

Werk

Titel: Ueber die Seehöhe von Berlin

Autor: Sadebeck, M.

Ort: Berlin

Jahr: 1875

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1875_0010|LOG_0041

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

XIII.

Ueber die Seehöhe von Berlin.

Von Prof. Dr. M. Sadebeck.

Als Bessel im Jahre 1835 auf der hiesigen neuen Sternwarte die Beobachtungen zur Bestimmung der Länge des Sekundenpendels ausführte, bedurfte er zur Reduction auf den Meereshorizont einer zuverlässigen Angabe der Seehöhe des Beobachtungsortes. Leider zeigte es sich nun, dass in dieser Beziehung eine Unsicherheit obwaltete, wie man sie nicht gefürchtet hatte. Bei der Zusammenstellung aller vorhandenen Angaben ergab es sich, dass dieselben bis 20 Meter auseinandergingen, obgleich sie sich sämmtlich auf ein und denselben Punkt, nämlich auf das Steinpflaster im Thorwege der alten Sternwarte bezogen. Der Grund hiervon lag darin, dass diese Angaben zum allergrössten Theile aus Barometer-Beobachtungen hervorgegangen waren, welche bekanntlich immer bedeutende Schwankungen in den Resultaten hervorrufen.

Als A. v. Humboldt hiervon Kunde erhielt, bewog er den Chef des Generalstabs der Armee, ein trigonometrisches Nivellement von Swinemünde bis Berlin anzuordnen. Mit der Ausführung desselben wurde der Generalleutenant Dr. Baeyer, gegenwärtig Präsident des geodätischen Instituts, damals aber Major im Generalstabe betraut, welchem zur Unterstützung der Ingenieur-Geograph Bertram zugewiesen wurde. Die Beobachtungen begannen schon im Juli 1835 und wurden im Herbst desselben Jahres beendet. Die Rechnungen sind nach Bessel's Vorschrift von Baeyer und dem Lieutenant v. Mörner ausgeführt worden. Im Drucke erschienen ist die Arbeit unter dem Titel: „Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin. Auf dienstliche Veranlassung ausgeführt von J. J. Baeyer, Major im Generalstabe. Berlin. In Commission bei Ferdinand Dümmler. 1840“.

Der Nivellements zug ist von Swinemünde her zunächst bis Oderberg die Oder entlang und von da in südwestlicher Richtung nach Berlin gegangen, wo die Sternwarte den Endpunkt bildete. Die Länge desselben betrug 27 Meilen und der wahrscheinliche Fehler für die ganze Linie nach den wiederholten Messungen 0,618^m.

Wie gering auch demnach die Unsicherheit dieser trigonometrischen Bestimmung den barometrischen Messungen gegenüber ist, so hat man sich doch in neuester Zeit damit nicht beruhiget, weil die Erfahrung gelehrt hat, dass bei guten geometrischen Nivelle-

ments die Unsicherheit noch viel geringer ist, als bei den trigonometrischen. Hierzu kam, dass bei Beginn der europäischen Gradmessung (s. Verhandlungen der ersten allgemeinen Conferenz der Bevollmächtigten zur mitteleuropäischen Gradmessung in Berlin vom 15. bis 22. October 1864) die Ausführung geometrischer Nivellements als nothwendig erkannt worden war, und deshalb sind in Preussen von Seiten des geodätischen Instituts und von der Königl. Landestriangulation sogenannte Präcisions-Nivellements in Angriff genommen worden. Bei den Nivellements des geodätischen Instituts ist fast durchgängig der Eisenbahnkörper benützt worden, so auch zwischen hier und Swinemünde, mit Ausnahme der Strecke zwischen Anclam und Swinemünde, wo keine Eisenbahnverbindung stattfindet. Die ganze Linie ist 227 Kilometer oder 30,3 Meilen lang, also etwa 3 Meilen länger als beim trigonometrischen Nivellement. Gleichwohl ist der wahrscheinliche Fehler bedeutend kleiner. Er beträgt noch nicht ganz 1 Centimeter, wie sich aus der Vergleichung der Resultate ergeben hat, welche von zwei Beobachtern zu verschiedenen Zeiten und mit verschiedenen, aber gleich starken Instrumenten gefunden worden sind; er ist also 60 mal kleiner als beim trigonometrischen Nivellement. Der Grund hiervon liegt nicht etwa in der Mangelhaftigkeit der Ausführung des letzteren, denn das in Rede stehende trigonometrische Nivellement gilt als Muster-Arbeit, sondern in dem Einflusse der Strahlenbrechung, welche hier nicht ebenso wie beim geometrischen Nivellement eliminirt werden kann. Die zur Verwendung gekommenen Instrumente waren aus der Werkstätte von Pistor & Martins hervorgegangen. Die Vergrößerung der Fernröhre war eine 32malige und der Werth der eine Linie breiten Niveautheile betrug 4 Secunden.

