Brief

Karl Ludwig Littrow

(* 1811 - † 1877)

an

William Whewell

(* 1794 - † 1866)

10. August 1841

Euer Hochwohlgeborn.

Verehrtester Herr.

Ich kann Ihrem Wunsche, einige biographische Notizen über meinen verewigten Vater zu besitzen, nicht entsprechen, ohne meinen ergebensten Dank für die Erinnerung, die Sie ihm weihten, zu sagen, und zugleich die Bitte an Sie zu wagen, die Freundschaft, mit der Sie meinen Vater beehrten, auf mich übergehen zu lassen, so weit ich deren würdig bin.

Zugleich nehme ich mir die Freyheit, die Güte Lord Napier's als eine so seltene Gelegenheit eines ziemlich leichten Verkehres mit England zur Mittheilung einiger astronomischer Kleinigkeiten zu benützen, die E. H., wenn Sie es der Mühe werth erachten, Herrn Airy zu communiciren oder in die Memoirs of the astronomical Society einzurücken die Güte haben werden.

Ich habe auf einer längeren Seereise mich mit nautischer Astronomie beschäftigt, und unter anderen die mühseelige Art kennen gelernt, mit welcher die Seeleute den Mittag abzuwarten pflegen, wenn Sie die Polhöhe bestimmen. Die Methode ist

Euer Hochwohlgebohren, verehrtester Herr

Ich kann Ihrem Wunsche, einige biographische Notizen über meinen verewigten Vater zu besitzen, nicht entsprechen, ohne meinen ergebensten Dank für die Erinnerung, die Sie ihm weihten, zu sagen und zugleich die Bitte an Sie zu wagen, die Freundschaft, mit der Sie meinen Vater beehrten, auf mich übergehen zu lassen, soweit ich deren würdig bin.

Zugleich nehme ich mir die Freyheit, die Güte Lord Napier's als eine so seltene Gelegenheit eines ziemlich leichten Verkehrs mit England zur Mittheilung einiger astronomischer Kleinigkeiten zu benützen, die Euer Hochwohlgebohren, wenn Sie es der Mühe werth achten, Herrn Airy zu communizieren oder in die „Memoire of the Astronomical Society" einzurücken die Güte haben werden.

Ich habe auf einer längeren Seereise mich mit nautischer Astronomie beschäftigt und unter anderem die mühselige Art kennen gelernt, mit welcher die Seeleute den Mittag abzuwarten pflegen, wenn Sie die Polhöhe bestimmen. Die Methode ist bekanntlich ganz practisch, indem man eine geraume Zeit vor Mittag die Sonne mit dem Spiegel-Sextanten zu verfolgen anfängt, und diess so lange fortsetzt, bis die Sonne ihre Höhe nicht mehr ändert. Dieses Verfahren ist durch das immerwährende Hinblicken auf die Sonne sehr ermüdend, zeitraubend und bey allem dem doch nicht sicher, da man mit dem bereits geblendetem und mattem Auge sich leicht täuschen kann. Man kann nun allen diesen Uebelständen abhelfen, wenn man sich eine kleine Rechnung ~~Ge~~ gefallen lässt, die so einfach ist, dass sie selbst dem Seemanne zuzumuthen wäre. Bezeichnet nämlich z die Zenithdistanz, s den Stundenwinkel, p die Poldistanz des Gestirnes, und φ die Polhöhe des Beobachters, so hat man bekanntlich

$$\operatorname{Cos} z = \operatorname{Cos} s \operatorname{Sin} p \operatorname{Cos} \varphi + \operatorname{Cos} p \operatorname{Sin} \varphi$$

Dieser Ausdruck in Beziehung auf z und s differentiirt gibt

$$\frac{\partial z}{\partial s} = \frac{\operatorname{Sin} p \operatorname{Cos} \varphi \operatorname{Sin} s}{\operatorname{Sin} z}$$

oder, wenn man $\frac{\partial z}{\partial s} = m$ setzt,

$$\operatorname{Sin} s = m \cdot \frac{\operatorname{Sin} z}{\operatorname{Sin} p \operatorname{Cos} \varphi}$$

Um diesen Ausdruck noch weiter zu vereinfachen, setze man, was hier erlaubt ist, $z = \varphi - \delta$, wo δ die Declination des Gestirnes bedeutet, und man erhält

$$\operatorname{Sin} s = m\,(tg\,\varphi - tg\,\delta)$$

Hier ist in $m = \frac{\partial z}{\partial s}$ sowohl ∂z als ∂s in Bogensecunden auszudrücken. Lässt man bekanntlich ganz practisch, indem man eine geraume Zeit vor Mittag die Sonne mit dem Spiegel-Sextanten zu verfolgen anfängt, und dieses so lange fortsetzt, bis die Sonne ihre Höhe nicht mehr ändert. Dieses Verfahren ist durch das immerwährende Hinblicken auf die Sonne sehr ermüdend, zeitraubend und bey allem dem doch nicht sicher, da man mit dem bereits geblendeten und matten Auge sich leicht täuschen kann.

