

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,  
Steuer-Rath in München.



1898.

Heft 4.

Band XXVII.

—>: 15. Februar <:—

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

## Instruction und Bedingungen für die Anfertigung eines Bebauungsplans über die Umgebung der geschlossenen Stadt N.

Die Stadt N. hatte vor Jahresfrist die Anfertigung eines Bebauungsplanes ausgeschrieben. Die Bedingungen und Preisforderungen, welche darauf einliefen, waren aber derartig von einander abweichend, dass es nothwendig erschien, durch einen Sachverständigen die nachfolgende Instruction ausarbeiten zu lassen. Es lässt sich aus derselben allerdings nicht mit Sicherheit ersehen, ob der Herr Instructeur schon jemals Bebauungspläne entworfen und bis zur Feststellung durchgeführt hat, wohl aber geht aus ihr hervor, dass Bedingungen Aufnahme gefunden haben, die offenbar von einem Bautechniker herrühren, welcher sich dabei an die Ausführungsanweisung zum Fluchtliniengesetz angeklammert und die an für sich, offenbar den bestehenden Verhältnissen Rechnung tragende Instruction wieder möglichst mit Kautschukparagraphen durchsetzt hat, bei deren Handhabung eine vertragsschliessende Partei offenbar zu kurz kommen muss.

Auf Grund und unter Mittheilung dieser Ausführungsbedingungen sind alsdann die vorjährigen Reflectanten zu einer nochmaligen Submission eingeladen worden.

Die Vergebung nach Einheitssätzen hat im Allgemeinen nur dann einen gerechtfertigten Hintergrund, wenn sich die auszuführende Arbeit wirklich übersehen lässt. Dies war beispielsweise bei dem vorigen Ausschreiben der Fall mit der dabei in Aussicht genommenen Neumessung, welche der Planaufstellung vorhergehen sollte. Für die Planobjecte, ihre Ausführung und Feststellung ist schlechterdings eine Accordvergebung kaum denkbar und gar der § 23 ist als eine Zugabe zu betrachten, die den Unternehmer zwingt, für alle seine Sätze



die höchste Gefahrklasse anzunehmen und sich dann noch 100 % Zuschlag vorzubehalten.

Wer alsdann weiss, dass es selbst bei einzelnen Fluchtlinienplänen oft mehrere Jahre währt, bis ihre Feststellung nach Beseitigung der Einreden erfolgen kann, und dass durch die Aenderung einiger Strassenzüge im Berufungsverfahren das ganze Strassen- und Kanalproject unter Umständen umzuarbeiten ist, der wird vor allen Dingen die Frist von 2 Jahren, welche in § 32 als Arbeitszeit bei 250 Mark Abzug für jeden Monat verspäteter Fertigstellung nicht überschritten werden darf, als eine zu geringe bezeichnen müssen.

Ist weiter die Bezahlung der Arbeitslöhne durch den Unternehmer unter allen Umständen schon eine gewagte Sache, so ist die Bedingung der Stellung von Arbeitern durch den Unternehmer unannehmbar. Womit soll er die einmal angelernten Leute beschäftigen, wenn die Arbeit unterbrochen werden muss. Entlassen und später neue annehmen? (§ 17.)

Der Schluss des § 16 ist unverständlich. Der in Aussicht genommene generelle Entwässerungsplan der Altstadt (§ 12) wird mit Sicherheit dazu führen, dass das ganze Entwässerungsproject in erster Auflage zu Wasser wird.

Es folgen nunmehr die Bedingungen:

§ 1. Zur Anfertigung des Bebauungsplanes bedarf es keiner Neuaufnahme des Geländes, vielmehr können die Katasterkarten zu Grunde gelegt werden. Dieselben müssen allerdings durch nachträgliches Einmessen und Eintragen neuer, noch nicht nachgetragener Strassen, Gebäude etc. vervollständigt werden. Auch sind etwaige grobe Fehler festzustellen und deren Berichtigung im Kataster zu beantragen. Eine Abzeichnung der Katasterkarten im Maassstab 1:5000 (Uebersichtsplan) und 1:1000 lässt die Stadt auf eigene Kosten bei der Königlichen Regierung anfertigen und stellt sie dem Unternehmer zur Verfügung. Die Pläne 1:1000 sind, soweit erforderlich mit Messungszahlen versehen, oder es werden für diejenigen Flächen, bei denen die Kenntniss der Messungszahlen nothwendig ist, besondere mit Messungszahlen versehene Handzeichnungen nach Anforderung des Unternehmers nachträglich geliefert.

§ 2. Der Bearbeiter des Bebauungsplanes hat zunächst das Bedürfniss und die allgemeinen Gesichtspunkte in Berathungen mit den städtischen Behörden und beauftragten Beamten zu erörtern und darauf in allgemeinen Zügen einen Vorentwurf zu fertigen, welcher mit Bleiliniien in den Uebersichtsplan (§ 1) einzutragen ist.

§ 3. Dieser Vorentwurf ist seitens der Bau-Commission unter Zuziehung des Bearbeiters zu prüfen und vorbehaltlich von Einzelheiten festzustellen.

§ 4. Alsdann werden die geplanten Strassen in die Katasterkarte 1:1000 in Blei eingezeichnet, etwa nothwendige Aenderungen vorgenommen und alsdann die Fluchtlinien im Felde abgesteckt.



§ 5. Nachdem noch die etwa erforderlichen Aenderungen im steten Einvernehmen mit der Bau-Commission vorgenommen sind, werden die neuen Strassenzüge genau in die Katasterkarten 1:1000 und 1:5000 fertig eingezeichnet und im Felde durch Steine, welche im Kopfe zur Aufnahme einer Visirstange ein eingebautes Loch erhalten, endgültig festgelegt. Diese Steine sollen, um ein Auspflügen etc. zu verhindern, nicht unter 80 cm lang sein und wenigstens 65 cm tief im Erdboden eingelassen werden.

§ 6. Eingesetzt werden diese Steine an jeder Ecke und bezw. an jeden Brechpunkt eines Baublockes; ausserdem werden in den Achsen der Strassen und in deren Verlängerung so tief unter der Oberfläche, dass ein Auspflügen nicht möglich ist, gusseiserne oder Thonröhrchen eingelassen und deren Lage in der Karte vermerkt.

§ 7. Hand in Hand mit den vorgenannten Arbeiten geht das Nivellement und der Entwurf zur Kanalisirung.

§ 8. Die Tiefe der einzelnen Bebauungsblöcke ist auf ungefähr 80 m bis 100 m anzunehmen. Die Länge der einzelnen Baublöcke kann bis zu 100 m betragen und zwar im Durchschnitt, wohingegen Unterbrechungen von über 200 m Blocklänge im Allgemeinen zu vermeiden sind.

§ 9. Wichtige Maasse z. B. Entfernungen bestehender Häuser von den Fluchtlinien sind in die Karten einzutragen.

§ 10. Die öffentlichen Plätze und die für öffentliche Bauten z. B. Schulen, Kirchen u. s. w. bestimmten Grundflächen sind im Bebauungsplan anzugeben und zwar sollen, um Privatspeculationen vorzubeugen, deren Lage nur muthmaasslich und ungefähr angenommen ev. sollen mehrere Plätze zur Auswahl in Aussicht genommen werden.

§ 11. Soweit bestehende Verhältnisse nichts Anderes bedingen, sollen die Strassenbreiten gemäss den Bestimmungen des Ortsstatuts nicht unter 15 m messen. Bei durchgehenden Verkehrsstrassen sind grössere Breiten anzustreben.

§ 12. Sämmtliche Arbeiten haben dem Gesetz betreffend die Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften vom 2. Juli 1875 und den Vorschriften für die Aufstellung von Fluchtlinien- und Bebauungsplänen vom 28. Mai 1876 zu entsprechen, jedoch kann das in den Vorschriften unter § 11, vorgesehene Vermessungsregister in den Spalten c und f einstweilen unausgefüllt bleiben und an Stelle dessen die jetzige Gesamtgrösse jedes Grundstücks in besonderer Spalte eingetragen werden. Hinsichtlich des Anschlusses der Entwässerung der neuen Strassen hat sich der Unternehmer nach dem Kanalisationsplan der Altstadt zu richten. Ist derselbe nicht so früh fertig, so ist für die Altstadt ein genereller Entwässerungsplan mitzutheilen.



§ 13. Werden während der Fertigstellung des Bebauungsplanes grössere Fehler des Katastermaterials festgestellt, so ist die Berichtigung im Kataster zu beantragen. War es nicht möglich, diese Fehler vor der Projectbearbeitung zu entdecken und werden infolgedessen besondere Leistungen erforderlich, so sollen diese Leistungen nach billigem Ermessen!! besonders vergütet werden. Hierüber ist fortlaufend Rechnung zu legen und ist zu diesem Zwecke nach Ablauf jeden Monats anzuzeigen, ob und welche besondere ausservertragliche Leistungen nothwendig wurden. Unterbleibt seitens des Unternehmers diese Vorlage, so erlischt jeder Rechtsanspruch für vorhergegangene, nicht angezeigte, ausservertragliche Arbeiten.

Sind Meinungsverschiedenheiten über die Höhe dieser Ansprüche vorhanden, so entscheidet der städtischerseits bestellte Sachverständige, welchem Ansprüche sich beide Theile ohne Weiteres unterwerfen.!!!

§ 14. Sämmtlichen Strassen ist eine fortlaufende Nummer zu geben, oder es sind selbige mit Namen, welche von der Polizei-Behörde nach Anhörung der Bau-Commission bestimmt werden, zu versehen.

§ 15. Anschliessend an das Strassen-Verzeichniss ist ein Hausnummer-Verzeichniss, für jede einzelne Strasse besonders, aufzustellen und die Hausnummern in den 1:1000 gezeichneten Bebauungsplänen einzutragen und zwar in grüner Farbe. Auch in Bezug hierauf sind die Bleizeichnungen von der Bau-Commission zu genehmigen, bevor die Eintragungen vorgenommen werden.

§ 16. Von den Strassen sind Längenprofile zu entwerfen und ist in denselben auch die zweckmässige künftige Strassenhöhe und die event. spätere Kanalisation einzutragen; Maassstab für die Höhen 1:100, für die Längen 1:1000. Für gleichmässige längere Strecken kann ein Längenmaassstab bis 1:5000 gewählt werden.

Steigungen der Strassen von über 1:50 und unter 1:150 (?) sollen möglichst vermieden werden.

§ 17. Seitens der Stadt N. werden sämmtliche Vermarkungssteine und Röhren frei an Ort und Stelle nach vorheriger rechtzeitiger Benachrichtigung geliefert, dagegen hat der Unternehmer die erforderlichen Arbeitskräfte zu stellen; jedoch übernimmt die Stadt die Auszahlung des Arbeitslohnes für den Unternehmer und bringt letzteren bei der Gesamtabrechnung in Abzug.

§ 18. Sämmtliche Pläne sind vom Unternehmer in genau gleicher Weise doppelt anzufertigen; ausserdem ist von allen Zeichnungen eine Leinwandpause zu liefern, von welcher Lichtpausen entnommen werden können. Auf der Leinwandpause sind möglichst alle Linien in schwarz darzustellen.

§ 19. Das Nivellement (§ 7) hat sich nicht nur auf die Strassen selbst, sondern auf das ganze Gelände in der Weise zu erstrecken, dass Höhengurven mit hinreichender Genauigkeit gezogen



werden können. Derartige Höhengurven mit Zahlen sind in dem einen Satz Zeichnungen und in die Leinwandpausen einzuzeichnen und zwar in Höhenabständen von je 2 m (ausgezogene braune Linien). Im Gelände, welches eine schwächere Neigung als 1:50 hat, sind zwischen jene Höhenlinien noch solche in punktirten braunen Linien einzutragen, welche die Höhenabstände von 1 m angeben. Alle neu gesetzten Steine, ferner andere natürlichen Festpunkte an Gebäuden, Brücken etc. sind als Festpunkte einzunivelliren und in einem Exemplar der Specialkarte mit laufenden Nummern zu versehen.

§ 20. Von den Festpunkten ist ein Festpunktverzeichniss mit genauer Beschreibung der Punkte beizugeben. Diese Höhen, sowie sämtliche Nivellementsahlen sind auf Normal-Null zu reduciren.

