

IV. Höhenmessungen in den norischen und rhätischen Alpen.

Von

Philipp Otto Werdmüller von Elgg.

Seit längerer Zeit mit Höhenmessungen beschäftigt, so oft sich hiezu eine Gelegenheit darbot, dachte ich nie im entferntesten daran, diese Producte einer blossen Liebhaberei dem gelehrten Publicum vorzuführen, bis Herr HAIDINGER, zu dessen Kenntniss sie der Zufall gebracht hatte, mich hiezu aufforderte. Meine Messungen sind viel zu wenig zahlreich, um zu einem vollständigen Relief auch des kleinsten Districtes, geschweige denn einer ganzen Provinz dienen zu können. Nur diese erwähnte Veranlassung ist es daher, welche mich bestimmte, die erlangten Resultate als einen Beitrag zur Kenntniss des Landes der Oeffentlichkeit zu übergeben, und ich erlaube mir nur einige bezügliche Worte voranzuschicken.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass eine genaue Kenntniss der Höhen eines Landes von vielfältigem Interesse ist, wobei die Messungen sich keineswegs auf die höchsten Bergkuppen allein beschränken dürfen, sondern es müssen sich dieselben auch auf alle Ortschaften erstrecken, die Thalsohlen müssen von Strecke zu Strecke bestimmt werden, Wasserscheiden und Gebirgspässe müssen deren Gegenstand eben so gut seyn, wie Gebirgshöhen, Quellen grösserer Wässer, Seen u. s. f. — so zwar, dass darnach ein richtiges Relief des Landes verfertigt werden könnte. So schätzenswerth in dieser Beziehung die Katastral- und Generalquartiermeisterstabs-Messungen auch sind, so reichen sie doch bei weitem nicht aus; meistens, zumahl in gebirgigen Provinzen, geben sie nur Bergspitzen, so wie sie eben zum Zweck der Triangulirung günstig gelegen waren, und sind an Zahl zu dem angedeuteten Zwecke viel zu gering. Um diesen zu erreichen, ist das Zusammenwirken Vieler unerlässlich, und das Barometer das einzige Instrument, wodurch eine so ungeheure Zahl von Höhenmessungen ohne einen unerschwinglichen Zeit- und Kostenaufwand ermöglicht wird.

Manche haben daher Zusammenstellungen von Höhen geliefert, worunter die zahlreichsten mir bekannten von SCHMIDL in seinen Reise- und topographischen Werken, und von SUPPAN (dessen Hypsometrie, Innsbruck) herkommen, Andere wieder lieferten zahlreiche Messungen. Leider haben aber Viele darunter sich wohl keine andere Aufgabe gestellt, als Zahlen auf Zahlen zu häufen, ohne deren Richtigkeit, weder als

Sammler, noch als **Beobachter**, weiter einer kritischen Prüfung zu unterziehen. Um hierfür nur einige Belege zu geben, mögen folgende auf bekanntere Punkte sich beziehende Beispiele dienen.

So gibt (**SCHMIDL's** Schneeberg) **WEIDMANN** den **Gahns** zu 3022' an, während er offenbar über 4000, wahrscheinlich nahe an 5000' hat — den **Grünsbacher** (**Raxalpe**) gibt **WEIDMANN** ebenfalls auf 3022' an, während das **Krummholz** darauf eine viel grössere Höhe nachweist. — Den **Park von Gutenstein** setzt er auf 1443', die **Ruine** (schätzungsweise 400' höher liegend), nur auf 1404' — **Mürzzuschlag**: 1939 und **Mürzsteg** nur 1968, **Neuberg** aber, zwischen beiden liegend: 2106. — Für den **Semmeringkogel** findet man 4416 und 3232; für die **Hohe Wand** vollends nur 1486'. — Und um auch aus „**SCHMIDL's** Oesterreich“ etwas zu citiren, führt dieser Autor **Heilbad Gastein**, nach **SEETHALER** mit 2081.7' und nach **v. KOCH-STERNFELD** mit 3036.7 an, wo also wenigstens **Eine** dieser Angaben nothwendig falsch seyn muss, ohne dass man irgend einen Anhaltspunct hat, der veranlassen könnte, sich für den **Einen** oder den **Andern** dieser Höhenwerthe, als den richtigern, zu entscheiden.

Es ist also klar, dass derlei Verzeichnisse werthlos sind; denn sehr oft fehlen die Anhaltspuncte, um, wie in diesen Beispielen geschah, schlechte Bestimmungen auszuscheiden oder als solche zu erkennen, und hierdurch werden auch die guten, darin enthaltenen Angaben verdächtig. In derlei Zusammenstellungen sollten daher nur solche Höhenwerthe aufgenommen werden, welche entweder das **Mittel** aus mehreren gut stimmenden Angaben verschiedener Beobachter bilden, bei denen das **Messungsverfahren** entweder genau bekannt, oder durch den Namen des Beobachters hinreichend verbürgt ist, oder aber solche, die aus mehreren Messungen desselben Beobachters abgeleitet wurden. **Einzelne** **Barometermessungen** sollten entweder ganz ausgeschlossen, oder als wenig verlässlich bezeichnet werden, da auch der gewandteste Beobachter bei ungünstigen meteorologischen Verhältnissen ein schlechtes Resultat erlangen kann. **Endlich** sollten die **Puncte**, worauf sich die **Messungen** beziehen, genauer bezeichnet seyn, als bisher meist geschah, um die aus der ungenauen Bezeichnung herrührende Unsicherheit zu vermeiden, die in manchen Fällen (z. B. **Wildbad - Gastein**) einige hundert Fuss betragen kann.

Die so eben gerügten Uebelstände bei nachfolgenden Höhenangaben zu vermeiden, war ich besonders bedacht. Die **Puncte**, auf welche sich die **Messungen** beziehen, sind so bezeichnet, dass jeder sie leicht wieder auffinden kann; und ich gebe mein Verfahren mit allen gebrauchten Vorsichtsmassregeln hier ausführlich an.

