mai-1882	Otto Struwe	Pulkowo		Erkrankung Winneckes, Nachfrage Preis u. Zeichnung Cometensucher, *Absatz nicht leserlich
76	2-Aug-1882	Wilhelm Schur	Bad *Oyenhäusen		Gesundheitszustand seiner Mutter, Überlegung sie im Diakonissenhaus Strassburg u
78	15-Jan-1882	Wilhelm Schur	Strassburg		Neujahrskarten und lange Postlaufzeiten, in *Neuwied mit der Braut, Bericht über Augenprobleme Wutschichowsky, Brennweitenmessungen, Zustand von Winnecke
80	18-Aug-1882	E. Schönfeld	Bonn		Ephemeriden
83	1-Jul-1882	E. Schönfeld	Bonn		Aufstellung der Veränderlichen, Organisation der Zusammenstellung u. Veröffentlichung der Ephemeriden
85	15 Jun 188*2/3	E. Schönfeld	Bonn		Dank für Veränderlichen-Zusage, Musikfest

88	11-Okt-1884	E. Schönfeld	Bonn		Ephemeriden, Zustand Winnecke (Eigensinnig, keine Besserung), Hoffnung auf Verzeichnis der Veränderlichen durch H. Mitteilung von Beobachtungsergebnissen, Persönliches, erwähnt, dass es H. In Dorpat gut gefällt
91	28-Aug-1882	F. Küstner	Berlin		Von H. Erhaltene u. Ihm beigelegte Bilder, baldige Abreise nach Südamerika (von Hamburg aus), Fehler in Zeitungsartikel
93	18-Jan-1882	Hermann Kobold		Astro-physicalisches Observatorium in Ó-Gyalla, Ungarn	Bitte an Auwers um Teilnahme an Venusexpedition: auf Nachrückerliste, Verwendung eines Heliometers aus Pest, Hoffnung, H. Bei Vorbereitung der Expedition persönlich zu begegnen
96	21-Mai-1882	Hermann Kobold		Astro-physicalisches Observatorium in Ó-Gyalla, Ungarn	Eigene Heliometerarbeiten: Unsicherheiten bei Sonnendurchmesser und Plejadenmessung kleiner, Mitteilung von Auwers: Teilnahme wahrscheinlich, endgültiger Entscheid Ende des Monats, Beobachtung Sonnenfinsternis am 16. Bitte um Rat bei Messung des von der Schraube stammenden Fehlers für Auswertung
98	26-Okt-1882	B. A. Gould	Cordoba		Dank für Brief aus Buenos Aires u. (bedrückende) Nachrichten über Winnecke, Buch zur Uranometrie

100	*1/7 1882	okt	B. A. Gould	Cordoba		(von Caronti) H. Schifft am 15. Sept in Hamburg ein, Telegraphenlinie nach Bahia Blanca vollendet, Brief von Caronti in Deutscher Gesandtschaft, Bitte um baldigen Besuch in Cordoba, Literatur betreffen Astronomie in Argentinien, Bitte um Auskunft über Winneckes Zustand
102	15-Jun-1882		B. Von Engelhardt	Dresden		Dank für Mitteilung über Fadennetz, gute Wünsche an Winnecke
103	11-Jun-1882		B. Von Engelhardt	Dresden		Bitte um Auskunft über Fadennetz des Äquatorialmikrometers
105	3-Aug-1882		B. Peter	Leipzig		Spanisch-Unterricht, Gepäck für Argentinien (v. a. Kleidung), Zoll, Person, die die Sternwarte verlässt
107	21-Mär- 1882		E. Abbe	Jena		Bitte um und exakte Beschreibung eines Versuchs zur Beseitigung des Einflusses der Okularstellung und *Augen... Auf Messung am Heliometer, Auwers wollte diesen nicht durchführen
111	5-Feb-1882		A. Kr*	Kiel		Organisatorische Details zu Besuch von H.
hline 112	7-Feb-1882		F. Tietgen	Berlin		Kann H. Nicht zu Besuch aufnehmen
113	12-Mär- 1882		Paul Schmann	Berlin		* Fehler in Dissertation (irgendwie in Verbindung mit Prof. Oppolzer), den H. Aufzuklären half
115	31-Okt- 1883		*		Respold & Söhne, Hamburg	*schwer leserlich im groben geht es um astron. Instrumente
Box 20 Folder 10						