§ 21. An dieses Festpunktverzeichniss schliesst sich ein Strassenverzeichniss an, d. h. eine tabellarisch geordnete Uebersicht der Strassen und Plätze, welche verändert, verlängert oder neu angelegt werden sollen, nebst einem Verzeichniss der Entwässerungsrohre der einzelnen Strassen.

§ 22. Die Katasterkarten dürfen zu Eintragungen nicht benutzt werden. Von denselben sind zwei Copien zu nehmen und sind dann in beiden Copien je nach Fortgang der Arbeiten übereinstimmend als Doppel-Entwurf die Eintragungen zu machen.

§ 23. Die Bearbeitung der durch Offenlegung des Projectes hervorgerufenen Einreden ist Sache des Unternehmers. Müssen auf Grund berechtigter oder seitens der Stadtverwaltung berücksichtigter Einreden Aenderungen an den Plänen vorgenommen werden, so hat der Unternehmer dieses kostenlos zu thun.

§ 24. Dringende Theile des Bebauungsplanes müssen nach Anweisung der Stadtverwaltung zuerst bearbeitet werden.

§ 25. Der durch die Neunummerirung der Häuser erforderlich werdende schriftliche Verkehr mit den Kataster-, Steuer- und Grundbuchbehörden ist Sache des Unternehmers.

§ 26. Alle Anstände, welche durch Verschulden des Unternehmers entstanden sind und während der Bearbeitung oder später entdeckt werden, hat der Unternehmer sofort kostenlos zu erledigen.

§ 27. Zu den Zeichnungen sind Whatmannbogen  $65 \times 100$  cm gross auf Leinwand gezogen zu verwenden. Nach Vollendung der ganzen Arbeit sind diese zu durchtheilen, so dass jedes Blatt  $50 \times 65$  cm Grösse hat. Bei grösseren Blättern sind selbige nöthigenfalls klappenartig aneinander zu fügen.

§ 28. Die Stadt ist berechtigt, während der Ausführung der Arbeiten selbige durch einen Sachverständigen revidiren zu lassen. Zu diesem Zwecke hat der Unternehmer das gesammte, in seinem Besitz befindliche Material auf Erfordern vorzulegen. Stellt es sich hierbei heraus, dass die Leistungen des Unternehmers untüchtige sind, oder die



Arbeiten nach Maassgabe der verlaufenden Zeit nicht genügend gefördert sind, so ist die Stadtverwaltung berechtigt, dem Unternehmer die Arbeit ganz oder theilweise zu entziehen; vorher wird derselbe zur Befolgung der getroffenen Anordnungen unter Bewilligung einer angemessenen Frist aufgefordert.

Wird auch diese nicht innegehalten, so erfolgt Entziehung der Arbeit und Vergebung an einen Dritten auf Kosten des Unternehmers.

§ 29. Von der Entziehung der Arbeiten wird dem Unternehmer durch eingeschriebenen Brief Eröffnung gemacht.

§ 30. Der Bebauungsplan soll, anschliessend an die Promenaden das ganze Gebiet im Umkreise von 1 km von der geschlossenen Stadt an umfassen, wobei die Promenaden ihrer Bedeutung als Ringstrasse entsprechend zu projectiren und zu behandeln sind.

Etwaige Durchbrüche im jetzigen Stadtringe sind als zum Bebauungsplan gehörig anzusehen und mit zu bearbeiten. Die von der Kreislinie getroffenen Baublöcke sind noch mit zur Darstellung zu bringen und sollen die genauen Abgrenzungen jedesmal mit der städtischen Behörde oder dem beauftragten Beamten in diesem Sinne festgestellt werden.

§ 31. Für folgende Strassen und Wege..... sind auch über einen Kilometer von der geschlossenen Stadt N. hinaus und zwar bis zur Stadtgrenze, Fluchtlinienpläne mit Längennivellements der jetzigen und künftigen Strassenkronen nach den Vorschriften dieser Instruction und in dem Umfange derselben insbesondere gemäss § 12 oben anzufertigen. Die hierzu erforderlichen Katasterkarten im Maassstab 1:1000 werden von der Stadt geliefert.

§ 32. Die Arbeit ist innerhalb 2 Jahren fertig zu stellen. Die Zeit rechnet vom Datum des Zuschlages an. Für jeden Monat verspäteter Fertigstellung behält sich die Stadt das Recht vor, von dem Guthaben des Unternehmers 250 Mk. = Zweihundertundfünfzig Mark in Abzug zu bringen, wenn nicht anders die Entziehung der Arbeiten gemäss den Bestimmungen der §§ 29 und 30 stattfindet.

§ 33. Abschlagszahlungen werden je nach dem Fortschritte der Arbeiten, jedoch nicht in Beträgen unter 500 Mk. geleistet. Schlusszahlungen finden erst nach Abnahme und Erledigung sämtlicher Revisionsanstände statt.

§ 34. Von diesem Vertrage sollen ausgeschlossen bleiben bzw. sind dem Unternehmer besonders zu vergüten:

1. Die etwa erforderliche und auf Vorschlag des Unternehmers oder Anordnung der Stadtverwaltung besonders zu bestimmende trigonometrische und polygonometrische Festlegung der Strassenzüge im Anschluss an die Landestriangulation und 2. die Neumessung ganzer Strassenzüge und deren angrenzenden Grundstücke zur Uebernahme in das Kataster.



§ 35. Der Magistrat behält sich freie Auswahl unter den Bietenden vor. Zuschlagsfrist 6 Wochen.

§ 36. In streitigen Fällen entscheidet über die Auslegung dieses Vertrages, den Umfang der Arbeiten und die bedingungsgemässe Anfertigung derselben der Herr Regierungs-Präsident bezw. ein von dem letzteren zu ernennender Sachverständiger.

§ 37. Sämmtliches Messungsmaterial, Tagebücher, Handzeichnungen pp. gehen in das Eigenthum der Stadt über.

§ 38. Ein Gesammterläuterungsbericht und zu jeder einzelnen Arbeit ein Einzelerläuterungsbericht ist kostenlos mitzuliefern.

§ 39. Unternehmer hat eine Caution von 1000 Mk. in Baar oder in bankfähigen Werthpapieren zu hinterlegen, welche geeignetenfalls von dem Guthaben einbehalten werden kann.

§ 40. Mehr- oder Minderarbeiten sollen nach den Einheitssätzen der Offerte berechnet werden und behält sich die Stadtverwaltung hierüber freie Bestimmung vor.

§ 41. Der Uebersichtsplan wird dem Unternehmer bis zum 1. November geliefert. Die anderen Blätter folgen in angemessenen Zeitabständen nach und zwar derart, dass die letzten Blätter ein Jahr vor Ablauf des Fertigstellungstermines in den Besitz des Unternehmers gelangen.

N., den 1897.

Der Magistrat.

Vorstehendes habe ich genau durchgelesen und erkenne ich diese Bedingungen als zu meiner Offerte vom heutigen Tage gehörend und für mich bindend an.

, den ten 1897.

D Unternehmer.

### Offerte über Anfertigung eines Bebauungsplanes für die Stadt N.

- 1) Anfertigung einer Uebersichtskarte im Maassstab 1:5000, aus welchem die Sectionen des Bebauungsplanes und die sämmtlichen durchgeführten Strassen ersichtlich sein müssen ....für Mark.....
- 2) oder für je 1 ha der Grundfläche Anfertigung des Bebauungsplanes im Maassstab 1:1000 und zwar in Sectionen von 50 × 65 cm Grösse mit Wiedergabe der gegenseitigen Situationen an den 2,5 cm breiten Rändern.

Die Pläne müssen die örtlichen Bezeichnungen und die Katasternummern erhalten.

NB. Zu 1 und 2 werden dem Unternehmer Abzeichnungen der Katasterkarte in diesen Maassstäben zu 2 vorstehend entweder mit den erforderlichen eingeschriebenen oder in Handzeichnungen eingetragenen Maasszahlen von der Stadt geliefert

..... für Mark.....



- 3) oder für je 1 ha Grundfläche Markirung sämtlicher Strassen im Felde durch 80 cm lange Steine, welche von der Stadt geliefert werden. .... für Mark.....
- 4) oder für je 1 ha Grundfläche Markirung sämtlicher Strassenachsen durch gusseiserne Röhren unterhalb der Erdoberfläche und Einmessung zu den festen Punkten. Diese Punkte bilden Controlpunkte, welche durch Einmessen jederzeit auffindbar sein müssen. .... für Mark.....
- 5) oder für je 1 ha Grundfläche Fertigung der erforderlichen Längen- und Querprofile der neuen Strassen ..... für Mark.....
- 6) oder für je 1 ha Grundfläche Fertigung des Nivellements im Sinne des § 20 der Bedingungen ..... für Mark.....
- 7) oder für je 1 ha Grundfläche Herstellung eines Festpunktverzeichnisses ..... für Mark.....
- 8) oder für je 1 ha Grundfläche Anfertigung eines Strassen-Verzeichnisses ..... für Mark.....
- 9) oder für je 1 ha Grundfläche Anfertigung der Fluchtlinien und Bebauungspläne für die in § 31 der Bedingungen besonders benannten Strassen, soweit selbige ausserhalb des Bebauungsringes von 1 km liegen ..... für Mark.....
- 10) Lieferung eines Vermessungsregisters, welches in den Spalten *e* und *f* nicht ausgefüllt zu werden braucht, aber dann eine besondere Spalte mit Angabe der Gesamtgrösse jedes Grundstückes enthalten muss ..... für Mark.....  
oder für je 1 ha Grundfläche.
- 11) Lieferung eines Hausnummerverzeichnisses der neuen Strassen ..... für Mark.....  
oder für je 1 ha Grundfläche.
- 12) Offenlegung der gesammten Pläne und Bearbeitung der Einreden ..... für Mark.....
- 13) Fertigung eines Duplicats nebst Leinwandpause des Planes ad 1 ..... für Mark.....
- 14) Fertigung eines Duplicats nebst Leinwandpause der Pläne ad 2 ..... für Mark.....
- 15) Fertigung eines Duplicats und Leinwandpausezeichnungen der Pläne ad 5 ..... für Mark.....
- 16) Fertigen der Leinwandpausen, der Fluchtlinien- und Bebauungspläne ad 9 ohne Lieferung des Duplicats ..... für Mark.....

Für die Anfertigung und den Umfang der ganzen Arbeit und die Durchführung im Einzelnen sind soweit dies vorstehend nicht ausdrücklich zum Ausdruck gebracht ist, die Instructionen und Bedingungen für die Anfertigung eines Bebauungsplanes über die Umgebung der geschlossenen Stadt N. maassgebend, wie ich hiermit ausdrücklich anerkenne.



Es soll der Stadt das Recht zustehen einzelne Theile der Arbeit von derselben auszunehmen oder auch den Bebauungsplan weiter auszudehnen und sind dann dafür die vorausgesetzten Einheitspreise maassgebend.

Einbegriffen in obige Arbeiten ist die kostenlose Erledigung aller Anstände, welche durch das Verschulden des Unternehmers entstanden, oder erst später entdeckt werden.

, den ten 1897.

Der Unternehmer.

A.

## Refraction im Nivellement.

Theorie von Lallemand. \*)

Der französische Delegirte der internationalen Erdmessung, M. Ch. Lallemand, ingénieur des mines, Directeur du Service du Nivellement général de la France, hat eine Theorie der Refractionswirkung beim Nivelliren aufgestellt, welche veröffentlicht ist in den „Verhandlungen der am 15.—21. October 1896 in Lausanne abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung, Berlin 1897“, als Annexe. B. III<sup>a</sup>. S. 247—276: „Note sur l'erreur de refraction dans le nivellement géométrique, par M. Ch. Lallemand.“

Wir geben im Nachfolgenden einen kurzen Bericht über den Hauptinhalt dieser Abhandlung von Lallemand, mit einer anschliessenden Vergleichung mit Anderem.

Ueber den wichtigsten Punkt, die Wärmeverhältnisse wird gesagt (S. 248):

Im Gegensatz zu den hohen Regionen der Atmosphäre, deren Temperatur im Wesentlichen constant bleibt, zeigen die unteren Schichten eine beständige Aenderung der Temperatur wegen der Verbindung mit dem Boden, welcher durch den Einfluss der Sonnenstrahlen sich erwärmt und durch Ausstrahlung sich abkühlt.