Die Ausführung der praktischen Arbeiten (1868—1870) war zwei Assistenten des geodätischen Instituts übertragen worden, die Revision einzelner Strecken hatte Prof. Börsch übernommen und die Anschlüsse an das trigonometrische Nivellement, welche der Vergleichung wegen wünschenswerth waren, sind von dem Verf. ausgeführt worden. Dieselben Assistenten, welche nivellirt hatten, haben auch die Beobachtungen unter Aufsicht des Verf. doppelt, aber unabhängig von einander berechnet.

Der Anschluss an das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde ist durch die Granitplatte eines massiven Hauses vermittelt worden, deren Höhenlage gegen den alten Pegel bei dem trigonometrischen Nivellement von Baeyer bestimmt worden ist, während die Lage des Nullpunktes des Pegels gegen das Mittelwasser aus einer neun-jährigen Beobachtungsreihe hervorgegangen ist. Der Nullpunkt des alten Pegels lag $3\frac{1}{2}$ Preuss. Fuss unter dem Mittelwasser. Ein unmittelbarer Anschluss an den alten Pegel war jetzt nicht

mehr möglich, weil letzterer durch bauliche Veränderungen unzugänglich geworden war. Ebenso konnten hierzu auch nicht die Aufzeichnungen des vom geodätischen Institute errichteten selbstregistrierenden Pegels benutzt werden, weil derselbe noch zu kurze Zeit, erst seit 1871, im Gange ist. Die bisherigen Aufzeichnungen harmoniren indessen mit den alten Beobachtungen so gut, dass von einer in späterer Zeit zu wiederholenden Bestimmung keine erhebliche Aenderung zu fürchten ist; es müsste sich denn die Höhe des Mittelwassers selbst ändern.

Um in Zukunft hierüber ein sicheres Urtheil gewinnen zu können und um dabei nicht von einem einzigen Festpunkte abhängig zu sein, ist an einem amtlichen Gebäude, dem Hauptzollamte, eine sogenannte Höhenmarke befestigt und auf dem Bauhofe der Hafens-Inspection ein Festlegungsstein versenkt worden. Diese beiden Punkte, der neue amtliche Pegel und der selbstregistrierende des geodätischen Instituts sind mit der vorgenannten Granitplatte nivellistisch verbunden worden, so dass, wenn auch einer von diesen Punkten verloren gehen sollte, hoffentlich genügend viele Elemente zur Beziehung auf das Mittelwasser übrig bleiben werden.

Die Höhenmarken bestehen aus cylindrischen Bolzen von Messing, welche 1 Decimeter lang und 2 Centimeter dick sind. Sie werden in horizontaler Lage in die Mauer eines Gebäudes eingesetzt und mit Bleiringen und Cement befestigt. Zum Schutze gegen Beschädigung wird jeder Bolzen mit einer Platte aus Guss-eisen bedeckt, auf welcher in erhabener Schrift das Wort „Höhenmarke“ steht. Der nivellistische Festpunkt wird durch einen erhabenen horizontalen Strich auf der Platte angegeben. In der Mitte dieses Striches ist die Platte durchbohrt, und das Bohrloch passt genau auf ein gleichweites Loch in der Axe des Messingbolzens. Auf jedem Bahnhofe, welcher von dem Nivellement berührt worden ist, ist eine solche Höhenmarke angebracht worden, gewöhnlich am Stationsgebäude und 2 bis 3 Meter über dem Perron, hier in Berlin auf dem Stettiner, Hamburger, Lehrter, Potsdamer und Anhalter Bahnhofe.

Um das geometrische Nivellement mit dem trigonometrischen vergleichen zu können, hat Prof. Börsch von der Höhenmarke auf dem Anhaltischen Bahnhofe bis in den Garten der Sternwarte nivellirt und der Endpunkt dieses Nivellements ist von dem Verf. auf trigonometrischem Wege mit dem Endpunkte des trigonometrischen Nivellements des General Baeyer, einem massiven Pfeiler auf der Plattform der Sternwarte, nordwestlich von der Kuppel verbunden worden. Die Seehöhe der Scheitelfläche dieses Pfeilers beträgt nach dem geometrischen Nivellement $46,937^m$ nach dem trigonometrischen $46,682^m$, also $0,255^m$ weniger. Die erstere

Zahl ist aus den oben angegebenen Gründen als endgiltig zu betrachten. Aus der Seehöhe dieses Pfeilers ergibt sich ferner die des Pegels an der Fischerbrücke, dessen Nullpunkt ein Cardinalpunkt für die nivellitischen Verhältnisse Berlins ist. Nach Prof. Encke liegt derselbe 53,884 Preuss. Fuss oder $16,912^m$ unter jenem Pfeiler, woraus seine Seehöhe $= 30,025^m$ folgt. Das Strassenpflaster im Thorwege der alten Sternwarte, auf welches sich die alten Barometer-Messungen bezogen haben, liegt $4,097^m$ über dem Nullpunkt jenes Pegels und hat demnach $34,122^m$ Seehöhe.