Die verwendeten **Barometer** wurden von **Zeit** zu **Zeit** mit jenen der **Fundamentalstationen** verglichen. Fand die **Ablesung** an einer andern **Scale** statt, als an jener, welche zur **Vergleichung** gedient hatte, so wurde bei der **Maassreduction** gehörige **Rücksicht** auf den **Umstand** genommen, dass die **Längen** nicht immer richtig aufgetragen sind. So sind z. B. an einem meiner **Barometer** 760 **Millimeter** nahe 760.5 **Millim.** richtigen **Maasses** lang. Bei **Vergleichungen** von **Barometern** an **Scalen**, welche nach dem-

selben Maasse getheilt waren, unterblieb eine Vergleichung der Scalen selbst; denn in diesem Falle wird ein allfälliger Fehler derselben in die Reduction des Quecksilberstandes mit inbegriffen; und obgleich dann strenge genommen der bestimmte Reductionswerth nur für Einen Barometerstand richtig ist, so kann derselbe dennoch auch für alle andere vorkommenden Stände angewendet werden, weil die Veränderungen jenes Theiles des Reductionswerthes, der vom Scalenfehler abhängt, innerhalb der meist vorkommenden Differenzen von Barometerständen, als verschwindend vernachlässigt werden kann. Die Temperatur der Scalen blieb unberücksichtigt, weil die daraus entspringende Abweichung im Resultate gegen die unvermeidlichen Fehler ebenfalls verschwindet. Zur Berechnung fand ich die im *Annuaire du bureau des longitudes* enthaltenen nach OLTMANN's bearbeiteten Tafeln am bequemsten, zumahl auf Reisen, um an Ort und Stelle, oder sobald die correspondirende Beobachtung bekannt ist, die Rechnung anstellen zu können. Als Fundamentalpuncte dienten grösstentheils Wien und Zürich; zuweilen auch andere entweder durch den Kataster, oder durch zahlreiche Barometermessungen bereits genau bestimmte Puncte, z. B. Pitten, Hofgastein, Heiligenblut.

Da es nicht immer möglich war, die Beobachtungszeit der Vergleichungsstation inne zu halten, so wurde in diesem Falle der Barometer- und Thermometerstand der letztern für den Moment der Beobachtung unter der Voraussetzung, dass die Aenderungen der Zeit proportional seyen, zwischen der zunächst vorangehenden und nachfolgenden Bestimmung interpolirt, und die Rechnung mit diesen interpolirten Barometer- und Thermometerständen durchgeführt. Dieses Verfahren gründet sich allerdings auf eine willkürliche Annahme; gibt aber doch ein richtigeres Resultat, als wenn man geradewegs die nächstliegende Vergleichungsbeobachtung als Grundlage annehmen wollte. Am meisten dürfte das Luftthermometer von dieser Annahme abweichen; bedenkt man aber, dass ein Fehler von 5° C. im vorausgesetzten Stande des Einen Thermometers selten eintreten, und dass derselbe erst bei 10000' Höhendifferenz einen Fehler von 100', bei Höhenunterschieden, wie sie meist vorkommen, nur 10 bis 30' Unsicherheit nach sich zieht; bedenkt man ferner, dass meteorologische Einflüsse viel grössere Fehler bewirken können, und der Construction der Berechnungsformeln ebenfalls manche willkürliche und nur annähernd richtige Annahme zu Grunde liegt; bedenkt man endlich, dass Zeitersparniss und Leichtigkeit der Ausführung ein Hauptvorzug der barometrischen Höhenmessung ist, welcher grösstentheils verloren ginge, wenn der Beobachter an wenige bestimmte Stunden gebunden wäre, so wird man wohl geneigt seyn, das bezeichnete Verfahren zu rechtfertigen.

Bei kleiner Entfernung des zu bestimmenden Punctes A von einem bereits genau bestimmten Puncte B, wurde zuerst in B, dann in A, endlich wieder in B, oder zweimal in A, und in der Zwischenzeit einmal in B beobachtet, und für jenen Punct, an welchen zwei Beobachtungen statt fanden, wie oben interpolirt, um den Stand zu erhalten, welcher gleichzeitig mit der Beobachtung an jenem Puncte eintrat, wo nur Eine solche statt fand. Bei kurzen Zeitintervallen und bei umwölktem Himmel, wo das

Thermometer oft den ganzen Tag fast stationär bleibt, erhält man sehr gute Resultate. Auf diese Art wurden Nr. 35, 76, 79, 80 und 81 des Verzeichnisses bestimmt.

Einzelne Beobachtungen werden von zufälligen meteorologischen Verhältnissen oft sehr afficirt. Man kann sich durch Vervielfältigung der Beobachtungen davon unabhängig machen; jedoch müssen diese in um so längern Zeitintervallen wiederholt werden, als die Stationen weiter von einander entfernt sind, damit man mit Zuverlässigkeit annehmen könne, dass die vorhanden gewesenen Störungen des atmosphärischen Gleichgewichtes mittlerweile verschwunden seyen, und andern, vielleicht in entgegengesetztem Sinne wirkenden Platz gemacht haben. Wo daher mehrere Resultate im Verzeichniss enthalten sind, ist zwischen zwei Beobachtungen immer ein Zwischenraum von mindestens 24 Stunden, meist aber von mehreren Monaten enthalten. Beobachtungen, welche alle Viertel- oder Halbestunden wiederholt werden, wie von manchen Beobachtern geschieht, sind wenig besser als eine Einzige. Es werden zwar die ohnedies kleinen Beobachtungsfehler ausgeglichen; die vielfach grössern atmosphärischen Störungen afficiren aber so nahe aneinander liegende Beobachtungen fast gleich.