Wenn z. B. Nachmittags der Boden wärmer ist als die Luft und den Gastheilchen seine Wärme mittheilt, so erheben sich diese in Folge ihrer verminderten Dichte, unter Erzeugung von Luftströmen, und gleichen so allmählich die Temperatur wieder aus. Man sieht dann das bekannte Flimmern der Bilder der Gegenstände, womit aber wenig Refraction verbunden ist.

\*) Es ist uns eine wörtliche Uebersetzung der ganzen Abhandlung von Lallemand zum Abdruck in unserer Zeitschrift zugeschiedt worden. Wichtiger als eine wörtliche Uebersetzung der 2½ Bogen umfassenden Sache scheint uns eine kurze kritische Inhaltsangabe, und Discussion der Schlussformeln, welche wir hier geben.



Wenn dagegen der Boden kälter ist als die Luft, wie oft Morgens nach einer klaren Nacht der Fall ist, so befinden sich die Luftschichten in Lagerung mit abnehmender Dichtigkeit, ohne Störung des Gleichgewichtes. Der Wärmetübergang von einer Schicht zur folgenden kann dann nur durch Leitung stattfinden. Dieses sind die günstigsten Bedingungen für die Refraction.

Directe Beobachtungen, welche Marcet in Genf und der Hauptmann Goulier in Paris angestellt haben, haben gezeigt, dass in diesem Falle die Temperatur der Luft im Wesentlichen abnimmt in arithmetischer Progression für Höhenänderung über den Boden in geometrischer Projection. \*)

Wahrscheinlich verhält es sich ebenso, wenn der Boden wärmer ist als die Luft. Hiernach wurde für die Lufttemperatur  $t$  in der Höhe  $h$  über den Boden eine Function angenommen (S. 248):

$$t = a + b \log(h + c) \quad (1)$$

wobei  $a$ ,  $b$ ,  $c$  drei Constanten sind, welche in jedem Falle durch drei Beobachtungen  $t_1, t_2, t_3$  in gegebenen Höhen  $h_1, h_2, h_3$  zu bestimmen sein sollen.

Dabei ist  $b$  positiv, wenn die Temperatur  $t$  wächst und  $b$  negativ, wenn die Temperatur  $t$  abnimmt,  $c$  muss immer positiv sein, weil sonst für  $h = 0$  die Function  $\log(h + c)$  imaginär würde. Jedenfalls kann man annehmen, dass die Function (1), welche in 3 Punkten der Wirklichkeit entspricht, im übrigen sich näherungsweise anschliessen möge.

Da bei gegebenem Temperatugesetz (1) die übrige Entwicklung fest liegt, mag es uns hier genügen, sofort das Hauptergebniss von Lallemand mitzutheilen (S. 256—259):

$$E^{mm} = -0,00108 \frac{B}{760} \frac{t_3 - t_1}{(1 + \alpha t)^2} \frac{L^2}{D} \varphi(\delta) \quad (21)$$

$$\text{wobei } \varphi(\delta) = \frac{1 - \frac{1}{2} l (1 - \delta^2)}{l \frac{1 + \delta}{1 - \delta}} - \frac{1}{2 \delta} \quad (21a)$$

$$\tau = \frac{t_3 - t_2}{t_2 - t_1} = - \frac{\log(1 + \delta)}{\log(1 - \delta)} = - \frac{l(1 + \delta)}{l(1 - \delta)} \quad (18)$$

Im Uebrigen gelten folgende Zeichen nach Fig. 1:  $E$  der von der Refraction herrührende Fehler des gewöhnlichen Nivellirens einer Strecke

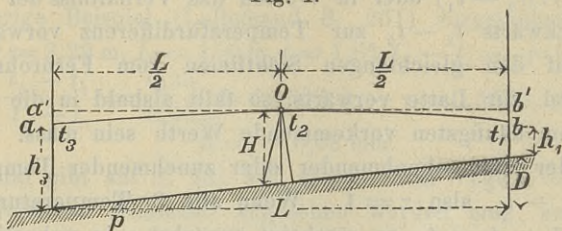
\*) Auf besondere Anfrage nach den genaueren Quellschriften hatte Herr Lallemand die Güte unterm 20. November 1897 uns zu antworten:

Les observations de M. Marcet à Genève, ont été publiées dans les Archives des sciences physiques et naturelles de la Bibliothèque universelle de Genève, n° d'avril 1863, p. 271. Voir également à cet égard un mémoire de Bravais dans les Comptes-rendus de l'Académie des sciences de Paris, T. LI, p. 301. (?) Les observations personnelles de feu le Colonel Goulier sur le même sujet n'ont pas été publiées.



$L$ , mit  $\frac{L}{2}$  Zielweite rückwärts und  $\frac{L}{2}$  Zielweite vorwärts, mit Rückwärts-Lattenablesung  $h_3$  und vorwärts  $h_1$ , also  $h_3 - h_1 = D$  nivellirter

Fig. 1.



Höhenunterschied, wobei auch  $t_3$  die Lufttemperatur auf der Sicht an der Latte rückwärts und  $t_1$  vorwärts sind, während  $t_2$  in der Mitte ist.

$t$  ist ein Mittelwerth aus  $t_3, t_2, t_1$ ,  $B$  der Luftdruck und  $\alpha = 0,003665$  der Ausdehnungs-Coefficient der Luft;  $l$  bedeutet natürliche Logarithmen.

Der Gang einer Refractionsberechnung ist hiernach folgender: die Lufttemperaturen der Sichtlinie, rückwärts  $t_3$ , vorwärts  $t_1$  und in der Mitte  $t_2$  sollen irgend wie bestimmt sein; dann hat man nach (18) den Quotienten  $\tau$ , welcher bei gleichförmiger Temperaturänderung den Werth  $\tau = 1$  annimmt, was  $\delta = 0$  und  $\varphi(\delta) = 0$ , also auch  $E = 0$  giebt, wie auch an sich leicht einzusehen ist. Für irgend welchen Werth  $\tau$  muss man das zugehörige  $\delta$  aus (18) und  $\varphi(\delta)$  aus (21a) berechnen, worauf vollends die Ausrechnung nach (21) leicht ist.

Für die Functionen  $\delta$  und  $\varphi(\delta)$  hat nun Lallemand besondere Einrichtungen getroffen in einer Diagrammcurve S. 258, aus welcher wir näherungsweise entnehmen (theilweise berechnet):

$\tau = 0,0$	$\delta = 1,00$	$\varphi(\delta) = 0,000$	}
0,1	0,98	0,040	
0,2	0,94	0,063	
0,275	0,904	0,0661 Max	
0,3	0,87	0,066	
0,4	0,77	0,059	
0,5	0,62	0,050	
0,6	0,48	0,038	
0,7	0,35	0,028	
0,8	0,21	0,017	
0,9	0,11	0,008	
1,0	0,00	0,000	

Nehmen wir z. B. nach S. 261,  $t_2 - t_1 = 0,75^\circ$ ,  $t_3 - t_2 = 0,35^\circ$ , so wird  $\tau = \frac{0,35}{0,75} = 0,467$  und mit graphischer Interpolation  $\varphi(\delta) = 0,53$ . Setzt man weiter nach S. 261,  $B = 760$  mm,  $D = 2,22$  m,  $L = 150$  m,  $t = 1,6^\circ$  und  $t_3 - t_1 = (t_3 - t_2) + (t_2 - t_1) = 0,35 + 0,75 = 1,10^\circ$ , so wird die Ausrechnung nach (21) geben  $E = 0,62$  mm,



was mit dem von Lallemand angegebenen 0,6 mm auf S. 261 hinreichend stimmt.

Betrachten wir zuerst die Function  $\tau$  nach (18) näher, nämlich  $\tau = (t_3 - t_2) : (t_2 - t_1)$  oder in Worten das Verhältniss der Temperaturdifferenz rückwärts  $t_3 - t_2$  zur Temperaturdifferenz vorwärts  $t_2 - t_1$ , gemessen auf den gleichlangen Sichtlinien vom Fernrohr zur Latte rückwärts und zur Latte vorwärts, so fällt alsbald in die Augen, dass  $\tau = 1$  der am häufigsten vorkommende Werth sein muss. Bei gleichmässig mit der Höhe abnehmender oder zunehmender Temperatur wird  $t_3 - t_2 = t_2 - t_1$ , also  $\tau = 1$ . Wenn alle 3 Temperaturen einander gleich sind,  $t_3 = t_2 = t_1$ , so erscheint zunächst  $\tau$  in unbestimmter Form  $= 0 : 0$ ; doch ist auch in diesem Falle der nachher maassgebende Werth  $\tau = 1$ . Da  $\tau$  im Allgemeinen nicht sehr viel von dem Normalwerth 1 abweichen wird, empfiehlt es sich, die Function (18) nach Potenzen von  $(1 - \tau)$  zu entwickeln:

$$\tau = \frac{+ \delta - \frac{\delta^2}{2} + \frac{\delta^3}{3} - \dots}{- \delta - \frac{\delta^2}{2} - \frac{\delta^3}{3} - \dots}, \quad \tau = 1 - \delta + \frac{\delta^2}{2} - \frac{\delta^3}{2} \quad (b)$$

und umgekehrt:

$$\delta = (1 - \tau) + \frac{(1 - \tau)^2}{2} + \dots \quad (c)$$

$$\text{z. B. } \tau = 0,6 \text{ gibt } \delta = 0,4 + \frac{0,16}{2} = 0,48$$

$$\tau = 0,7 \quad \text{„} \quad \delta = 0,3 + \frac{0,09}{2} = 0,345$$

$$\tau = 0,8 \quad \text{„} \quad \delta = 0,2 + \frac{0,04}{2} = 0,22$$

$$\tau = 0,9 \quad \text{„} \quad \delta = 0,1 + \frac{0,01}{2} = 0,105.$$

Diese Werthe stimmen hinreichend mit den aus dem Diagramm von Lallemand erhaltenen Werthen (a), so dass wir uns mit der quadratischen Function (c) begnügen wollen.

Um auch die Function  $\varphi(\delta)$  nach (21a) zu entwickeln, brauchen wir nur:

$$l(1 - \delta^2) = -\delta^2 - \frac{\delta^4}{2} + \dots \quad \text{und} \quad l \frac{1 + \delta}{1 - \delta} = 2\delta + 2\frac{\delta^3}{3}$$

$$\varphi(\delta) = \frac{1 + \frac{\delta^2}{2} + \dots}{2\delta + 2\frac{\delta^3}{3} + \dots} - \frac{1}{2\delta} = \frac{1}{2\delta} \left\{ \frac{1 + \frac{\delta^2}{2}}{1 + \frac{\delta^2}{3}} - 1 \right\}$$

$$= \frac{1}{2\delta} \left\{ 1 + \frac{\delta^2}{2} - \frac{\delta^2}{3} - 1 \right\}$$

$$\varphi(\delta) = \frac{\delta}{12} = \frac{1 - \tau}{12} + \frac{(1 - \tau)^2}{24} \quad (d)$$



Setzt man dieses in die Lallemand'sche Formel (21), so bekommt man:

$$E_{\text{mm}} = -0,00108 \frac{B}{760} \frac{t_3 - t_1}{(1 + \alpha t)^2} \frac{L^2}{D} \left\{ \frac{1 - \tau}{12} + \frac{(1 - \tau)^2}{24} + \dots \right\} \quad (e)$$

und das vorige Beispiel (Lallemand S. 261) vorgenommen, nämlich  $B = 760$ ,  $D = 2,22$  m,  $L = 150$  m,  $t = 1,6^\circ$ ,  $t_3 - t_1 = + 1,10^\circ$ ,

$$\tau = \frac{t_3 - t_2}{t_2 - t_1} = \frac{0,35}{0,75} = 0,4667, \quad 1 - \tau = 0,5333, \quad \text{gibt:}$$

$$E = -0,68 \text{ mm} \quad (f)$$

Lallemand gibt auf S. 261 auf graphischem Wege  $E = -0,6$  mm, was als hinreichend stimmend angesehen werden mag; und jedenfalls können wir die bequeme Formel (e) als Näherung erster bis zweiter Ordnung der complicirten Lallemand'schen Theorie betrachten.