Einen zweiten zuverlässigen Vergleichungspunkt zwischen den beiden Nivellements bietet der Kreuzberg. Nach dem trigonometrischen Nivellement von Baeyer liegt der Gipfel des Monumentes auf dem Kreuzberge $40,579^m$ über dem Pfeiler auf der Sternwarte, und die Scheitelfläche des westlichen Beobachtungspfeilers der Landesvermessung auf dem Kreuzberge nach einer von dem Verf. ausgeführten trigonometrischen Messung $20,556^m$ tiefer, woraus sich als Höhen-Unterschied der beiden Pfeiler $20,023^m$ ergibt, während derselbe durch das geometrische Nivellement $= 20,026^m$ also nur 3 Millimeter grösser gefunden worden ist. Aus letzterem und der Seehöhe des Pfeilers auf der Sternwarte folgt dann die Seehöhe des Gipfels des Monumentes $= 87,519^m$ und die Seehöhe des westlichen Pfeilers ($20,556^m$ kleiner) $= 66,963^m$. Die oberste Stufe des steinernen Unterbaues liegt nach einer von dem Verf. und Herrn Dr. Fischer, Assistent im geodätischen Institut ausgeführten trigonometrischen Messung $19,460^m$ unter dem Gipfel des Monumentes, und ihre Seehöhe ist $= 68,059^m$.

Die in der nachfolgenden Zusammenstellung enthaltenen Angaben über die Seehöhe der Thürme Berlins sind theils aus dem trigonometrischen Nivellement von Baeyer, theils aus dem Werke der Königlich Landes-Triangulation „Triangulation der Umgegend von Berlin, 1867“ (Seite 500) abgeleitet worden. Ersteres giebt die Seehöhen, auf das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde bezogen, in Toisen. Diese Zahlen sind zuerst in Meter umgewandelt und dann um $0,258^m$ vergrössert worden; denn die betreffenden Höhenmessungen sind auf dem Kreuzberge ausgeführt worden, dessen Seehöhe nach dem Vorhergehenden um $0,255^m + 0,003^m = 0,258^m$ zu vergrössern ist. Die Höhen-Angaben der Landes-Triangulation sind ebenfalls um $0,258^m$ vergrössert worden, weil sie auf denen des ersteren fussen. Die unter den Quellen-Angaben enthaltenen Zeichen haben folgende Bedeutung: B. bezeichnet das trigonometrische Nivellement von Baeyer, L. T. die Landes-Triangulation, G. N. das geometrische Nivellement des geodätischen Instituts, S. die von dem Verf. ausgeführten Bestimmungen.

Benennung der Höhenpunkte.	Höhe über dem Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde.	Autor.
Anhaltischer Bahnhof, alte Höhenmarke an der südwestlichen Giebelwand des Stationsgebäudes	37,539 m	G. N.
Anhaltischer Bahnhof, neue Höhenmarke am Postgebäude	37,005	do.
Anhaltischer Bahnhof, Steinpflaster unter der alten Höhenmarke	35,060	do.
Bartholomäus-Kirchthurm, Tulpe	107,151	L. T.
Bethanien, südlicher Thurm, Knopfmitte	75,033	do.
Böhmische Kirche, Knopfmitte	70,890	do.
Brandenburger Thor, Steinpflaster, abgerundet	34,500	G. N.
Domthurm, Querbalken des Kreuzes	84,970	B.
Dorotheen-Kirchthum, Knopfmitte	87,021	L. T.
Dreifaltigkeitskirche, Knopfmitte	86,255	B.
Fischerbrücke, Nullpunkt des Pegels	30,025	Encke.
Gensd'armenthurm, deutscher, höchster Punkt	101,078	B.
desgl. französischer, höchster Punkt	100,630	do.
Georgen-Kirchthurm, Knopfmitte	74,510	do.
Hamburger Bahnhof, Höhenmarke	35,155	G. N.
desgl. Schienenoberkante	33,699	do.
Hedwigskirche, höchster Punkt der Kuppel	70,000	B.
Jakobi-Kirchthurm, Knopfmitte	77,692	L. T.
Jerusalem-Kirchthurm, Knopfmitte	105,742	B.
Kreuzberg, Gipfel des Monuments	87,519	G. N. u. S.
desgl. oberste Stufe des Unterbaues (am Geländer)	68,059	S.
desgl. Scheitelfläche des westlichen Beobachtungspfeilers der Landesvermessung	66,963	S.
Lehrter Bahnhof, Höhenmarke	36,148	G. N.
desgl. Schienenoberkante	34,020	do.
Louisen-Kirchthurm, Knopfmitte	69,180	L. T.
Lukas-Kirchthurm, Knopfmitte	80,577	do.
Marien-Kirchthurm, höchster Punkt	124,550	B.
desgl. Knopfmitte	121,291	do.
desgl. Strassenpflaster am Fusse des Thurmes	35,200	do.
Markus-Kirchthurm, Knopfmitte	83,360	L. T.
Matthäi-Kirchthurm, Knopfmitte	82,083	do.
Michaeliskirche, Knopfmitte	85,518	do.