Den Einfluss dieser atmosphärischen Störungen kann man aber — wenn auch nicht ganz — doch zum grössten Theile auch für eine einzelne Beobachtung wegbringen, wenn man dieselbe mit mehreren Vergleichungsstationen zusammenstellt. In nachfolgendem Verzeichnisse sind alle mit † bezeichneten Werthe auf diese Art bestimmt, und zwar waren meistens Wien und Zürich die Vergleichungspuncte. Das Verfahren hiebei beruht auf Folgendem:

Stellt man eine Reihe von Barometerbeobachtungen an, so nehmen die Grenzen, zwischen denen die erhaltenen Höhenwerthe schwanken, mit dem Höhenunterschiede, besonders aber mit der Distanz der Stationen zu. Bei zunehmender Entfernung erweitern sich diese Grenzen anfangs sehr rasch, dann immer langsamer, so dass, wenn man die Distanzen als Abscissen, die zugehörigen mittleren Fehler der Höhenbestimmung als Ordinaten betrachtet, eine parabelähnliche Curve entstünde. Das Gesetz ist freilich nicht bekannt; nach welchem diese mittleren Fehler mit Distanz und Höhenunterschied zusammenhängen; so viel ist aber gewiss, dass das durch Vergleichung mit einer nähern Station erhaltene Resultat ein grösseres Gewicht hat, als das durch Vergleichung mit einer entfernteren gewonnene. Da ferner Fundamentalstationen sich in der Regel nur an Orten befinden, deren Meereshöhen nicht sehr von einander verschieden sind, so kann man sich darauf beschränken, die Distanzen allein in Rechnung zu ziehen. Unter der Annahme also, die mit verschiedenen Vergleichungsstationen erhaltenen Werthe müssten auf das Mittelresultat umgekehrt der Distanz proportional einwirken, rechnet ich nach folgender Formel:

Es sey an irgend einem Puncte eine Beobachtung angestellt worden, und es habe dieselbe durch Vergleichung mit den gleichzeitigen Beobachtungen an mehreren Funda-

mentalstationen die Meereshöhen h , h' , h'' , h''' . . . gegeben. Es seyen ferner die Entfernungen der Fundamentalstationen von dem bestimmten Punkte:

$$d, d', d'', d''' \dots$$

endlich sey
$$\frac{1}{d} = q; \quad \frac{1}{d'} = q'; \quad \frac{1}{d''} = q''$$

und H der wahrscheinliche Höhenwerth des bestimmten Punktes.

so ist:
$$H = \frac{hq + h'q' + h''q'' \dots}{q + q' + q''}$$

Ogleich diese Formel auf einer willkürlichen Annahme beruht, so glaube ich doch, dass H richtiger sey als: $h, h', h'' \dots$ und auch richtiger als: $\frac{h+h'+h'' \dots + h^{n-1} + h^n}{n}$,

und dass sie daher so lange gebraucht werden kann, bis eine genauere Kenntniss der meteorologischen Gesetze eine richtigere substituirt.

Es ist klar, dass eine auf diese Art berechnete Beobachtung von manchen zufälligen Einflüssen befreit, und nur noch jenen unterworfen bleiben wird, deren localer Einfluss bloss auf dem beobachteten Punkte wirksam war, wie es z. B. bei 41, 6te Beobachtung der Fall gewesen zu seyn scheint. Dagegen ist es sicher, dass das Mittel aus mehreren successiven, und nur mit Einer Station verglichenen Beobachtungen ein grösseres Gewicht hat, als das Resultat Einer Beobachtung, welche aber mit eben so viel Fundamentalstationen verglichen wurde.

Bei der Berechnung von 78 Höhen, welche auf die so eben bezeichnete Art sowohl durch Vergleichung mit Wien als auch mit Zürich bestimmt wurden, fand sich, dass die Vergleichung mit Zürich durchgehends grössere Höhen gab als jene mit Wien; und da die Meereshöhe jeder dieser zwei Vergleichungsstationen mit gleicher Schärfe gemessen ist, und zwar mit einer Schärfe, welche die noch bleibende Unsicherheit gegen die Unsicherheit von barometrischen Messungen völlig verschwinden macht, so war kein Grund vorhanden, der Einen Bestimmung vor der Andern einen Vorzug zuzugestehen, jenen ausgenommen, welcher aus der ungleichen Entfernung hervorgeht. Im Durchschnitt aus jenen 78 Beobachtungen war diese Differenz 122', und es geht daraus hervor, dass entweder das Wienerbarometer um einen, jenen 122' entsprechenden Betrag abnorm zu tief, oder, was wahrscheinlicher ist, das Zürcherbarometer um eben diesen Betrag zu hoch zeige.

Schon MASKELYNE hat die merkliche Anziehung grösserer Gebirgsmassen nachgewiesen. Zahlreiche ähnliche Erscheinungen weist die piemontesische Triangulation nach, welche (in einem französischen nautischen Jahrbuche, dessen Titel mir entfallen ist) die Länge und Breite sehr vieler Punkte gibt, sowohl durch trigonometrische Verbindung mit dem Centralpunkte der Vermessung, als auch durch directe Beobachtungen bestimmt, und wobei Differenzen von 20 Bogensekunden nichts seltenes sind. Aehnliche Beispiele

sind in HUMBOLDT's Kosmos enthalten, bei denen die beobachteten Differenzen nahe an 1 Minute steigen. Ja selbst für die kleine Entfernung meines Wohnortes — Pitten — von Wien, gab das Mittel aus mehreren hundert Polhöhen-Bestimmungen ein um 3'' grösseres, und somit eine Ablenkung des Lothes nach Süden voraussetzendes Resultat, als die Polhöhenbestimmung durch eine Dreieckverbindung mit Wien. So viel mir bekannt ist, liess man bisher diese Thatsache ohne weiters auf sich beruhen, und fuhr fort, Längen und Polhöhen bis auf Hundertstel von Secunden zu bestimmen, während Localverhältnisse das Resultat um viele Secunden fehlerhaft machten — fehlerhaft — in so ferne eine solche Bestimmung den Ort eines Punctes auf der Erdoberfläche angeben soll — richtig — in so fern die Frage beantwortet werden soll, welchen Winkel das Loth, welches fast nirgends senkrecht auf die Tangirungsebene des Erdsphäroides seyn wird, an irgend einem Beobachtungspuncte mit der Erdaxe bilde.