Bei der grossen Unsicherheit, welche der Sache in physikalischer Beziehung jedenfalls anhaftet, können wir sogar die Gleichung (e) mit Weglassung von  $(1 - \tau)^2$  als brauchbare Näherung auffassen und dann erscheint die ganze Sache so einfach, dass es nahe liegt, sie auf anderem einfacheren Wege zu begründen, was in der That leicht geht:

In unserem Handbuch der Vermessungskunde II. Band, 5. Aufl. 1897, S. 536 haben wir die Refractionsformel entwickelt:

$$k = 0,2325 \frac{B}{760} \frac{1}{(1 + \alpha t)^2} (1 - 29,39 n) \quad (g)$$

Dabei ist 
$$n = -\frac{dt}{dh} \quad (g')$$

oder im Falle dreier Temperaturen  $t_3, t_2, t_1$  in der Höhe  $D$  vertheilt:

$$n_3 = 2 \frac{t_2 - t_3}{D} \quad n_1 = 2 \frac{t_1 - t_2}{D}$$

$$n_3 - n_1 = \frac{2}{D} (1 - \tau) (t_2 - t_1) \quad \text{mit } \tau = \frac{t_3 - t_2}{t_2 - t_1}$$

Für diesen Zweck wird man auch wieder  $2(t_2 - t_1) = t_3 - t_1$  setzen dürfen und dann ist:

$$n_3 - n_1 = \frac{1}{D} (1 - \tau) (t_3 - t_1) \quad (h)$$

Denkt man sich nun eine Station mit  $\frac{L}{2}$  Zielweite rückwärts und  $\frac{L}{2}$  Zielweite vorwärts nivellirt, so wird der von der Refractionswirkung herrührende Fehler werden:

$$E = \frac{1 - k_3}{2r} \left(\frac{L}{2}\right)^2 - \frac{1 - k_1}{2r} \left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{L^2}{8r} (k_1 - k_3)$$

Die  $k_1$  und  $k_3$  unterscheiden sich in der Gleichung (g) nur durch die entsprechenden  $n$ , deren Differenz in (h) gegeben ist. Der Refractionsfehler wird also werden (ohne Vorzeichen):

$$E = 0,2325 \frac{B}{760} \frac{1}{(1 + \alpha t)^2} 29,39 \frac{L^2}{8r} \frac{1}{D} (1 - \tau) (t_3 - t_1) \quad (i)$$



Das hat dieselbe Form wie die Gleichung (e) nach Lallemand, und um auch die Coefficienten vergleichbar zu machen, haben wir (i) so umgerechnet:

$$E^{\text{mm}} = 0,0016 \frac{B}{760} \frac{t_3 - t_1}{(1 + \alpha t)^2} \frac{L^2}{D} \frac{1 - \tau}{12} \quad (\text{k})$$

Die Coefficienten 0,0016 hier in (k) und 0,00108 in (e) bei Lallemand stimmen nun allerdings nur auf  $0,0016 - 0,0011 = 0,0005$  oder ein Drittel ihres eigenen Werthes zusammen, immerhin sind aber die Formeln im Wesentlichen des Baus dieselben.

Das ganze soll nur eine summarische Vergleichung enthalten; für das Nivellement müsste man wahrscheinlich das Temperatugesetz nicht als Function der Höhen in verticalem Sinn, sondern als Function der Höhen rechtwinklig zu der schiefen Nivellirbahn betrachten, alles Nähere hierzu möge vorbehalten sein.

Was die praktische Anwendung solcher Theorien betrifft, so ist ja an die Einzelbestimmung dreier Temperaturen  $t_3, t_2, t_1$  auf der Sichtlinie nicht zu denken, die Theorie kann zunächst nur den Werth haben, den physikalischen Zusammenhang zwischen dem Nivellementsfehler und den Temperaturverhältnissen zu erforschen und zu constatiren, ob die Einflüsse messbar sind.

Es wäre vielleicht nicht unmöglich, mit dem Asmann'schen Aspirationsthermometer oder einem ähnlichen Instrumente auf einer von Sonne beschienenen Strasse oder Eisenbahn in Höhen 0,1 m, 0,2 m, 0,3 m . . . 5,0 m über dem Boden, Lufttemperaturbestimmungen anzustellen und die Lufttemperatur  $t$  in der Höhe  $h$  über dem Boden durch eine empirische

Formel  $t = t_0 + \alpha h + \beta h^2 + \dots$  darzustellen, also  $\frac{dt}{dh} = \alpha + 2\beta h + \dots$  zu ermitteln, um es in ( $g'$ ) einzusetzen.

Dabei sei auch nochmals an die Bemerkung erinnert, welche wir hierzu bei Gelegenheit der badischen Eisenbahnnivellements in Zeitschr. 1879, S. 469 gemacht haben: „dass die Refraction wesentlich von der Aenderung der Wärme mit der Höhe abhängt, die Luft aber auf Eisenbahnen sicher nicht in Niveauschichten, sondern in Schichten parallel zur Bahn gleiche Wärme hat“.

J.

Zufällig finden wir in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ XII. Jahrgang, 1897, Nr. 38, S. 491—492 ein Citat, welches hier mit abgedruckt werden kann:

Ueber die Temperaturschwankungen über vier verschiedenartigen Bodenoberflächen, welche den Hauptstrassen von Paris entsprechen und zwar einem nackten, mit Flusssand bedeckten Boden, einem asphaltirten, einem mit Holzpflaster belegten und einem mit Kieselsteinen gepflasterten, hat Herr Joseph Jaubert seit dem 15. April 1896 tägliche Beobachtungen mit Maximum- und Minimum-Thermometern ausgeführt und zum Vergleich die Temperatur über einer Rasenfläche herangezogen. Aus den bisherigen 12 monatlichen Beobachtungen ergab sich das Jahresmittel über allen Böden ziemlich gleich;



über dem Rasen war das Mittel  $0,2^{\circ}$  bis  $0,3^{\circ}$  höher. — Im Sommer war die Temperatur über dem Holzpflaster viel höher als über dem Rasen ( $+1,4^{\circ}$ ), im Winter war der Unterschied fast Null. Der Asphaltboden war etwas weniger warm als das Holzpflaster, der Ueberschuss gegen den Rasen betrug  $1,2^{\circ}$ ; im Winter betrug dieser Ueberschuss nur  $0,1^{\circ}$ . Auf dem Steinpflaster und dem sandigen Boden war im Sommer die Temperatur  $0,9^{\circ}$  höher als auf dem Rasen, im Winter war der steinige Boden fast gleich, der sandige  $0,1^{\circ}$  bis  $0,2^{\circ}$  kälter als der Rasen. Die mittlere Amplitude war auf dem Steinpflaster  $5,3^{\circ}$  im Januar und  $18,5^{\circ}$  im Juli, die grösste Amplitude im Sommer war auf dem Holzpflaster ( $21,1^{\circ}$ ), im Winter auf dem Asphalt ( $5,7^{\circ}$ ). Die Temperaturextreme waren auf dem Rasen  $+38,6^{\circ}$  und  $-8,3^{\circ}$ ; auf dem nackten Boden  $+40^{\circ}$  und  $-7^{\circ}$ ; auf dem Asphalt  $+39,3^{\circ}$  und  $-10,3^{\circ}$ , auf dem Holzpflaster  $+41,4^{\circ}$  und  $-7,2^{\circ}$  und auf dem Steinpflaster  $+38,8^{\circ}$  und  $-7,9^{\circ}$ . Frosttage zählte man auf dem Rasen 112, auf dem nackten 77, auf dem Holzpflaster 76, auf Asphalt 75 und auf Steinpflaster 62. (Comptes rend. 1897, T. CXXIV, p. 1405.)

## Neue Methode, eine in azimuthaler Projection entworfene geographische Karte in eine andere mit beliebig gegebener Kartenmitte zu übertragen.

Projicirt man die Punkte der Erdoberfläche vom Erdmittelpunkte aus auf eine Berührungsebene der Erde, so bezeichnet die Geographie diese Projection als gnomonische oder Centralprojection. Den Berührungspunkt nennt man die Kartenmitte.

Die Anleitung, eine Karte in dieser Projectionsart zu entwerfen, findet sich leicht fasslich dargestellt in Zöppritz, Kartenentwurfslehre, Leipzig 1884. Hier sollen einige weitere Eigenschaften der gnomonischen Projection behandelt werden, die sich aus einfachen geometrischen Betrachtungen ergeben.

Bekanntlich hat diese Projectionsart den Vorzug, dass alle Hauptkreise sich als gerade Linien projiciren; auf der Karte stellt sich somit die kürzeste Entfernung zweier Punkte als Gerade dar; nicht aber entsprechen im Allgemeinen gleichen Entfernungen auf der Kugel gleiche Entfernungen auf der Karte, ebensowenig gleichen Winkeln und gleichen Flächen gleiche Winkel und gleiche Flächen auf der Karte. Da jedoch die Karte genau nach mathematischen Gesetzen construirt ist, so lassen sich die der Karte entnommenen Grössen direct in die mathematischen Formeln einsetzen und daraus die entsprechenden Grössen auf der Kugel berechnen und umgekehrt.

Statt der geographischen Bezeichnung „Kartenmitte“ wollen wir hier, wo es sich um geometrische Betrachtungen handelt, den Namen „Leitpunkt“ einführen.

Haben zwei Punkte in der Projectionsebene gleiche Entfernung vom Leitpunkt, so haben die ihnen entsprechenden Punkte der Kugeloberfläche



auch gleiche (sphärische) Entfernung vom Berührungspunkte der Kugel; ein Kugelkreis, dessen sphärischer Mittelpunkt der Berührungspunkt ist, bildet sich also auf der Projectionsebene als Kreis ab.

Um aus dem der Karte entnommenen Abstände  $a$  eines Punktes  $a$  vom Leitpunkt den Abstand des entsprechenden Punktes  $A$  der Erdoberfläche vom Berührungspunkt zu finden, dividire man  $a$  durch die im Maassstab der Karte genommene Länge  $r$  des Erdradius und bestimme zu diesem Quotienten als Tangente den zugehörigen Bogen; dieser Bogen mit dem Erdradius multiplicirt ist die gesuchte Entfernung.

Fig. 1. Dann stellt Fig. 1 die Projectionsebene dar, worin  $o$

der Leitpunkt,  $a, b, c, d$  die Projectionen irgend welcher Punkte  $A, B, C, D$  der Kugeloberfläche sind, welche die Bilder der Punkte  $A, B, C, D$  auf der Erdoberfläche bezeichnen, so denke man in  $o$  zur Ebene der Zeichnung ein Perpendikel gleich dem Erdradius errichtet; der Endpunkt desselben stellt den Mittelpunkt  $M$  der Kugel dar. In dem bei  $o$  rechtwinkligen Dreiecke  $a o M$  ist also  $\frac{o a}{M o} = \text{tang } \alpha$ , wo  $\alpha$  den zu  $o a$  gehörigen Centriwinkel bezeichnet, die Entfernung des Punktes  $A$  von  $o$  wird also erhalten, wenn man den zum Centriwinkel  $\alpha$  gehörenden Bogen mit dem Erdradius  $R$  multiplicirt.

Beispiel. Der Maassstab der Karte sei 1 : 25 000 000; dann wird der Erdradius, dessen mittlere Länge 6 370 000 m beträgt, in der Karte dargestellt durch

$$r = \frac{6\,370\,000 \text{ m}}{25\,000\,000} = 0,2548 \text{ m} = 254,8 \text{ mm.}$$

Ist also auf der Karte die Entfernung des Punktes  $a$  von  $o$ ,  $o a = 96 \text{ mm}$ , so ist

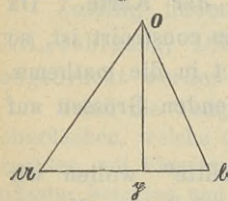
$$\text{tang } \alpha = \frac{96}{254,8} = 0,3767$$

$$\alpha = 20^\circ 38'$$

$$\text{arc } 20^\circ 38' = 0,36012$$

$$A o = R \cdot \text{arc } 20^\circ 38' = 6\,370\,000 \times 0,36012 = 2294 \text{ km.}$$

Fig. 2.