1	17-Jan-1883	***		R. Agenzia Consola* D'Italia	[auf französisch]
2	8-Okt-1883	D. Hill		Royal Observ- atory, Cape of Good Hope	Eqations α_2 Centauri
3	17-Sep-1883	D. Hill		Royal Obser- vatory, Cape of Good Hope	***
7	27-Jul-1883	Otto Struwe	Pulkowo		adressiert an „Meine hochverehrte Freundin“, Memoi- rensammlung von Littrow an Astronomenversamm- lung in Wien, Sternwarte Kiel,...
9	5-Jul-1883	E. Schönfeld	Bonn		fehlerhafte Angaben in Uranometria Argentina, Eph- emeriden, Beobachtungsperioden
11		Schönfeld	Mannheim		Artikel „Mittlere Oerter für 1885,0 von veränderlichen Sternen mit Einschluss derjenigen neuen Sterne, de- ren Positionen sich mit einiger Sicherheit bestimmen lassen. Nebst Bemerkungen über die Veränderlichkeit einiger Sterne“
13		Notiz „Schön- feld“			Datenblätter
14	17-Mai- 1883	E. Schönfeld	Bonn		Kondolenz zum Tod von H. s Vater, Bitte, sich wie- der um Ephemeriden zu kümmern, Verzeichnis der veränderlichen Sterne
17	13-Okt- 1883	E. Schönfeld	Bonn		Verzeichnis der Veränderlichen nicht im Auftrag der [Astronomischen?] Gesellschaft, sondern Privatarbeit von Hartwig, Bezug zu Versammlung, kurze persönli- che Worte

20	13-Jul-1883	E. Schönfeld	Bonn		Zeitschrift für Wislicenus, Mitgliedschaft [in welcher Vereinigung bleibt unklar]
22	1-Jun-1883	E. Schönfeld	Bonn		Zusammenstellung der Ephemeriden, Besserung Winneckes
24	18-Jun-1883	Gould	Cordoba		Bezug auf Lebensverhältnisse in Bahia und Cordoba, Sternenbeobachtungen, Reisepläne: London, Boston, Paris, Wien, Nachfrage Gesundheit Winnecke
26	20-Jun-1883	Elkin	Baden Baden		Einen Monat verspätet vom Kapp zurückgekehrt, weitere Reisepläne
27	6-Apr-1883	*Vorneger		Kiel, Stern- warte; Zen- tralstelle für astro- nomische Telegramme	Fehlerhaftes Telegramm bzgl Komet
28	10-Apr- 1884	Elkin		Yale Observa- tory, New Ha- ven, Conn.	Heliometer, eigene Tätigkeit: Pleidaden, verschiedens- te Parallaxen
34	10-Aug- 1884	Elkin		Yale Observa- tory, New Ha- ven, Conn.	H. s Arbeit am Heliometer in Dorpat, Beobachtung von Veränderlichen, geplante Venusmessungen haben nicht funktioniert
38	24-Mär- 1885	Elkin		Yale Observa- tory, New Ha- ven, Conn.	Bericht über eigene Forschungstätigkeiten, Endanmer- kung: „Ich bin noch ledig, und Sie?“

42	21-Sep-1885	Franz	Königsberg		Ankunft Professor Braun, Beobachtungen von H. An Auwers gesendet, Glückwunsch zu Entdeckung von neuem Veränderlichen im Andromedanebel, Brief von H. An Kröger verloren gegangen, deshalb haben andere die Entdeckung für sich beansprucht
44	26-Sep-1885	Franz	Königsberg		
Box 21 Folder 7: Persönliche Briefe von Ernst Hartwig aus der Zeit der Venusexpedition nach Bahia Blanca					
An seine Eltern					
1	15-Sep-1882	E. Hartwig	Hamburg		Terminplan, Kleidung, Treffen mit Peters, Beschreibung des Schiffs, Bemühung um komfortablere Unterbringung, Besuch von Bruder Fritz in Hamburg und seine weiteren Reisepläne, Adressen für Briefe, Anmerkungen von Fritz
3	16-Sep-1882	E. Hartwig	An Bord der Petropolis, Elbmündung		Gutes Wetter, Unfallversicherung, spanischsprachige Mitpassagiere, vermisst Familienmitglieder
5	25-Sep-1882	E. Hartwig	Auf dem Meere		Verpflegung an Bord, nicht seekrank, Freizeit an Deck, Himmelsbeobachtungen: Comet, Passage der canarischen Inseln, Beobachtete Fische, Beschreibung der Unterbringung, warmes Klima, Konversationen auf Spanisch, Planung der Reise von Buenos Aires nach Bahia Blanca: Schiffsweg, Versicherung, Zustand der anderen Expeditionsmitglieder, geplante Veröffentlichungen und Texte, Grüße zum Hochzeitstag der Eltern