Man kann nun allen diesen Übelständen abhelfen, wenn man sich eine kleine Rechnung gefallen lässt, die so einfach ist, dass sie selbst dem Seemanne zuzumuthen wäre.

Bezeichnet nämlich z die Zenithdistanz, s den Stundenwinkel, p die Poldistanz der Gestirne und φ die Polhöhe des Beobachters, so hat man bekanntlich

$Cos_z = Cos_s\ Sin_p\ Cos_\varphi + Cos_p\ Sin_\varphi$

Dieser Ausdruck in Beziehung auf z und s differenziert gibt

$\partial z/\partial s = Sin_p\ Cos_\varphi\ Sin_s/Sin_z$

oder wenn man $\partial z/\partial s = m$ setzt, $Sin_s = m \times Sin_z/Sin_p\ Cos_\varphi$

Um diesen Ausdruck noch weiter zu vereinfachen, setze man, was hier erlaubt ist
$z = \varphi - \delta$, wo δ die Declination des Gestirnes bedeutet und man erhält

$Sin_s = m\ (tg\ \varphi - tg\ \delta)$

Hier ist in $m = \partial z/\partial s$ sowohl ∂z als ∂s in Bogensekunden auszudrücken. Lässt man also $\partial s = 5$ Minuten in Zeit eine constante Grösse seyn, so hat man

$$\sin s = \partial z . \frac{tg\varphi - tg\delta}{4500}$$

Die Benützung dieses Ausdruckes leuchtet von selbst ein. Man wird nähmlich einige Zeit vor dem eigentlichen Mittage in einer Zwischenzeit von fünf Minuten zwey Zenithdistanzen der Sonne nehmen, daraus die Aenderung ∂z der Zenithdistanz finden, den Factor $\frac{tg\varphi - tg\delta}{4500}$ aber mit approximativen Werthen von φ und δ berechnen. Gibt man das so gefundene s zu dem Mittel der Beobachtungszeiten hinzu, so erhält man die Uhrzeit des Mittags, um welche man also die Polhöhen-Bestimmung vorzunehmen hat. So hätte man im ganzen das Instrument nur drey Mahle zum Auge zu führen, während man es sonst unzählige Mahle thut, nicht gerechnet, dass jene drey Pointirungen einfache Beobachtungen sind, während die übliche Beobachtungsweise äusserst anstrengende Fixirungen nöthig macht.

Um dem Seemanne die Sache noch abzukürzen, kann man den Factor $\frac{tg\varphi - tg\delta}{4500}$ in eine Tafel bringen, die entweder mit doppeltem Argumente φ und δ eingerichtet ist, oder von 10 zu 10 Tagen des Jahres mit dem Argumente φ gerechnet wird. Eine zweyte, kleine Tafel würde aus dem Producte $\partial z . \frac{tg\varphi - tg\delta}{4500}$ sofort s in Zeit ausgedrückt geben können. So hätte der nautische Astronom bloss eine Multiplication auszuführen. Im also əs=5 Minuten in Zeit eine constante Grösse seyn, so hat man

Sins = $ə_z$ x $tg_φ$ – $tg_δ$/4500

Die Benützung dieses Ausdruckes leuchtet von selbst ein. Man wird nämlich einige Zeit vor dem eigentlichen Mittage in einer Zwischenzeit von fünf Minuten zwey Zenithdistanzen der Sonne nehmen, daraus die Änderung əz der Zenithdistanz finden, den Factor $tg_φ$ – $tg_δ$/4500 aber mit approximativen Werthen von φ und δ berechnen.

Gibt man das so gefundene s zu dem Mittel der Beobachtungszeiten hinzu, so erhält man die Uhrzeit des Mittags, um welche man also die Polhöhen-bestimmung vorzunehmen hat. So hätte man im ganzen das Instrument nur drey mal am Auge zu führen, während man es sonst unzählige Mahle thut, nicht gerechnet, dass jene drey Pointierungen einfache Beobachtungen sind, während die übliche Beobachtungsweite äusserst anstrengende Fixierungen nöthig macht.