Sind  $A$  und  $B$  zwei Punkte der Erdoberfläche,  $a$  und  $b$  ihre Bilder auf der Karte und sind  $\alpha$  und  $\beta$  die zu  $A o$  und  $B o$  gehörigen Centriwinkel am Kugelmittelpunkt, so ist

$$\frac{o a}{r} = \text{tang } \alpha, \quad \frac{o b}{r} = \text{tang } \beta.$$

Ist  $o p$  das von  $o$  auf  $a b$  gefällte Loth, so ist, da die Ebene  $o M p \perp a M b$ , wenn Winkel

$$o M p = \eta,$$

$$\frac{p o}{r} = \text{tang } \eta.$$



Verbindet man die Punkte  $o, a, b, p$  mit dem Kugelmittelpunkt  $M$ , so liegen an diesem die beiden dreiseitigen Ecken, die durch die Berührungsebene in  $aop$  und  $bop$  geschnitten werden und die beide an der Kante  $Mp$  rechtwinklig sind; somit ist, wenn  $\sphericalangle aMp = p_1$ ,  $\sphericalangle bMp = p_2$  ist,

$$\cos p_1 = \frac{\cos \alpha}{\cos \eta} \quad \text{und} \quad \cos p_2 = \frac{\cos \beta}{\cos \eta},$$

woraus  $p_1$  und  $p_2$ , also auch ihre Summe, d. h.  $\sphericalangle aMb$  zu finden ist.

Wir wenden uns nun zu derjenigen Eigenschaft der gnomonischen Projection, dass die Zeichnung in der Projectionsebene ein Involutionsnetz darstellt.

Das Involutionsnetz entsteht dadurch, dass es zu jedem Punkte der Kugel einen Hauptkreis giebt, dessen Pol derselbe ist und umgekehrt, dass also in der Projectionsebene jedem Punkt als Pol eine Gerade als Polare entsprechen muss; es ist also jedem Punkte eine Gerade als Polare und jeder Geraden ein Punkt als Pol zugeordnet.

Nennen wir nun 2 Punkte der Kugel, deren sphärische Entfernung  $90^\circ$  beträgt, reciproke Punkte, so ist klar, dass der Pol eines Hauptkreises jedem Punkt dieses letzteren reciprok ist und nur den Punkten dieses Hauptkreises. Durch Uebertragung auf die Projectionsebene lässt sich dieses, wenn wir noch die Gerade, die den Leitpunkt mit einem anderen Punkt verbindet, als den Strahl dieses anderen Punktes bezeichnen, in folgenden Sätzen aussprechen:

- I. Alle Punkte der Ebene, die einem gegebenen Punkt reciprok sind, liegen auf einer Geraden, der reciproken Geraden oder Polaren dieses Punktes.
- II. Zu jeder Geraden giebt es Einen Pol.
- III. Ein Punkt, zweien anderen reciprok, ist der Geraden durch diese Punkte reciprok.
- IV. Der Schnittpunkt zweier Geraden ist reciprok zur Verbindungslinie ihrer Pole.
- V. Der Strahl eines Punktes ist senkrecht zu dessen Polare und trifft dieselbe im Mittelpunkte der Involution. [Je zwei reciproke Punkte auf einer Geraden bilden ein Paar einer Involution auf derselben.] Jener dem Mittelpunkte der Involution reciproke Punkt liegt auf der ihm entgegengesetzten Seite des Leitpunktes.
- VI. Geht die Verbindungslinie zweier reciproker Punkte durch den Leitpunkt, so theilt dieser den Abstand derselben in zwei Abschnitte, deren mittlere Proportionale der Kugelradius ist.

Auf Grund dieser Sätze lösen wir die folgenden Aufgaben.

**Aufgabe:** Das Bild des Hauptkreises zu finden, dessen Pol ein gegebener Punkt ist.

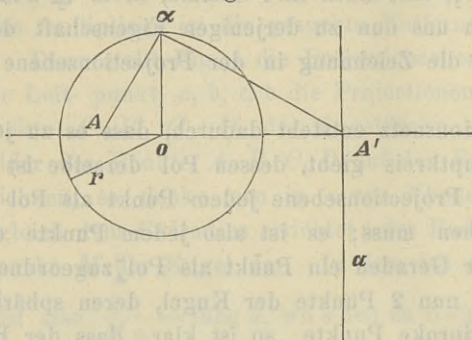
**Auflösung:**  $A$  in Fig. 3 sei das Bild des gegebenen Punktes. Beschreibe um den Leitpunkt  $o$  einen Kreis, dessen Radius dem Kugel-



radius gleich ist, ziehe  $Ao$ , errichte auf  $Ao$  in  $o$  das Loth  $o\alpha$  und in  $\alpha$  das Loth gegen  $A\alpha$ , das  $Ao$  in  $A'$  schneide. Dann sind, da  $o\alpha = r$  mittlere Proportionale zwischen  $Ao$  und  $oA'$  ist, nach VI A und  $A'$  zwei reciproke Pnnkte, die in  $A'$  gegen  $AA'$  Senkrechte  $a$  nach V die Polare, d. h. das Bild des gesuchten Hauptkreises.

**Aufgabe:** Zu dem Bilde eines gegebenen Hauptkreises das des zugehörigen Pols zu finden.

Fig. 3.



**Auflösung:** Sei  $a$  das Bild des gegebenen Hauptkreises, so fälle man von  $o$  das Loth  $oA'$  auf  $a$ , mache  $o\alpha = r$  senkrecht zu  $A'o$ , ziehe  $\alpha A \perp \alpha A'$ , so ist  $A$  das Bild des Poles.

**Aufgabe:** Den Winkel zu finden, unter dem zwei gegebene Hauptkreise sich schneiden.

**Auflösung:** Seien in Fig. 4  $a$  und  $b$  die Bilder der beiden Hauptkreise, so construire nach dem Vorigen die Bilder  $a$  und  $b$  ihrer Pole; dann ist  $a b$  reciprok zu dem Schnittpunkt  $\gamma$  von  $a$  und  $b$ , und der der Linie  $a b$  entsprechende Bogen  $AB$  der Kugel dem Winkel von  $a$  gegen  $b$  gleich.

Fig. 4.

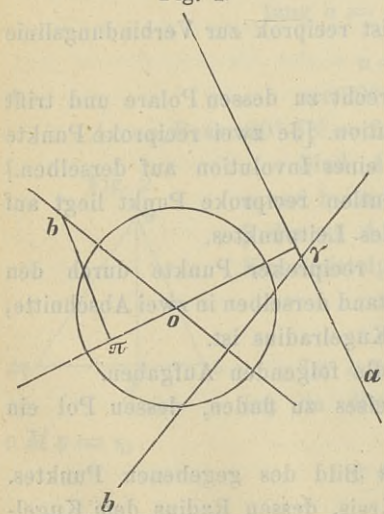
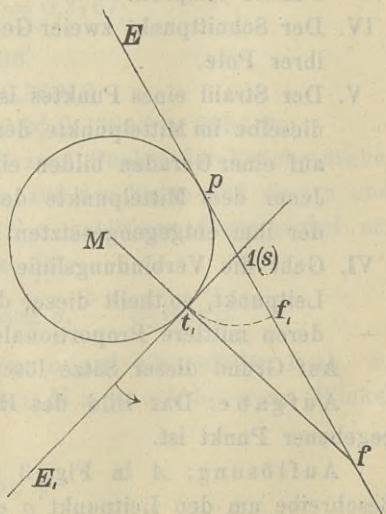


Fig. 5.



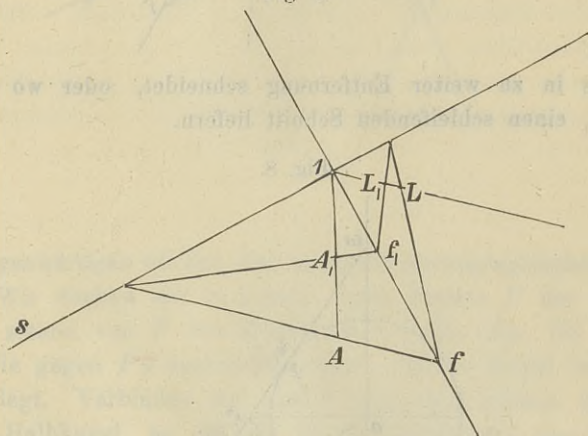


Uebergang von einem Leitpunkt zu einem anderen.

Sei in Fig. 5  $p$  der Leitpunkt in der Ebene  $E$ ,  $t_1$  der in  $E_1$ ; dem Punkte  $t_1$  in  $E_1$  entspricht  $f$  in  $E$ . Dreht man nun die Ebene  $E_1$  um die Achse  $s$ , in der die Ebenen  $E$  und  $E_1$  sich schneiden (1 ist der Durchschnitt dieser Achse mit der durch  $M$  und  $t_1$  gelegten Ebene), in der Richtung vom Kugelmittelpunkt weg, bis sie in  $E$  hineinfällt, so sind die Abbildungen in  $E$  und  $E_1$  collinear, und zwar ist  $s$  die Achse, 1 das Centrum der Collineation;  $f_1$ , welches die Lage des Punktes  $t_1$  darstellt, die derselbe nach der Drehung einnimmt, und  $f$  sind ein Paar entsprechende Punkte.

Jeder Punkt  $x$  der Ebene  $E$  liegt also mit seinem entsprechenden  $x_1$  auf derselben von 1 ausgehenden Geraden, und die Verbindungslinien  $xf$  und  $x_1f_1$  schneiden sich in einem Punkt der Achse. (Vgl. die entsprechenden Punkte  $A$  und  $A_1$ ,  $L$  und  $L_1$ , in Fig. 6.)

Fig. 6.



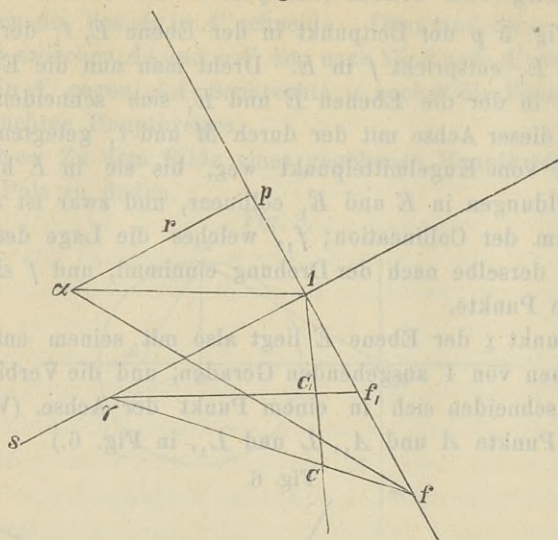
Soll nun statt des Leitpunktes  $p$  der dem  $f$  entsprechende Punkt  $f_1$  zum Leitpunkt gewählt werden, so handelt es sich darum, die Achse  $s$  und den Punkt 1 in der Ebene der Karte zu finden. Zu diesem Zwecke errichtet man in  $p$  (Fig. 7) das Loth auf  $pf$ , misst auf demselben  $pa = r$  ab und zieht  $af$ ; dann halbire man  $\angle paf$ , wodurch man den Punkt 1 findet. Die durch 1 senkrecht zu  $pf$  gezogene Gerade ist die Achse  $s$ . Dies ist leicht zu ersehen, da  $paf$  offenbar das Dreieck  $pMf$  vorstellt, welches um  $pf$  gedreht ist, bis es in die Ebene  $E$  fällt. Um den Punkt  $f_1$  zu erhalten, macht man auf  $pf$  die  $1f_1$  gleich  $1p$ .

Um nun zum Punkte  $C$  den entsprechenden  $C_1$  in der neuen Karte zu finden, ziehe man  $fC$ , die  $s$  in  $\gamma$  schneide, ziehe  $\gamma f_1$  und sodann  $1C$ , dann ist der Schnittpunkt von  $1C$  mit  $\gamma f_1$  der gesuchte Punkt  $C_1$ .