Deutlich und bestimmt hat sich meines Wissens zuerst W. FUCHS in einer kleinen aber höchst gediegenen und interessanten Schrift (Ueber den Einfluss der Gestalt des Terrains auf die Resultate barometrischer und trigonometrischer Höhenmessungen u. s. f. Wien, bei Gerold) über diese Verhältnisse ausgesprochen. Ohne deren Inhalt weitläufig wiedergeben zu wollen, sind die Hauptresultate derselben, welche theils darin ausgesprochen sind, theils unmittelbar daraus abgeleitet werden können, folgende:

1.) Die Erde kann, hinsichtlich ihrer Attraction, nur für weit entfernte Körper, also für Himmelskörper, als Sphäroïd betrachtet werden.

2.) Für Körper auf deren Oberfläche ist diese Annahme nicht mehr richtig; die ungleiche Massenvertheilung auf derselben wird wirksam, und der Anziehungsmittelpunct der Erde, als unregelmässigen Masse, hat oft eine bedeutend verschiedene Lage von dem Anziehungsmittelpuncte eines vollkommenen Sphäroides von derselben Masse.

3.) Durch astronomische Ortsbestimmung ist nur die Lage der Ebene gegeben, welche auf die Anziehungsrichtung am Beobachtungspuncte senkrecht ist, und auf welche sich alle astronomischen Beobachtungen beziehen, keineswegs aber die Lage eines Punctes auf der Erdoberfläche, welche oft bis auf 1 Bogenminute unrichtig bestimmt seyn kann.

4.) Durch trigonometrische Verbindung von zwei oder mehreren astronomisch bestimmten Puncten kann die Differenz der durch ungleiche Massenvertheilung des Erdkörpers verursachte Abweichung des Lothes für diese Puncte gemessen werden; die absolute Grösse und Richtung derselben zu bestimmen, fehlt es derzeit an jeder Grundlage.

5.) Die gedachte Abweichung des Lothes wirkt auf jede Art von Höhenmessung ein, ohne dass es möglich wäre, für diese Einwirkung einen Zahlenwerth zu bestimmen. Verschwindend ist sie für trigonometrische Distanzmessungen; fühlbar kann sie bei trigonometrischen Höhenmessungen werden, wenn die Distanzen sehr gross, und die Elevationswinkel sehr klein sind. Weit stärker noch wirkt sie auf barometrische Höhenmessungen, und das Pendel vollends wird zu diesem Zwecke ganz unbrauchbar.

6.) Alle Höhenmessungen sind daher weit minder sicher als man glaubt; bei barometrischen insbesondere machen sich störende Einflüsse geltend, welche durch Vervielfachung

fältigung der Beobachtungen nicht eliminirt werden können, weil sie für die betreffenden Punkte constant sind.

Kehren wir nun zu den barometrischen Messungen zurück, so weist FUCHS nach, dass grössere Erhebungen oder Massenanhäufungen dem Gesagten zufolge eine Luftfluth anziehen müssen, welche das Barometer in der Nähe solcher Erhebungen abnorm hinaufdrückt, und dadurch bewirkt, dass dasselbe die Erhöhung zu klein misst, oder an deren Rand eine Vertiefung erkennen lässt, wenn in Wirklichkeit eine horizontale Fläche vorhanden wäre; und er führt diese Hypothese mittelst Berechnung des Einflusses einer beispielsweise vorausgesetzten Masse nach, welche er behufs der Berechnung als einen geometrischen Körper annimmt, welche er aber sicher kleiner als so manche in der Natur wirklich bestehende Erhebung voraussetzt.

Ich glaube daher, dass jene merkwürdige Differenz von 122' durch eine Luftfluth hervorgebracht wird, welche die colossale Erhebung des europäischen Hochlandes, auf deren Abhang Zürich liegt, an sich zieht, und die eine abnorme Erhöhung des Barometerstandes daselbst bewirkt. Es ist klar, dass daher alle barometrisch gemessenen Höhen über Zürich zu hoch ausfallen müssen, verglichen mit jenen, die aus der Vergleichung mit Wien (vorausgesetzt, dass daselbst der normale Luftdruck bestehe) abgeleitet wurden; dass jedoch die nachstehend verzeichneten Höhen keineswegs in gleichem Maasse unrichtig sind, da der in Zürich wirkende Einfluss theilweise auch auf die bestimmten Punkte wirkt, und zwar um so mehr, je näher sie Zürich liegen; und dass durch die oben angegebene Art, die vorfindlichen Differenzen der Distanz umgekehrt proportional zu vertheilen, dennoch ein ziemlich richtiges Resultat für alle jene Punkte erzielt wurde, welche zwischen Wien und Zürich liegend, durch Vergleichung mit beiden Fundamentalstationen bestimmt wurden.

Eine weitere Bestätigung der Ansichten FUCHS's geht aus den Höhenbestimmungen für Pitten hervor. Die trigonometrische Messung gab 174.02 Klafter, die barometrische 171.32, also 2.7 Klstr. oder 16.2' weniger. Nach der Zahl der Beobachtungen (man sehe Anmerk. ad 19), der Sorgfalt, womit sie angestellt wurden, und der Güte der benützten Instrumente geht hervor, dass eine Differenz von 16.2 Fuss den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern unmöglich zugeschrieben werden könne. Ganz erklärlich, und im Sinne der FUCHS'schen Hypothese wird sie aber, wenn man zugibt, dass das bedeutende Grenzgebirge zwischen Oesterreich und Steiermark, an dessen Rand Pitten liegt, eine Luftfluth anziehe, welche den Barometerstand in Pitten um etwa $\frac{2}{3}$ Millim. erhöht, d. h. um eine Grösse, welche jenen 16.2' entspricht, um welche die Barometerbeobachtungen Pitten zu nieder geben.