Um dem Seemanne die Sache noch abzukürzen, kann man den $tg_φ$ – $tg_δ$/4500 in eine Tafel bringen, die entweder mit doppeltem Argumente φ und δ eingerichtet ist, oder man 10 zu 10 Tagen des Jahres mit dem Argumente φgerechnet wird. Eine zweyte kleine Tafel würde aus dem $ə_z$ x $tg_φ$ – $tg_δ$/4500 sofort s in Zeit ausgedrückt geben können. So hätte der nautische Astronom bloss eine Multiplication auszuführen. In dieser Gestalt wurde die Methode von einem Officiere der oestreichischen Marine auf einer grossen Seereise angewendet, und als so nützlich befunden, dass er dieselbe für immer adoptirt hat. Sie hat noch den Vortheil, dass sie als genäherte Längenbestimmung sehr gut dazu dient, die Zeit, für welche die Declination der Sonne aus der Ephemeride zu interpoliren ist, zu finden, da sie den Augenblick des Mittags am Beobachtungs-Orte nach Uhrzeit des Chronometers gibt.

Die Rectification des Aequatoriales unterliegt bekanntlich immer manchen Schwierigkeiten. Unter den mancherley Methoden, die man in verschiedenen Schriften dafür angegeben findet, wird auch von den Vortheilen gesprochen, die Sterne im Meridiane und mit dem Stundenwinkel von 90° biethen, ohne dass, so viel mir bekannt, diese Idee, wie ich glaube mit Unrecht, irgend weiter ausgeführt wäre. Ich will nun versuchen, diess im Folgenden zu thun.

Wenn p die wahre Poldistanz, P die an dem Instrumente abgelesene, und um den constanten Fehler der Verniers und durch Refraction corrigirte Poldistanz, ~~einen Gestirnes~~ s den Stundenwinkel eines Gestirnes, φ die Polhöhe ~~bezeichnet~~, und λ die Entfernung des Instrumentalpoles vom Weltpole bezeichnet, so hat man bekanntlich für kleine Werthe von λ (siehe J. J. Littrow's Vorlesungen über Astronomie)

$$p = P + \lambda \operatorname{Cos}(\varphi - s)$$

dieser Gestalt wurde die Methode von einem Officiere der österreichischen Marine auf einer grossen Seereise angewendet, und als so nützlich befunden, dass er dieselbe für immer adoptiert hat. Sie hat noch den Vortheil, dass sie als genäherte Längenbestimmung sehr gut dazu dient, die Zeit für welche die Declination der Sonne aus den Ephemeriden zu interpolieren ist, zu finden, da sie den Augenblick des Mittags am Beobachtungs-Orte nach Uhrzeit des Chronometers gibt.

Die Rectification des Aequatoriales unterliegt bekanntlich immer manchen Schwierigkeiten. Unter den mancherley Methoden, die man in verschiedenen Schriften dafür angegeben findet, wird auch von den Vortheilen gesprochen, die Sterne im Meridiane und mit dem Stundenwinkel von 90° biethen, ohne dass, so viel mir bekannt ist, diese Idee, wie ich glaube mit Unrecht, irgend weiter angeführt wäre. Ich will nun versuchen, dass im Folgenden zu thun.

Wenn p die wahre Poldistanz, P die an dem Instrumente abgelesene, und um den constanten Fehler den Vernier und durch Refraction corrigierte Poldistanz s den Stundenwinkel eines Gestirnes, φ die Polhöhe, und λ die Entfernung des Instrumentenpoles vom Weltpole bezeichnet, so hat man bekanntlich für kleine Werthe von λ (siehe J.J. Littrows Vorlesungen über Astronomie)

$$p = P + \lambda\ (\mathrm{Cos}\ \varphi - s)$$

und ebenso für ein zweytes Gestirn

$$p' = P' + \lambda \operatorname{Cos}(\varphi - s')$$

oder, wenn man $x = \lambda \operatorname{Cos}\varphi$ und $y = \lambda \operatorname{Sin}\varphi$ setzt, ferner für unsere Betrachtung $s = 0°$ $s' = 90°$ seyn lässt,

$$\left.\begin{array}{l} x = p - P \\ y = p' - P' \end{array}\right\} \ldots\ldots (*)$$

aus welchen höchst einfachen Ausdrücken man also die Lage des Instrumental-Poles gegen den Weltpol mit Leichtigkeit finden wird.