Für das Aufsuchen weiterer Punkte kann man an Stelle von  $f$  und  $f_1$  irgend ein anderes Paar entsprechender Punkte benutzen, z. B.  $C$  und  $C_1$ . Hierzu wird man überall da genöthigt sein, wo die Lage der Punkte für die Zeichnung ungünstig ist, wo also bei einem Punkte  $x$  die  $xf$

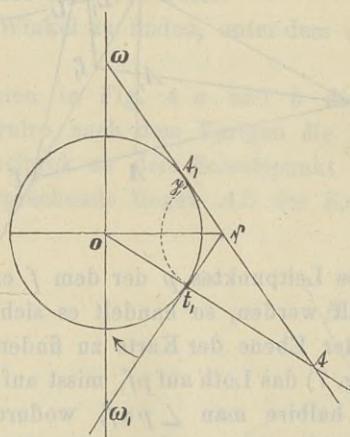


Fig. 7.



die Achse  $s$  in zu weiter Entfernung schneidet, oder wo die Linien  $1\gamma$  und  $\xi f_1$  einen schleifenden Schnitt liefern.

Fig. 8.



Eine zweite collineare Lage erhält man, wenn man die Ebene  $E_1$  um  $s$  nach der entgegengesetzten Seite dreht; für diese Lage (Fig. 8) bildet der auf  $\wp$  liegende dem Punkt  $\wp$  reciproke Punkt  $\omega$  das Centrum,  $s$  die Achse der Collineation. Die Construction ist dieselbe, vergl. Fig. 9.

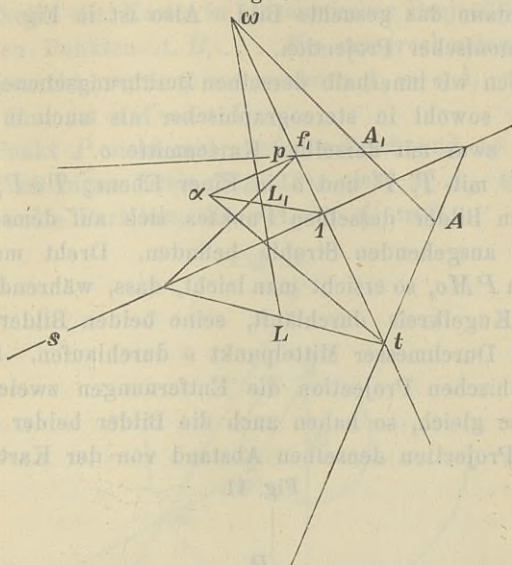
Falls die Construction des Punktes 1 sich nicht ausführen lässt, kann man seine Lage durch Rechnung finden. Aus den der Karte entnommenen Werthen für  $pf$  und  $r$  berechnet man den Winkel  $paf$ , d. h. den der Länge  $pf$  zugehörigen Centriwinkel der Kugel; dann ist

$$p1 = r \operatorname{tang} \frac{1}{2} paf.$$



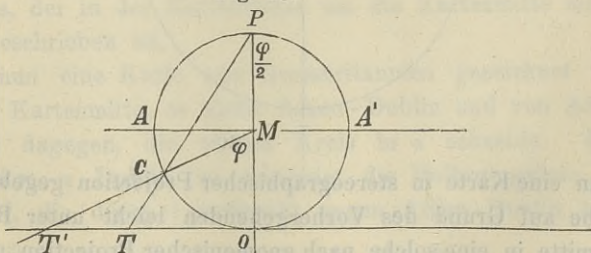
Um den Uebergang von stereographischer in gnomonische Projection zu zeigen, behandeln wir folgende Aufgabe: „Eine in stereographischer Projection entworfene Karte mit Beibehaltung der Kartenmitte in eine Karte nach gnomonischer Projection zu übertragen und umgekehrt.“

Fig. 9.



Vergegenwärtigen wir uns, was man unter stereographischer Projection versteht. Wir denken uns in irgend einem Punkte  $P$  der Kugelfläche das Auge, ziehen von  $P$  den Durchmesser  $PMo$  (Fig. 10) und legen durch  $M$  die gegen  $Po$  senkrechte Ebene, die die Kugel in zwei Halbkugeln zerlegt. Verbinden wir nun  $P$  mit jedem Punkte der ihm abgewandten Halbkugel, so entsteht ein Strahlenbündel vom Mittelpunkt  $P$ , dessen Durchschnitt mit jener Ebene die stereographische Projection dieser Halbkugel heisst; das Bild eines Punktes  $c$  der Halbkugel ist der Punkt der Bildebene, der mit ihm auf dem von  $P$  ausgehenden Strahle liegt. Das Bild des Gegenpunktes  $o$  von  $P$  ist die Kartenmitte  $M$ .

Fig. 10.



Legen wir durch  $o$  eine Berührungsebene an die Kugel, so erhalten wir durch deren Durchschnitt mit dem Strahlenbündel ein dem in  $AA'$  liegendes ähnliches Bild; der Radius des Grundkreises, d. h. des Kreises,



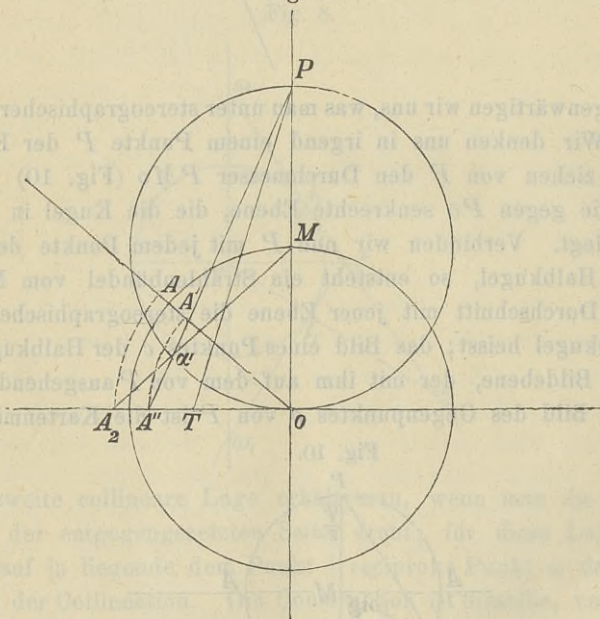
der das Bild des in der Ebene  $A A'$  liegenden Hauptkreises darstellt, ist hierin gleich  $2r$ , d. h. dem doppelten Radius der Kugel.

Das Bild der Halbkugel  $A c A'$  in gnomonischer Projection wird erhalten, wenn man den Kugelmittelpunkt  $M$  mit allen Punkten der Halbkugel verbindet; der Durchschnitt des Strahlenbündels mit der Berührungsebene in  $o$  ist dann das gesuchte Bild. Also ist in Fig. 10  $T'$  das Bild von  $C$  in gnomonischer Projection.

Somit haben wir innerhalb derselben Berührungsebene in  $o$  das Bild der Halbkugel sowohl in stereographischer als auch in gnomonischer Projection und zwar mit derselben Kartenmitte  $o$ .

Es liegt  $C$  mit  $T$ ,  $T'$  und  $o$  in Einer Ebene,  $T o P$ ; daraus folgt, dass die beiden Bilder desselben Punktes sich auf demselben von der Kartenmitte  $o$  ausgehenden Strahle befinden. Dreht man ferner die Ebene  $P o C$  um  $P M o$ , so ersieht man leicht, dass, während der Punkt  $C$  einen kleinen Kugelkreis durchläuft, seine beiden Bilder ebene Kreise mit demselben Durchmesser Mittelpunkt  $o$  durchlaufen. Sind also bei der stereographischen Projection die Entfernungen zweier Punkte von der Kartenmitte gleich, so haben auch die Bilder beider Punkte in der gnomonischen Projection denselben Abstand von der Kartenmitte.

Fig. 11.



Ist nun eine Karte in stereographischer Projection gegeben, so lässt sich dieselbe auf Grund des Vorhergehenden leicht unter Beibehaltung der Kartenmitte in eine solche nach gnomonischer Projection umgestalten. Seien  $A', B', C', \dots$  die Bilder beliebiger Punkte in stereographischer Projection,  $A, B, C, \dots$  die Bilder derselben Punkte in gnomonischer Projection, so muss zunächst  $A$  auf  $oA'$  liegen,  $B$  auf  $oB'$  etc. Zur

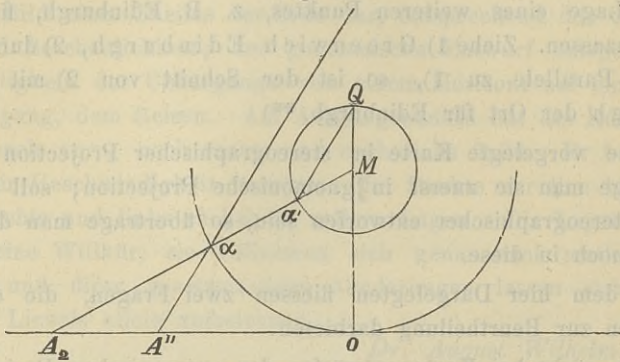


Construction des Abstandes  $oA$  legen wir (Fig. 11) die Ebene  $PTO$  durch Drehung um  $oT$  in die Ebene der Zeichnung um, messen  $oA'$  auf  $oT$  ab,  $= oA''$ ; ziehen von  $M$  nach dem Schnittpunkt  $\alpha'$  von  $PA''$  mit der Kugel, so ist  $A_2$  das gnomonische Bild von  $A'$ , also, wenn  $oA_2 = oA$ ,  $A$  dasjenige von  $A'$ .

Ist umgekehrt die Karte in gnomonischer Projection gegeben, und sollen zu deren Punkten  $A, B, \dots$  die entsprechenden in der stereographischen gesucht werden, so mache  $oA_2 = oA$ , ziehe  $MA_2$  und sodann  $P\alpha'$ ; dann ist  $oA' = oA''$ .

Ist der Punkt  $P$  nicht mehr auf der Zeichnung, so beschreibt man um  $M$  einen beliebigen Kreis (Fig. 12), zieht  $MA_2$ , sodann  $Q\alpha'$  und durch  $\alpha$  hierzu die Parallele, die  $oA_2$  in  $A''$  trifft.

Fig. 12.



Für die Ueberführung eines gnomonischen oder stereographischen Entwurfs in den orthographischen mit derselben Kartenmitte gilt genau dasselbe, nur ist dann an Stelle der Linie  $\alpha'P$  (Fig. 11) die durch  $\alpha'$  zu  $oP$  gezogene Parallele zu setzen.

Zum Schluss fasse ich in Kürze nochmals zusammen, wie das Vorstehende in dem Entwurf von Karten zu verwenden ist. Es liege eine Karte in gnomonischem Entwurfe vor, bei welcher Athen die Kartenmitte sei und auf welcher noch alle Orte enthalten sind, deren Winkelabstand von Athen  $45^\circ$  beträgt; dann liegen alle diese Punkte auf der Peripherie des Kreises, der in der Kartenebene um die Kartenmitte mit dem Erdradius  $r$  beschrieben ist.

Soll nun eine Karte von Grossbritannien gezeichnet werden mit Dublin als Kartenmitte, so ziehe Athen-Dublin und von Athen aus die Senkrechte dagegen, die obigen Kreis in  $\alpha$  schneide. Halbire den Winkel Athen- $\alpha$ -Dublin, so schneidet die Halbierungslinie die Athen-Dublin in  $\bar{\jmath}$ , die durch  $\bar{\jmath}$  senkrecht gegen Athen-Dublin gezogene ist die Achse  $s$ .

Trage  $\bar{\jmath}$ -Athen von  $\bar{\jmath}$  aus auf  $\bar{\jmath}$ -Dublin ab, so ist der Endpunkt der Ort von Dublin in der neuen Karte; die Punkte in der neuen Karte sind hier durch gesperrten Druck bezeichnet.



Um Greenwich in der neuen Karte zu finden, ziehe 1) Greenwich-Dublin-Achse; 2) Achsenschnitt-Dublin; 3)  $\int$ -Greenwich; dann ist der Durchschnitt von 2) und 3) Greenwich.

So zeichnet man alle Punkte der ersten Karte in die zweite ein. Ist dann die zweite Karte in grösserem Maassstab zu zeichnen (als dritte Karte), so übertragen wir sie auf ein neues Blatt und berücksichtigen dass die dritte Karte der zweiten ähnlich und mit ihr ähnlich liegend ist\*), und zwar ist Dublin der Aehnlichkeitspunkt. Wir bezeichnen die Punkte der dritten Karte wieder durch ungesperrten Druck; ziehen von Dublin Strahlen nach allen Punkten der Karte, construiren auf Einem derselben, z. B. Dublin-Greenwich den neuen Ort für Greenwich, indem wir z. B. bei 5facher Vergrösserung Dublin-Greenwich gleich dem 5fachen von Dublin-Greenwich machen.