In dem nun folgenden Verzeichnisse selbst sind die Einzelresultate angegeben, wo für denselben Punkt mehrere Beobachtungen vorliegen, um daraus den mittleren Fehler solcher Höhenwerthe bestimmen zu können. Hie und da sind auch die Katastralbestimmungen und Messungen Anderer angesetzt, insofern diese sehr gut stimmen oder sehr viel abweichen; im ersten Falle, um der zuweilen isolirt stehenden Beobachtung ein

grösseres Gewicht zu geben, im zweiten, um falsche Bestimmungen als solche zu bezeichnen. Die mit † bezeichneten Werthe sind solche, welche aus der Vergleichung der Beobachtungen mit zwei Fundamentalstationen, und zwar durchgehends Wien und Zürich hervorgingen; sie haben ein grösseres Gewicht aus oben angeführten Gründen, als jene, welche nicht mit diesem Zeichen versehen sind. Die mit * bezeichneten Angaben haben am Schlusse noch eine besondere Anmerkung. Dass endlich bei manchen Bestimmungen z. B. Nr. 73, die einzelnen Werthe viel weiter vom Mittel schwanken als bei andern, z. B. 35, 76, 79, rührt von der sehr verschiedenen Entfernung der zu Gebote gestandenen Vergleichungsstationen her.

Die Zahlenangaben sind alle in Wienermaass angesetzt, und beziehen sich auf den Spiegel des adriatischen Meeres. Ich glaubte dieses, und kein anderes wählen zu müssen, weil auch der Kataster sich dessen bedient, und weil — so lange nicht etwa die Franzosen bei sich den Wienerfuss einführen, und wir daher aus reciproker Höflichkeit uns des Pariserfusses bedienen müssen — kein Grund vorhanden ist dem Gebrauche, oder vielmehr der Unsitte zu folgen, sich fremder Maasse (das metrische etwa ausgenommen) zu bedienen, wenn man in Oesterreich und für Oesterreicher schreibt.

Schliesslich kann ich nicht umhin, den Herren: Oberst HAWLICZEK, Chef des österreichischen Katasters, WILD, Chef des Triangulirungsbureau für den Canton Zürich, ARNOLD ESCHER v. D. LINTH in Zürich, und SCHAUB, Adjuncten der Wiener Sternwarte, öffentlich meinen besten Dank für die gütige Zuvorkommenheit auszusprechen, womit sie mir auf das ausführlichste alle Daten und Hilfsmittel an die Hand gaben, um meinen Messungen jenen Grad von Genauigkeit zu verleihen, von dem ich so sehr wünsche, dass eine strenge Untersuchung sie in meiner Arbeit finden möge.

A. Umgebungen des Schneebergs.

	Mittel
1. <i>Aspang</i> (Ober-) Kirchenpflaster 1503. 1543. 1525. 1539	1527
2. <i>Dreistätten</i> Fussboden der Gypsmühle im Schindergraben; Ausbiss bedeutender Kohlenflötze. 1350. 1399. 1243. 1359. 1383. 1327	1343
3. „ Pflaster der Dorfkirche, liegt 332' höher als 2	1675
4. <i>Fahrafeld</i> Pflaster der Ortskirche	1013
5. <i>Feistritz</i> Garten des herrschaftlichen Wirthshauses 1535. 1519. 1477	1510
6. <i>Gutenstein</i> Strasse vor dem Gasthause des Presoly, am Zusammenfluss der zwei Bäche	1485
7. <i>Höhbauer</i> , (Wasserscheide beim) höchster Punct der Strasse zwischen dem Klosterthal und dem Höllenthal am Schneeberg	2429
8. „ „ Erdgeschoss des Hauses	2027
9. <i>Kirchberg</i> a. d. Pielach, Boden vor dem Wirthhause des A. Trullei	1056
10. „ „ a. Wechsel, Fussboden des Wirthshauses 1782. 1744. 1689	1738
11. „ „ Calvarienberg 2235. 2236	2236

	Mittel
12. <i>Kranichberg</i> Boden unter dem innern Schlossthor	2084
13. „ „ Pass, zwischen Kranichberg und Kirchberg am Wechsel, höchster Punct der Strasse und Wasserscheide 2552.2545	2548
14. <i>Mönichkirchen</i> höchster Punct der Strasse, südlich vom Ort; Wasser- scheide zwischen Oesterreich und Steiermark 2993.2996	2994
15. <i>Neuhaus</i> bei Fahrafeld, Boden des herrschaftlichen Wirthshauses	1084
16. <i>Olbersdorf</i> , zwischen Seebenstein und Aspang, Boden beim Wohnhaus der Mühle 1271. 1350. 1382. 1305. 1333	1328
17. <i>Piesting</i> (Ober-) Boden bei der Hofmühle 1052. 1048. 1052	1051
18. <i>Pinkau</i> Kirchenpflaster	1617
* 19. <i>Pitten</i> Steinplatte auf welcher das parallaktische Rohr des Observato- riums und das Mittagsinstrument stehen	1044
20. Natürlicher Boden daselbst	1005
21. Meridianzeichen	1310
22. „ Spitze des Schlossturmes	1469
23. <i>Pottenstein</i> Boden des Gasthauses gegenüber der Kirche	1062
24. <i>Reichenau</i> Garten des Oberdorferischen Gasthauses 1531. 1475	1503
25. „ Aussichtspunct in Wasnix's Anlagen	2218
26. <i>Schauerleithen</i> Boden des Rechnungsführers-Häuschens; kann zugleich als die mittlere Höhe der dortigen Kohlenablagerung betrachtet wer- den. Es gaben 15, nicht mehr vorhandene Messungen	1321
27. <i>Schleinz</i> Wohnhaus der chemischen Productenfabrik, Boden des Erd- geschosses	1273
28. <i>Schottwien</i> Kirchenpflaster 1750. 1740. 1819 † SCHMIDL gibt hiefür: 1646. 1728. 1838 Mittel 1737	1770
29. <i>Schwarzenbach</i> Hofraum der Ruine	1443
30. <i>Seebenstein</i> Boden im Wirthshausgarten am Fusse der Felswand 1101. 1098	1100
31. Ehemaliger Tempel, südlich vom Schloss Der Kataster gibt hiefür 1948	1968
32. Felsenspitze, südlich vom Schloss, genannt: der Türken- sprung	1926
33. <i>Semnering</i> Höchster Punct der Strasse vor dem Wirthshause, und Was- serscheide zwischen Oesterreich und Steiermark 3013. 3128†. 3066	3069
34. <i>Tradigist</i> Pass zwischen Lilienfeld und Kirchberg an der Pielach	2108
35. <i>Weissjockel</i> Waldberg zwischen Pitten und Seebenstein. Kuppe am Thalrand und schöner Aussichtspunct 1766. 1788. 1749. 1770	1768