9	12-Okt-1882	E. Hartwig	Auf dem Meere, 300 Meilen vor Montevideo		Vorausblick auf Ankunft, Bericht über Zwischenhalt in St Vincent, Ananasbowle, Quarantänebestimmungen, Äquatortaufe, Ausblick auf bevorstehende Tätigkeiten, frühlingshaftes Wetter
13	14-Okt-1882	E. Hartwig	Montevideo		Ankunft in Montevideo
14	17-Okt-1882	E. Hartwig	Buenos Ayres		Ankunft in Buenos Aires, zufälliges Wiedersehen mit Schulfreund Bärwindt aus Frankfurt, Kontakt zu Geschäftsmann Tronquist - → Empfehlungsschreiben, Telegraphenlinie Bahia Blanca-Montevideo, Passage auf Damfer "Vollarina", Aufnahme durch deutsche Gemeinschaft dort, Beschreibung von Vegetation und Häusern
16	16-Nov-1882	E. Hartwig	Bahia Blanca, Chacra Pronzati		Anstrengender Aufbau der Station, Faulheit der Gehilfen, Bericht Schiffahrt nach Bahia Blanca: überfüllt, Gewittersturm, schwierige Überlandfahrt; Bestimmung Längendifferenzen
18	25-Nov-1882	E. Hartwig	Bahia Blanca		Harte, intensive Arbeit, Landschaftsbeschreibung, gute Verpflegung, Spinnen, Planung Rückreise, Besucher aus der Stadt, Kommunikation auf Spanisch, Körperliche Probleme bei Expeditionsmitgliedern, Geburtstagswünsche an Vater
20	17-Dez-1882	E. Hartwig	Bahia Blanca, Chacra Pronzati		Sehr beschäftigt mit Arbeit und officiellen Briefen, Bericht Venusdurchgang: Beobachtung teilweise durch schlechtes Wetter verhindert, hohe Arbeitslast, Lebensumstände, Geburtstagswünsche an Vater

22	7-Jan-1883	E. Hartwig	Buenos Aires		Reise nach Buenos Aires, Bauart der Häuser, Hitze und andere Unannehmlichkeiten, Treffen mit Schulfreunden Classen und Bärwindt, Beschreibung der Menschen vor Ort, Verkehr, berufliche Treffen, Organisation Rückreise, gute Wünsche an verschiedene Familienmitglieder
An einen Freund					
24	26-Sep-1882	E. Hartwig	Auf dem Meere, an Bord der Petropolis		Baldiger Zwischenhalt in St Vincent, Lebensumstände an Bord und Seegang, Cometenbeobachtung, Bericht Hamburgaufenthalt: Anekdote vom ersten Treffen mit Mechaniker Mayer, Speisen an Bord, Route Rückreise, Grüße an [Strassburger] Freunde
Entwürfe [an Auwers?]					
26	21-Mär-1883	E. Hartwig	Strassburg		Bezug auf Ratschläge vom 18 März 1883, Eigene Stellung an Sternwarte Strassburg: ausbleibende Beförderung
28	18-Jun-1883	E. Hartwig	Strassburg		Anmerkungen zum eingesendeten Reisetagebuch der Venusexpedition

Tabelle E.1.: Index of Letters to and by Hartwig, Ernst Zinner Collection, San Diego State University

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, dass alle Stellen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht sind und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt wurde.

Erlangen, den 12. 10. 2015

Katharina Bick