Die Lage eines weiteren Punktes, z. B. Edinburgh, finden wir folgendermaassen. Ziehe 1) Greenwich-Edinburgh, 2) durch Greenwich die Parallele zu 1), so ist der Schnitt von 2) mit Dublin-Edinburgh der Ort für Edinburgh. \*\*)

Ist die vorgelegte Karte in stereographischer Projection gegeben, so übertrage man sie zuerst in gnomonische Projection; soll die letzte Karte in stereographischer entworfen sein, so übertrage man die zuletzt erhaltene noch in diese.

Aus dem hier Dargelegten fliessen zwei Fragen, die sich dem Geographen zur Beurtheilung darbieten:

1) ob nicht bei Kartenentwürfen der gnomonischen Projection mit Rücksicht auf die mathematischen Vorzüge eine bevorzugtere Stellung anzuweisen ist als bisher?

Die Tangentialebene der Kugel enthält nur zwei Constanten, nämlich ausser dem Radius der Kugel nur noch den Berührungspunkt; somit ist bei gegebener Kugel die Tangentialebene durch den Berührungspunkt mathematisch genau bestimmt. Bei Veränderung des Berührungspunktes erhält man eine andere, ebenso genau bestimmte Berührungsebene, die aber mit der vorhergehenden verwandt und aus ihr auf sehr leichte Weise zu construiren ist.

Ferner werden bei der gnomonischen Projection die kürzesten Linien auf der Kugel durch kürzeste Linien in der Zeichnung dargestellt, eine Eigenschaft, die jedenfalls in mancher Beziehung ebenso wichtig oder wichtiger ist, als Winkeltreue oder Flächentreue; die Entfernungen zweier Punkte, die Winkel zweier Hauptkreise sind ja aus solchem Entwurf sehr leicht zu construiren. Ersetzt man doch in der höheren

\*) Dies gilt für alle perspectivische Kartenentwürfe.

\*\*) Aus der vorgelegten Karte kann man die verlangte zweite auf dieselbe Weise direct in jeder beliebigen Vergrösserung zeichnen, nur ist in diesem Falle eine andere Gerade  $s$  und ein anderer Punkt  $\int$  zu benutzen.



Mathematik ein kleines Stück einer Oberfläche durch das entsprechende der Tangentialebene: warum nicht auch in der Geographie?

2) ob es sich nicht empfehlen dürfte, gewisse Karten in gnomonischem Entwurf anzufertigen, die die Fixpunkte und andere wichtige geographische Daten enthalten, von denen aus es jedem Nichtgeographen leicht gemacht wäre, selbst auf Grund vorstehender Anweisung eine Karte eines beliebigen Theiles der Erdoberfläche zu entwerfen?

Es würde dadurch die Kunst eine Karte zu entwerfen, die bisher immerhin einiges Studium erforderte, jedem Gebildeten leicht zugänglich, die Kunst selbst ein Gemeingut aller Gebildeten werden.

Ich möchte noch darauf hinweisen, dass diese Art des Kartenzeichnens auch von einer anderen Anschauungsweise aus nicht ohne allgemeineres Interesse ist. Im Allgemeinen stellen die Karten ein ruhendes Bild eines Theiles der Erde dar, entsprechend der behaglichen Ruhe und Beschaulichkeit; der gnomonische Entwurf entspricht durch die Leichtigkeit des Uebergangs von einem Horizont auf einen andern der Bewegung, dem Reisen. Am Ausgangspunkte hat der Reisende alle Punkte nach vorn, nach rechts und nach links fixirt. Er bewegt sich mit grosser Geschwindigkeit vorwärts: die Punkte vor ihm bleiben, die Punkte rechts und links rücken in andere Lagen. Die Lageänderungen zeigen keine Willkür, sie vollziehen sich genau nach mathematischen Gesetzen und diese gesetzmässigen Aenderungen lassen sich fast mit Hilfe des Lineals allein aufzeichnen.

*Dr. August Wilhelm Velten.*

### † Anton Ludwig Sombart.\*)

Am 12. Januar d. J. verschied zu Elberfeld im Hause seines Schwiegersohnes unser Ehrenmitglied, der Rittergutsbesitzer, Landschafts-Director a. D. Anton Ludwig Sombart im 82. Lebensjahre in Folge einer Luftröhrentzündung.

Sombart wurde am 14. September 1816 auf Haus Bruch, einem Rittergute bei Hattingen a. d. Ruhr, welches seinem Vater gehörte, geboren. Er verzichtete zu Gunsten eines jüngeren Bruders auf die Uebernahme des väterlichen Gutes, um Baufach zu studiren. Im Jahre 1838 legte er die Feldmesserprüfung ab und arbeitete in den Jahren 1840—1848 in der Provinz Sachsen als Feldmesser und Specialcommissar. Die von ihm in jener Zeit ausgeführten Theilungs- und Zusammenlegungs-Sachen galten damals als mustergültig. Durch seine rastlose, anstrengende Thätigkeit hatte er sich ein Augenleiden zugezogen, dessen vollständige Heilung auch den ersten ärztlichen Autoritäten nicht gelang. Dadurch war er gezwungen seine bisherige Laufbahn aufzugeben. Er nahm die Bürgermeisterstelle in Ermsleben am Harz an und bekleidete dieselbe

\* ) Ein Bildniss von Sombart wird im nächsten Hefte gebracht werden.



vom Jahre 1848—1850. Dann ging er zur Landwirthschaft über, für welche ihm der Beruf gewissermaassen angeboren war und in welcher er später so Grosses geleistet hat. Die ausserordentliche Höhe, zu welcher sich die Rübenzuckerfabrikation in der Provinz Sachsen sehr bald entwickelte, ist nicht zum geringsten Theil der Thätigkeit des Dahingeschiedenen zu verdanken. Er wurde Mitglied der Direction des landwirthschaftlichen Centralvereins für die Provinz Sachsen (später dessen Ehrenmitglied) und des Vereins der Rübenzuckerfabrikanten im Zollvereine. Vom Jahre 1862 bis 1892 — also 30 Jahre lang — war er Mitglied des preussischen Abgeordnetenhauses, von 1867 bis 1878 des deutschen Reichstags. Auch dem Zollparlament hat er s. Z. als Mitglied angehört. Nach Einführung der Provinzial-Ordnung war er (1875—1881) Mitglied des Provinzial-Landtags, von 1867—1877 Landschafts-Director der Provinz Sachsen. (Diese Landschaft war vorzugsweise seine Schöpfung.) Er war ferner Präsident der Handelskammer zu Halberstadt, Mitglied des preussischen Landes-Oekonomie-Collegiums, Mitbegründer und Ausschussmitglied des Centralvereins für Socialpolitik.

Im Jahre 1875 zog er sich vom öffentlichen Leben zurück und lebte von da ab in Berlin, 1890 feierte er das Fest der goldenen Hochzeit, verlor aber 1895 die geliebte Gattin. Im vorigen Sommer nahm er Wohnung in Elberfeld, wo seine Tochter an den Ersten Staatsanwalt Ehrenberg verheirathet ist. Hier setzte eine Krankheit, die ihn bereits vor 7 Jahren einmal ernstlich heimgesucht hatte, unerwartet seinem thätigen Leben und seinem unermüdlichen Geiste ein Ziel.

Unserem Verein und unserem Stande war der Verewigte stets ein treuer Freund und Förderer. Für die Interessen der preussischen Landmesser trat er im Abgeordnetenhause bei jeder Gelegenheit ein und manche inzwischen erfolgte Verbesserung in der Organisation des preussischen Vermessungswesens würde ohne seine Anregung oder Unterstützung vielleicht noch heute nicht zur Thatsache geworden sein. — Den Hauptversammlungen unseres Vereins in Berlin (1875), Hannover (1882) und wiederum in Berlin (1891) wohnte er persönlich bei. Er betheiligte sich lebhaft an den Debatten und hielt auf der Hauptversammlung in Hannover einen Vortrag über den Werth und die Herstellung der geognostisch-agronomischen Bodenkarten, welcher in dieser Zeitschrift Jahrg. 1882, S. 601—622 abgedruckt ist. Auch als Mitarbeiter unserer Zeitschrift hat er werthvolle Beiträge geliefert. Wir nennen unter andern: „Denkschrift zur Organisation des Vermessungswesens in Preussen (1879, S. 376—416), Denkschrift betr. die Verwendung der zu Culturtechnikern ausgebildeten Landmesser Seitens der Geologischen Landesanstalt (1882, S. 36—44), Steesow, ein projectirtes Bauerndorf in der Priegnitz, Provinz Brandenburg (1888, S. 18—21).“ Die in dem letztgenannten Artikel geschilderte Auftheilung eines Ritterguts und Gründung eines Bauerndorfs, welche Herr Sombart allein, lediglich mit privaten Mitteln mit



Erfolg durchgeführt hat, ist in mancher Beziehung vorbildlich geworden für die Thätigkeit der später errichteten Ansiedlungs-Commission. Die Fehler, welche bei früheren Versuchen der preussischen Regierung zur Auftheilung von Domänen den Erfolg in Frage gestellt oder ganz ausgeschlossen haben, sind von dem Verstorbenen in der kleinen Schrift „Die Mängel des preussischen Parcellirungs-Verfahrens“ überzeugend nachgewiesen und in Steesow geschickt vermieden.

In dankbarer Anerkennung der hervorragenden Dienste, welche Herr Sombart sich sowohl um das deutsche Vermessungswesen im Allgemeinen, wie um unseren Verein im Besonderen erworben hat, wurde er zum Ehrenmitgliede des Deutschen Geometervereins ernannt und hat als solches dem Vereine nahezu 20 Jahre lang angehört.

Ein thaten- und ehrenreiches Leben ist mit ihm erloschen. An seinem Grabe trauern neben seinen Angehörigen zahlreiche Freunde und Verehrer, trauern auch wir, die wir die Ehre hatten, ihn zu den Unserigen zählen zu dürfen.

Friede seiner Asche! Ehre seinem Andenken!

L. Winkel.

## Gesetze und Verordnungen.

(Nr. 9966.) Verordnung, betreffend die Reisezulagen von Beamten der landwirthschaftlichen Verwaltung.

Vom 22. December 1897.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden König von Preussen u. s. w. verordnen auf Grund des § 12 des Gesetzes vom 24. März 1873 (G. S. S. 122) und des Artikels I § 12 der Verordnung vom 15. April 1876 (G. S. S. 107) sowie des Artikels V des Gesetzes vom 21. Juni 1897 (G. S. S. 193), betreffend die Tagegelder und Reisekosten der Staatsbeamten, was folgt:

Artikel I. An Stelle des in den §§ 10 und 14 des Gesetzes über das Kostenwesen in Auseinandersetzungssachen vom 24. Juni 1875 (G. S. S. 395) in der Fassung des Gesetzes vom 3. März 1877 (G. S. S. 99) für die Commissare und für die von den Auseinandersetzungsbehörden ausschliesslich und dauernd beschäftigten Vermessungsbeamten, sowie in der Verordnung vom 22. April 1892 (G. S. S. 95) für die in der landwirthschaftlichen Verwaltung beschäftigten Zeichner, Hilfszeichner, Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister festgesetzten Reisezulagen erhalten diese Beamten Reisezulagen nach den folgenden Sätzen:

1) bei Abwesenheit von nicht mehr als eintägiger Dauer:

I. Commissare . . . . . 7 Mk. 50 Pf.

II. Vermessungsbeamte . . . . . 5 „ — „



III. Zeichner, Hilfszeichner, Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister ..... 4 Mk. — Pf.

2) bei mehrtägiger Abwesenheit für jeden Tag:

I. Commissare ..... 10 " — "

II. Vermessungsbeamte ..... 7 " 50 "

III. Zeichner, Hilfszeichner, Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister ..... 5 " — "

Artikel II. Die Specialcommissions-Bureaubeamten erhalten bei auswärtigen Geschäften in Auseinandersetzungs-Angelegenheiten Reisezulagen nach folgenden Sätzen:

bei Abwesenheit von nicht mehr als eintägiger

Dauer ..... 4 Mk. 50 Pf.

bei mehrtägiger Abwesenheit für jeden Tag .. 5 " — "

Bei Dienstreisen, welche nicht auf Eisenbahnen, Kleinbahnen oder Dampfschiffen zurückgelegt werden können, erhalten sie an Reisekosten für das Kilometer 25 Pf.