B. Mürzthal.

	Mittel
36. <i>Semmering</i> Siehe Nr. 33.	
37. <i>Mürzzuschlag</i> Einfahrt des Gasthauses zur goldenen Krone	2138 †
38. <i>Kapellen</i> Kirchenpflaster	2170
39. <i>Neuberg</i> Strassenfläche vor dem Posthaus	2297
40. <i>Kindberg</i> Pflaster der Pfarrkirche	1826 †
* 41. <i>Bruck an der Mur</i> Boden nächst dem Bahnhof 1588.1555 1515 . 1544 1559†.1424†	1531
42. <i>Mixnitz</i> Boden nächst dem Stationsplatze	1427
43. <i>Röthelstein</i> Felskuppe bei Mixnitz. Gemessen wurde die mittlere von den drei Kuppen Die höchste Kuppe ist nach Schätzung 50 bis 100' höher, die niederste um eben so viel niedriger als die mittlere.	3923
44. <i>Drachenhöhle</i> am Röthelstein. Reich an fossilen Thierknochen. Eingang derselben	3011

C. Liesing- und Paltenthal.

45. <i>Traboch</i> Kirchenpflaster	1978 †
46. <i>Mautern</i> Pflaster der Pfarrkirche, nördlich von der Strasse Der Kataster gibt: 2235	2285 †
47. <i>Kallwang</i> Kirchenpflaster	2348 †
48. <i>Wald</i> Höchster Punct der Strasse und Wasserscheide zwischen dem Liesing- und dem Paltenthal 2770.2643†.2614†	2676
49. <i>Gaishorn</i> Strasse vor dem Posthaus 2254†.2162†	2208
50. <i>Rottenmann</i> Kirchenpflaster 2096†.2053†	2074

D. Ennsthal.

* 51. <i>Lietzen</i> Kirchenpflaster 2074†.2107† Der Kataster gibt hierfür 2222	2090
52. <i>Steinach</i> Strasse vor dem Posthause 2038†.2098†	2068
53. <i>Gröbmung</i> Strasse vor dem Posthause 2368†.2393†	2380
54. <i>Schladming</i> Strasse vor dem Posthause 2354†.2277†	2316
55. <i>Radstadt</i> Pfarrthurm der Stadt, Estrich, nach dem Kataster	2709
56. <i>Taxen</i> Höchster Punct der Strasse auf der Wasserscheide zwischen Radstadt und Hütttau 2702†.2648†	2675

E. Salzathal, Pinzgau und Zillenthal.

57. <i>Hütttau</i> Kirchenpflaster 2115†.2096†	2105
58. <i>Bischofhofen</i> Kirchenpflaster	1661 †

	Mittel
59. <i>Sct. Johann Thorweg</i> des Posthauses	1805 †
60. <i>Lend Hof</i> des Posthauses 2011.2040†.1959†	2003
61. <i>Zellersee</i> im Pinzgau, Wasserspiegel	2351 †
62. <i>Mittersill</i> Fussboden im Erdgeschoss des Gasthauses zum Gross- Venediger 2550†.2449†	2500
63. <i>Kriml</i> Kirchenpflaster	3336 †
64. <i>Platte</i> Höchster Punct des Passes zwischen Kriml und Gerlos; Was- serscheide	5295
65. <i>Gerlos</i> Fussboden des Wirthshauses	4005 †
66. <i>Zell</i> im Zillerthal; Kirchenpflaster	1804 †
67. <i>Fügen</i> Kirchenpflaster	1697 †

F. Wolfgang- und Traunsee.

68. <i>Hof</i> , Wasserscheide bei, höchster Punct der Strasse	2435.
69. „ „ zweithöchster	2315
70. <i>Wolfgangsee</i> , Wasserspiegel	1790
71. <i>Ischl</i> Boden des Posthauses	1559
* 72. <i>Traunsee</i> Wasserspiegel	1434

G. Gastein, Heiligenblut und Fusch.

73. <i>Hofgastein</i> Kirchenpflaster 2621 . 2717 . 2759 . 2828 . 2784 . 2854 . 2706. 2708 . 2721 . 2695 . 2759 . 2730 . 2634 . 2628 . 2589 . 2594 . 2691 . 2640. 2690 . 2678	2701
RUSSEGGER: 2771 SUPPAN: 2793 SCHMIDL: 2794	
74. <i>Rastetzen</i> am Gamskahrkogel, Häuschen nächst den Sennhütten	5465
* 75. <i>Gamskahrkogel</i> Höchste Spitze	7824
RUSSEGGER: 7824 Kataster: 7634	
* 76. <i>Wildbad-Gastein</i> Fussboden der Wandelbahn 3201.3179.3178	3186
RUSSEGGER: 3315 SUPPAN 3020	
77. <i>Rotheckessel</i> am Ankogl. Sennhütte daselbst	5479
78. <i>Prossau</i> am Tischkahrkopf; Sennhütte daselbst	4056
79. <i>Böckstein</i> Wirthshaus nächst dem Amalgamirwerke, Fussboden 3544. 3544. 3535. 3550. 3568	3548
RUSSEGGER: 3551 SUPPAN 3477	
80. <i>Aufzugmaschine</i> bei Böckstein am Radhausberg; Hütte an deren unte- rem Ende 3854.3903	3879
RUSSEGGER: 3917	