Die Bestimmung der Refraction für den im Meridiane befindlichen Stern unterliegt weiter keinen Schwierigkeiten; um auch für den unter Stundenwinkel $= 90°$ beobachteten Stern die hier nöthigen Ausdrücke herzusetzen, hat man, wenn Z dessen Zenithdistanz bezeichnet,

$$\operatorname{Cos} Z = \operatorname{Cos} p \operatorname{Sin}\varphi$$

woraus man das Argument Z für die Refractionstafel erhält, und wobey man bedenken wird, dass Z wahre, nicht scheinbare Zenithdistanz sey. Heisst die so gefundene Refraction r, so ergibt sich die Refraction ∂p in Poldistanz aus dem Ausdrucke

$$\partial p = r . \frac{\operatorname{Sin}\varphi \operatorname{Sin} p}{\operatorname{Sin} Z}$$

So vortheilhaft diese Methode auf den ersten Anblick scheint, so hat doch die Bedingung, dass einer der Sterne im Stundenwinkel $= 90°$ beobachtet werde, der Refraction wegen, die bey südlichen Sternen mit aller Genauigkeit bestimmt werden und ebenso für ein zweites Gestirn

$$p' = P' + \lambda \operatorname{Cos} (\varphi - s')$$

oder, wenn man $x = \lambda \operatorname{Cos}\varphi$ und $y = \lambda \operatorname{Sin}\varphi$ setzt, ferner für unsere Betrachtung $s=0°$ $s'=90°$ seyn lässt,

$$x = p - P$$
$$y = p' - P' \quad ....(*)$$

aus welchen höchst einfachen Ausdrucke man also die Lage des Instrumental Poles gegen den Weltpol mit Leichtigkeit finden wird.

Die Bestimmung der Refraction für den im Meridiane befindlichen Stern unterliegt weiter keinen Schwierigkeiten, um auch für den unter Stundenwinkel =90° beobachteten Stern die hier nöthigen Ausdrücke herzusetzen, hat man, wenn z dessen Zenithdistanz bezeichnet

$$\operatorname{Cos}_z = \operatorname{Cos}_p \operatorname{Sin}_\varphi$$

woraus man das Argument z für die Refractionstafel erhält, und wobey man bedenken wird, dass Z wahre, nicht scheinbare Zenithdistanz sey. Heisst die so gefundene Refraction r, so ergibt sich die Refraction əp in Poldistanz aus dem Ausdrucke

$$\partial p = r \times \operatorname{Sin}_\varphi \operatorname{Sin}_p / \operatorname{Sin}_z$$

So vortheilhaft die Methode auf den ersten Anblick scheint, so hat doch die Bedingung, dass einer der Sterne im Stundenwinkel =90° beobachtet werde, der Refraction wegen, die bey südlichen Sternen mit aller Genauigkeit bestimmt werden muss, viel unbequemer. Allein dies gilt nur, wenn von der eigentlichen Bestimmung der Fehler die Rede ist, und keineswegs, wenn man die Fehler durch mechanische Correction möglichst verkleinern will. In diesem Falle nähmlich wird man sich statt der Sterne terrestrischer Objecte bedienen, und wenn man solche terrestrische Objecte nicht gerade in den geforderten Positionen hat, etwa durch Prismen oder Spiegel, die sich genau in diesen Lagen befinden, ferne Gegenstände in das Fernrohr des Instrumentes leiten. Befinden sich dann am Instrumente Corrections-Schrauben, welche in den Richtungen x und y d.h. in der Ebene des Meridianes und darauf senkrecht wirken, so wird man zuerst die Poldistanz jener Objecte genau bestimmen, und dann nach den Gleichungen (*) die Fehler x und y bey Tage mit der grössten Leichtigkeit beliebig verkleinern können. In allen jenen Fällen also, wo es sich wie bey Refractoren nicht um die Berechnung, sondern um möglichste Verkleinerung der Fehler handelt, kann man sich, wie ich glaube, dieser Methode mit grossem Vortheile bedienen, und in der That habe ich an dem Refractor der hiesigen Sternwarte die Sache bereits und zwar zu meiner völligen Zufriedenheit ins Werk gesetzt.

—— • ——

muss, viel unbequemer. Allein dies gilt nur, wenn man von der eigentlichen Bestimmung der Fehler die Rede ist, und keineswegs, wenn man die Fehler durch mechanische Correction möglichst verkleinern will.