Vorstehende Sätze finden auch auf Generalcommissions-Bureaubeamte Anwendung, wenn sie auswärtige Geschäfte der Specialcommissions-Bureaubeamten wahrnehmen.

Artikel III. Diese Verordnung tritt mit dem 1. October 1897 in Kraft. Soweit sie nicht anderweite Bestimmungen enthält, finden die Vorschriften der Gesetze vom 24. Juni 1875 in der Fassung des Gesetzes vom 3. März 1877 und vom 21. Juni 1897, sowie der Verordnung vom 22. April 1892 Anwendung.

Urkundlich unter Unserer Höchstehändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insigel.

Gegeben Neues Palais, den 22. December 1897.

(L. S.)

gez. **Wilhelm.**

v. Miquel. Frhr. v. Hammerstein.

(Nr. 9969.) Allerhöchster Erlass vom 27. Januar 1898, betreffend die Rang- und Titelverhältnisse einzelner Beamtenklassen.

Auf den Bericht des Staatsministeriums vom 5. d. M. bestimme Ich, was folgt:

I. 1) u. s. w. u. s. w. ....

III. 1) Der Allerhöchste Erlass vom 1. December 1879, betreffend den Rang der Bauinspectoren, wird folgendermaassen ergänzt:

Die Maschineninspectoren gehören gleich den Bauinspectoren zur fünften Rangklasse der höheren Provinzialbeamten.



Ein Theil der Bau- und Maschineninspectoren im Bereiche der allgemeinen Bauverwaltung, der landwirthschaftlichen, der Unterrichts- und der Militärverwaltung, jedoch nicht über die Hälfte der in allen Zweigen der Staatsverwaltung vorhandenen Gesamtzahl, kann, sofern sie mindestens ein zwölfjähriges Dienstalder von der Ernennung zum Regierungsbaumeister ab besitzen, Mir zur Verleihung des Charakters als Baurath mit dem persönlichen Range als Rätthe vierter Klasse vorgeschlagen werden.

2) Den zur Zeit mit dem Charakter als Baurath begnadigten, im unmittelbaren Staatsdienste stehenden Bauinspectoren wird vom Tage der Verkündigung dieses Erlasses ab der persönliche Rang als Rätthe vierter Klasse hierdurch beigelegt.

IV. 1) u. s. w. ....

V. 1) An die Stelle der Ziffer 11 des Allerhöchsten Erlasses vom 10. April 1817 treten nachstehende Bestimmungen:

Die aus der Klasse der Techniker hervorgegangenen etatsmässigen Specialcommissare (Oekonomiecommissare) gehören zur fünften Rangklasse der höheren Provinzialbeamten.

Ein Theil der Oekonomiecommissare kann Mir zur Verleihung des Charakters als Oekonomierath vorgeschlagen werden.

Ein Theil der zu Oekonomieräthen ernannten Oekonomiecommissare, deren Zahl jedoch die Hälfte der im Staatshaushalts-Etat vorgesehenen Stellen nicht übersteigen darf, kann, sofern sie mindestens ein zwölfjähriges Dienstalder von der etatsmässigen Anstellung als Specialcommissare ab erreicht haben, Mir zur Verleihung des Charakters als Landesökonomierath mit dem persönlichen Range als Rätthe vierter Klasse vorgeschlagen werden.

2) Den aus der Klasse der Techniker hervorgegangenen Specialcommissaren und ausseretatsmässigen Mitgliedern der Generalcommissionen, soweit sie gegenwärtig den Charakter als Oekonomiecommissionsrath führen, wird hiermit der Charakter als Oekonomierath beigelegt.

VI. u. s. w. u. s. w. ....

Das Staatsministerium hat hiernach das Weitere zu veranlassen.  
Berlin, Schloss, den 27. Januar 1898.

gez. **Wilhelm.**

Fürst zu Hohenlohe. v. Miquel. Thielen. Bosse.

Frhr. v. Hammerstein. Schönstedt. Frhr. v. d. Recke. Brefeld.

v. Gossler. Graf v. Posadowsky. v. Bülow.

An das Staatsministerium.



## Personalmeldungen.

### Preussen.

#### A. Innerhalb der Katasterverwaltung.

I. Ernennungen und Beförderungen. Die Kataster-Inspectoren Brandrup in Köslin, Gitzen in Arnberg und Maruhn in Aurich erhielten den Charakter als Steuerräthe.

Die Kataster-Controleure Steuerinspector Dworek in Guben (Frankfurt) und Kataster-Controleur Paetzold in Königsberg N. M. sind zu Vermessungsrevisoren ernannt worden.

Der Kataster-Landmesser Holzgräfe (Posen) wurde zum 1. Febr. d. J. zum Kataster-Controleur und Rentmeister in Dannenberg (Lüneburg) ernannt.

II. Versetzungen. Der Kataster-Controleur Pastorff ist von Dannenberg nach Bleckede (neugebildetes Amt) zum 1. Febr. d. J. versetzt worden.

Dem Kataster-Landmesser Schulz (Cassel) wurde die commissarische Verwaltung des Katasteramtes Harburg (Lüneburg) übertragen.

III. In dauernde Hilfsarbeiterstellen sind berufen worden: Kataster-Landmesser Argo von Oppeln nach Trier zum 1. Febr. d. J., Kataster-Landmesser Heim in Koblenz zum 1. März d. J.

IV. Verleihung von Orden und Ehrenzeichen: dem Kataster-Controleur Steuerinspector Kristen in Paderborn wurde bei seinem Ausscheiden aus dem Staatsdienste der rothe Adlerorden IV. Klasse verliehen.

#### B. Innerhalb der Generalcommissionen.

Die Prüfung für die Vermessungsbeamten der landwirthschaftlichen Verwaltung nach den Vorschriften vom 8. December 1888 haben im Herbst v. J. bestanden:

in Münster die Königlichen Landmesser:

Becker II, Stuchtey, Abraham, Ziegler, Strangmann, Meyer zur Capellen, Behme,

in Frankfurt a. O. die Königlichen Landmesser:

Banse, Klose, Wilski.

## Vereinsangelegenheiten.

### Kassenbericht für das Jahr 1897.

Nach dem Kassenbuche besteht der Deutsche Geometerverein am Schlusse des Jahres aus 7 Ehrenmitgliedern, 20 Zweigvereinen und 1350 ordentlichen Mitgliedern.

Zum 1. Januar d. J. sind ausgetreten . . . . . 10 Mitglieder

Dagegen sind für 1898 bis jetzt neu eingetreten .. 14 „



Gestorben sind im Jahre 1897 24 Mitglieder nämlich:

- 1) Mitgl. Nr. 120 Merkle, Bezirksgeometer in Eichstädt,
- 2) " " 141 Hoffmann, Karl Wilh., Verm.-Ingenieur in Grimma,
- 3) " " 169 Hornung, Rechnungs Rath in Eisleben,
- 4) " " 468 Genthe, Steuerinspector in Cassel,
- 5) " " 580 Bucher, Geometer in Tauberbischofsheim,
- 6) " " 1031 Bieck, Oberlehrer an der Geometerschule zu Moskau,
- 7) " " 1094 Licht, Hans, Landmesser in Charlottenburg,
- 8) " " 1261 Schlüter, techn. Eisenbahnsekretair in Danzig,
- 9) " " 1422 Graff, Vermessungsrevisor in Coblenz,
- 10) " " 1427 Leipf, Bezirksgeometer in Mannheim,
- 11) " " 1489 Vianden, Landmesser in Lüdenscheid,
- 12) " " 1554 Sobetzko, Vermessungsrevisor in Breslau,
- 13) " " 1640 Lauff, Th., Steuerinspector in Neuwied,
- 14) " " 2176 Werner, Kreisbaumeister in Neumarkt,
- 15) " " 2194 Schüler, Oberlandmesser in Hildburghausen,
- 16) " " 2220 Brehm, Rechnungs Rath in Dessau,
- 17) " " 2223 Bachmann, Landmesser in Liebenwerda,
- 18) " " 2283 Schols, Professor in Delft (Niederlande),
- 19) " " 2348 Hoffmann, Geometer in Köln,
- 20) " " 2362 Deutelmoser, Eisenbahn-Geometer, Strassburgi. E.,
- 21) " " 2517 Strähler, Katastergeometer in Calw,
- 22) " " 2522 Michaelis, Landmesser in Breslau,
- 23) " " 2575 Caville, Trigonometer in Dar es Salaam,
- 24) " " 2690 Schultz, A., Katasterlandmesser in Stendal.

Der Verein tritt demgemäss in das Jahr 1898 mit einem Bestande von 1330 ordentlichen Mitgliedern gegen 1306 im Jahre 1897.

Die *Einnahmen* betragen im Jahre 1897:

I. an Mitgliederbeiträgen:	
von 87 Mitgliedern zu 9 <i>M</i> .....	783 <i>M</i>
von 1263 Mitgliedern zu 6 <i>M</i> .....	7578 "
	Summa 8361,00 <i>M</i>
II. an Zinsen .....	229,26 "
III. Sonstige Einnahmen .....	18,70 "
Hierzu der Kassenbestand am 1. Januar 1897.....	62,49 "
	Zusammen 8671,45 <i>M</i>
Die <i>Ausgaben</i> betragen:	
I. Für die Zeitschrift.....	6185,35 <i>M</i>
II. Unterstützungen .....	185,00 "
III. Verwaltungskosten .....	823,32 "
IV. Sonstige Ausgaben nämlich:	
Rückzahlung eines Darlehns bei der Beamten-Spar- und Darlehnskasse zu Cassel .....	860,64 "
	Zusammen 8054,31 <i>M</i>
	Verglichen mit der Einnahme 8671,45 "
	Bleibt Kassenbestand 617,14 <i>M</i>



Das Vereinsvermögen besteht am 1. Januar 1898:

1) aus Werthpapieren im Betrage von . . . . 4000,00 *M*

2) aus dem Kassenbestande von . . . . . 617,14 „

Zusammen 4617,14 *M*

und hat demnach gegen das Vorjahr einen Zuwachs von 1404,65 *M* erfahren.

Hierzu treten noch etwa 35 Mark Zinsen der Spareinlagen für das Jahr 1897, welche noch nicht in Rechnung gestellt werden können, da deren Auszahlung erst im Laufe des Monats Januar 1898 erfolgt.

Cassel, am 1. Januar 1898.

## Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

### Neue Schriften über Vermessungswesen.

Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung, als Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesungen zusammengestellt von Dr. Robert Fricke, Professor an der Technischen Hochschule zu Braunschweig. III. Theil mit 9 Figuren. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1897.

Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch auf 5 Dezimalen, bearbeitet von Dr. E. Becker, o. Professor der Astronomie und Director der Kais. Universitäts-Sternwarte in Strassburg. 2. Stereotyp-Ausgabe, Tauchnitz, Leipzig 1897.

*Valentiner, W.*, Handwörterbuch der Astronomie. Herausgegeben unter Mitwirkung von E. Becker, N. Herz, N. v. Konkoly u. A. (2 Bände in 12 bis 15 Lieferungen.) Breslau 1897. gr. 8. Mit Tafeln und Holzschnitten. — Liefg. 10: pg. 241—352 (v. Band II). Jede Liefg. 3,60 Mk. — Band I (Abendweite-Finsternisse). 1896. 843 pg. mit 3 Tafeln und 241 Holzschnitten. 24 Mk., in Halbfranzband 26,40 Mk.

*Schultz, E.*, Vierstellige mathematische Tabellen. Ausgabe A: für gewerbliche Lehranstalten. Mit Anleitung zum Gebrauche der mathematischen Tabellen in den technischen Kalendern. 2. Auflage. Essen 1897. gr. 8. 85 und 16 pg. Leinenband. 1,20 Mk.

---

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Instruction und Bedingungen für die Anfertigung eines Bebauungsplanes über die Umgebung der geschlossenen Stadt N. — Refraction im Nivellement. — Neue Methode, eine in azimuthaler Projection entworfene geographische Karte in eine andere mit beliebig gegebener Kartenmitte zu übertragen, von Velten. — † Anton Ludwig Sombart. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**