	Mittel
81. <i>Nassfeld</i> , Alpenthal bei Gastein, Straubingerhütte 5180. 5198	5189
RUSSEGGER 5180 SUPPAN 4753	
82. <i>Mallnitzertauern</i> Kreuz auf dem höchsten Punct des Passes	7751
83. <i>Mallnitz</i> Boden vor dem Wirthshaus	3688
84. <i>Obervellach</i> Boden vor dem Posthaus	2041
85. <i>Stall</i> Kegelbahn vor dem Wirthshause	2627
86. <i>Döllach</i> Posthaus, Boden des Erdgeschosses	3344
RUSSEGGER 3248	
87. <i>Heiligenblut</i> Höchster Punct des Friedhofes, liegt 377' tiefer als der vom Kataster mit 4506' bestimmte Calvarienberg	4129
SUPPAN: 4326	
88. <i>Pasterzgleitscher</i> am Grossglockner, Johanneshütte	7819
89. „ Dachförmig überhängende Felsplatte, am linken Ufer desselben	7765
90. <i>Fuschertauern</i> Höchster Punct des Passes (identisch mit Heiligenbluertauern?)	8291
SUPPAN: Heiligenbluertauern 8280 SCHMIDL: 8275	
91. <i>Fuschertthörl</i> Zweithöchster Punct des Fuschertauern, gegen Fusch	7779
SCHMIDL: 7708	
92. <i>Ferleithen</i> Wirthshausboden	3731
93. <i>Fusch</i> Wirthshausboden	2568
SCHMIDL: 2538	
H. Brixen - und Innthal.	
94. <i>Pass Thurn</i> Wasserscheide zwischen dem Pinzgau und dem Brixen- resp. Innthal; höchster Punct der Strasse	4020 †
95. <i>Kitzbühel</i> Pflaster der Pfarrkirche (im Brixenthal)	2402 †
SCHMIDL: 2398	
96. <i>Haslau</i> Strassenfläche vor dem Wirthshaus	1955 †
97. <i>Wörgl</i> Kirchenpflaster	1623 †
98. <i>Rattenberg</i> Innspiegel	1588 †
* 99. <i>Schwatz</i> Innspiegel	1681 †
100. <i>Volders</i> Kirchenpflaster	1734 †
101. <i>Innsbruck</i> Pflaster vor der Universitätskirche (Kataster)	1816
102. <i>Zirl</i> Kirchenpflaster	1969 †
103. <i>Telffs</i> Kirchenpflaster 2027†. 2018†	2024
Der Kataster gibt: 1979	
104. <i>Silz</i> Kirchenpflaster 2108†. 1990†	1999

	Mittel
105. <i>Imst</i> Vereinigungspunct der Strassen nach Nassreith, Landeck und nach Silz 2581†. 2458†	2519
106. Pflaster der Hauptkirche liegt höher als 105 um 125', also . Der Kataster gibt: 2608	2644
107. <i>Landeck</i> Strasse vor dem Posthaus	2576 †

I. Umgebungen von Feldkirch.

108. <i>Pians</i> Kirchenpflaster	2709 †
109. <i>Flirsch</i> Boden des Posthauses SCHMIDL: 3632	3626 †
110. <i>Sct. Anton</i> Boden des Posthauses 4074†. 4075†	4074
111. <i>Sct. Christoph</i> Boden des Erdgeschosses im Wirthshaus 5580†. 5561†	5571
112. <i>Arlberg</i> Höchster Punct der Strasse; Wasserscheide 5641†. 5660†	5651
113. <i>Dalaas</i> Pflaster der Kapelle vor dem Posthause 2558†. 2645†	2601
114. <i>Bludenz</i> Pflaster der etwas erhöht liegenden Kirche	1843 †
115. <i>Feldkirch</i> Strassenpflaster zwischen dem Posthause und der Kirche	1460 †
116. <i>Vaduz</i> Strasse vor dem Wirthshaus	1441 †
117. <i>Sargans</i> Strasse vor dem Wirthshaus zum Hirschen	1610 †
118. <i>Wallensee</i> Wasserspiegel	1393 †

A n m e r k u n g e n.

Ad 19. Das Resultat für Pitten wurde ermittelt: aus 100 mit Wien correspondirenden Barometerbeobachtungen; aus 20 doppelten Zenithdistanzen, jede 6 mal an ebensoviele verschiedenen Tagen mittelst eines ERTL'schen Universalinstrumentes genommen; es wurden hiebei von 4 verschiedenen, auf das Observatorium reducirten Puncten 9 Triangulationspuncte des Katasters anvisirt, und zugleich das Observatorium zum Behuf der Distanzbestimmung mit einigen jener Triangulationspuncte verbunden; endlich aus einem Nivellement mittelst eines STAMPFER'schen Instrumentes, von Pitten an das südliche, von da an das nördliche Basisende, und von da zur Controlle zurück nach Pitten.

Der ausnehmenden Güte des Herrn Obersten HAWLICZEK verdanke ich alle nöthigen Daten zur trigonometrischen Höhenbestimmung; behufs der barometrischen ging mir Herr SCHAUB auf das zuvorkommendste an die Hand, indem er die beiden hiezu benützten Barometer durch zahlreiche Beobachtungen mit jenem der Wienersternwarte verglich.

Es gaben nun die barometrischen Messungen eine Höhe von	171.32 Klfr.
„ „ trigonometrischen	174.02
„ „ das Nivellement	174.94 „

Die trigonometrische Bestimmung dürfte das grösste Gewicht haben.