In diesem Falle nämlich wird man sich statt der Sonne terrestrischer Objekte bedienen, und wenn man solche terrestrischen Objekte nicht gerade in den geforderten Positionen hat, etwa durch Prismen oder Spiegel, die sich genau in dieser Lage befinden, ferne Gegenstände in das Fernrohr des Instruments leiten. Befinden sich dann am Instrumente Corrections-Schrauben, welche in den Richtungen x und y d.h. in der Ebene des Meridians und darauf senkrecht wirken, so wird man zuerst die Poldistanz jener Objekte genau bestimmen, und dann nach den Gleichungen (*) die Fehler x und y bey Tage mit der grössten Genauigkeit beliebig verkleinern können.

In allen jenen Fällen also, wo es sich bei Refraction nicht um die Berührung, sondern um möglichste Verkleinerung der Fehler handelt, kann man sich, wie ich glaube, dieser Methode mit grossem Vortheile bedienen, und in der That habe ich an dem Refractor der hiesigen Sternwarte die Sache bereits und zwar zu meiner völligen Zufriedenheit ins Werk gesetzt.

Erlauben Sie mir schliesslich noch eine ergebene Anfrage, auf die ich nirgends bessere Antwort hoffen kann, als im Vaterlande der Nautik. Auf Kriegs-Schiffen bedient man sich gewöhnlich zweyer Bussolen; ich habe nun, leider am Ende meiner Seereise, wo ich die Sache selbst nicht näher untersuchen konnte, gehört, dass stets eine kleine Abweichung zwischen beyden besteht, und man aus Erfahrung weiss, dass die Bussole über dem Winde richtig, hingegen die Bussole unter dem Winde unrichtig zeige. Dies ist aus einer blossen Verschiedenheit der Stellung des Schiffes gegen die Weltgegenden, wodurch das am Bord befindliche Eisen verschieden magnetisch wird, nicht gut zu erklären, und ich möchte nun wissen, ob die Sache auch in England bekannt, und wie sie erklärt wird.

Verzeihen Sie gütigst die vielen Freyheiten, welche ich mir im Vertrauen auf die Freundschaft genommen, die Sie meinem Vater geschenkt, und nehmen Sie die Versicherung der innigsten Hochachtung und Verehrung gütig auf, mit der ich die Ehre habe zu seyn

Euer Hochwohlgeboren

ergebenster Diener

C. L. v. Littrow

Adjunct der k. k. Sternwarte

Wien den 10. Aug. 1841.

Erlauben Sie mir schliesslich noch eine ergebene Anfrage, auf die ich nirgends bessere Antwort hoffen kann, als im Vaterlande der Nautik.

Auf Kriegs-Schiffen bedient man sich gewöhnlich zweyer Bussolen; ich habe nur, leider am Ende meiner Seereise, wo ich die Sache selbst nicht näher untersuchen konnte, gehört, dass stets eine kleine Bussole über dem Winde besteht, und man aus Erfahrung weiss, dass die Bussole über dem Winde richtig, hingegen die Bussole unter dem Winde unrichtig zeige. Dies ist aus einer blossen Verschiedenheit der Stellung des Schiffes gegen die Weltgegenden, wodurch das an Bord befindliche Eisen verschieden magnetisch wird, nicht gut zu erklären, und ich möchte nun wissen, ob die Sache auch in England bekannt, und wie sie erklärt wird.

Verzeihen Sie gütigst die vielen Freyheiten, welche ich mir im Vertrauen auf die Freundschaft genommen, die Sie meinem Vater geschenkt, und nehmen Sie die Versicherung der innigsten Hochachtung und Verehrung gütig auf, mit der ich die Ehre habe zu seyn

Euer Hochwohlgeboren, ergebenster Diener

C.L.v.Littrow

Wien den 10. August 1841

P.S. Mit der ersten Gelegenheit, die sich mir biethet, werde ich den 3ten Theil der Uebersetzung Ihres trefflichen Werkes, den ich mit jedem Tage erwarte, übersenden. Wenn Sie meine vorstehenden Kleinigkeiten der Veröffentlichung würdig halten, würde mich die Ueberschickung einiger besonderen Abdrücke zu doppeltem Danke verpflichten.

C. L. v. L.

PS.: Mit der ersten Gelegenheit, die sich mir biethet, werde ich den 3. Theil der Uebersetzung Ihres trefflichen Werkes, den ich mit jedem Tage erwarte, übersenden. Wenn Sie meine vorstehenden Kleinigkeiten der Veröffentlichung würdig halten, würde mich die Überschickung einiger besonderer Abdrücke zu doppeltem Dank verpflichten.

C.L.Littrow