Nächst dieser das Nivellement. Die Differenz zwischen den beiden letztern Resultaten scheint in einer nicht ganz richtigen Höhe der Basisendpunkte zu liegen, indem nicht allein die nach denselben genommenen Zenithdistanzen übereinstimmend mit dem Nivellement eine etwas zu grosse Höhe gaben, sondern auch das zwei- und dreimal wiederholte Nivellement sowohl in den einzelnen Theilen übereinstimmte, als auch am Schlusse nur 0.09 Klfr. auf eine Strecke von nahe 15000 Klfr. differirte, und sich daher als richtig erwies. Diese Ansicht dürfte um so wahrscheinlicher seyn, als der Kataster den Höhenunterschied dieser zwei Punkte mit 44.51 Klfr. angibt, während ich ihn durch das Nivellement das erstemal = 44.939, das zweitemal = 45.093, also im Mittel = 45.016 oder 0.51 Klfr. grösser fand als obige Angabe.

Am mindesten verlässlich dürfte die barometrische Bestimmung seyn, weil dabei constante Fehler und Localeinflüsse (worüber Eingangs ein Mehreres gesagt wurde) einwirken können, welche durch eine grosse Zahl von Beobachtungen keineswegs aufgehoben werden.

Ich glaube daher, indem ich die grössere Abweichung der Barometermessung durch die entgegengesetzte, kleinere, aber gewichtigere des Nivellements als aufgehoben betrachte, die Meereshöhe für das Observatorium = 174 Klfr. = 1044' setzen zu können.

- Ad 41.* Der Kataster gibt für Bruck an der Mur, Pfarrkirche: 1676'. — Nach authentischen Mittheilungen bezieht sich diese Angabe auf die Thurmspitze, nicht auf den Boden, wodurch sich die Differenz zwischen der Katastralangabe und der barometrischen Messung behebt. Die auffallende Abweichung der letzten von den 6 einzelnen Messungen lässt sich nur durch Annahme eines damaligen abnormen Luftdruckes oder einer localen Luftwelle erklären, deren Einfluss sich auf keine der beiden Vergleichungsstationen, Wien und Zürich ausdehnte.
- Ad 51.* Vergleicht man die Resultate für Rottenmann, Lietzen und Steinach mit den Ortsverhältnissen, so sieht man auf den ersten Blick, dass deren relative Höhe nahe richtig seyn muss, und es spricht überdiess der Umstand für diese Voraussetzung, dass für jeden dieser Punkte zwei in grossen Zwischenräumen und jede mit zwei Vergleichungsstationen berechnete Beobachtungen vorliegen. Ueberdiess gibt (SCHMIDL) ERZHERZOG RAINER die Höhe von Lietzen mit 2051, und SCHULTES mit 1944' an. — Die Katastralangabe von 2222' erscheint daher jedenfalls zu gross; und da es kaum denkbar ist, dass bei derselben ein Operationsfehler statt gehabt habe, so drängt sich die Vermuthung auf, dass dieselbe für die Thurmspitze gelte, und bei Redigirung des Ver-

zeichnisses die Reduction auf den natürlichen Boden übersehen worden sey, wie diess bei Bruck an der Mur der Fall war. — Eine weitere Bestätigung dieser Vermuthung gibt der Kataster selbst durch die Höhenangabe von Irnding, welches gegen 3 Meilen stromaufwärts liegend, nur mit 2115', also 107' niedriger als Lietzen verzeichnet steht.

- Ad 72.* Diese Angabe stimmt nicht mit den mehrfachen SCHMIDL's überein, welche für Gmunden 1275 bis 1290 geben. Da dieselbe nur auf einer einzelnen Beobachtung beruht, kann deren Richtigkeit keineswegs verbürgt werden, und sie hat nur SCHULZ's Alpenkarte für sich, in welcher Gmunden mit 1474' angegeben ist, was aber wieder in Widerspruch mit der daselbst angeführten Seehöhe von 1288' steht.
- Ad 75.* Wenn auch die vollkommene Uebereinstimmung von RUSSEGGER's und meiner Messung bloß als ein Zufall zu betrachten ist, und das erzielte Resultat dadurch kein grösseres Gewicht erhält, als wenn eine kleine, innerhalb der unvermeidlichen Beobachtungsfehler liegende Differenz statt gefunden hätte, so muss es doch auffallen, dass zwei verschiedene Beobachter, in verschiedenen Jahren, und mit verschiedenen Instrumenten dasselbe Resultat erhielten, während der Kataster hiefür 7634', also volle 190' weniger gibt. Weit entfernt, deshalb einen Operationsfehler des Katasters vorauszusetzen, dürften dennoch bei Festsetzung der Höhe des Gamskahrkogels jene zwei barometrischen Messungen keineswegs, zu Gunsten der Katastralangabe, gänzlich zu verwerfen seyn.
- Ad 76.* Da für diese Höhenangabe Hofgastein als Vergleichungsstation diene, dürfte sie auf einen ziemlichen Grad von Genauigkeit Anspruch machen. Die Differenz der RUSSEGGER'schen Angabe und der obigen ist nicht leicht zu erklären; denn obgleich dieser Gelehrte die nähere Bezeichnung seines Standpunctes unterliess, was bei einem wie Wildbad-Gastein, an einem steilen Abhange gelegenen Orte keineswegs gleichgültig ist, so ist nicht zu vermuthen, dass er 130' über der Wandelbahn, also am höchstgelegenen Hause beobachtet haben werde, wodurch allein beide Resultate in Einklang gebracht werden könnten.
- Ad 99.* SCHMIDL gibt hiefür: 1665. 1662. 1668. 1740. 1736. 1803. — Schliesst man den letztern, sehr unwahrscheinlichen Werth aus: so ist das Mittel: 1694 gut mit oben gefundenem Werthe stimmend. Die Höhe von Schwatz kann daher als genau bestimmt angesehen werden.
-