

Von der alten Sternwarte Bern zum Gedenkstein des Koordinatenursprunges

Autor(en): **Oettli, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **84 (1986)**

Heft 10

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-233107>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Von der alten Sternwarte Bern zum Gedenkstein des Koordinatenursprunges

H. Oettli

Im Jahr 1812 errichteten die Franzosen auf dem Schanzenhügel «Hohliebi» in Bern eine bescheidene Sternwarte. 1821 baute Trechsel an der selben Stelle ein kleines Observatorium, das später von Dufour als Fundamentalpunkt der künftigen Schweizerischen Landesvermessung gewählt wurde. Beim Neubau des Physikalischen Institutes im Jahr 1876 versicherte man auf Veranlassung Wolfs den Punkt im Untergeschoss durch eine Marmorplatte. 1962 kam mit der Errichtung des heutigen Institutes für exakte Wissenschaften an der Stelle der alten Sternwarte Bern ein Gedenkstein zu stehen, der schliesslich bei einer zweiten Bauetappe im Jahr 1972 in einen Lichthof versenkt werden musste. Ausser den baulichen Veränderungen um diese historische Stätte herum ist auch deren praktische Bedeutung zu erwähnen, welche seit der Errichtung von Trechsels «baraque» immer geringer wurde.

En 1812, les Français érigèrent sur le bastion «Hohliebi» une modeste baraque-observatoire que Trechsel remplaça en 1821 par une nouvelle bâtisse. Dufour choisira plus tard cette dernière comme point fondamental pour la future mensuration nationale. Suite à la construction de l'Institut de Physique et à la demande de Wolf, ce point fut matérialisé en 1876 sur une dalle de marbre posée au sous-sol de l'édifice. A ce bâtiment succéda en 1962 celui hébergeant l'Institut des Sciences exactes et à l'ancien observatoire de Berne, une pierre commémorative. Celle-ci fut transférée dans une cour intérieure lors d'un nouvel agrandissement en 1972. Outre les transformations architecturales de ses alentours, on notera l'importante perte de valeur pratique que ce lieu historique a subi au cours des années.

Die Beziehungen zwischen Sternwarte, Nullpunkt und Koordinatenursprung

Manch ein Kartenbenützer hat sich wohl schon gefragt, warum der Hauptpunkt unserer Landeskoordinaten mit den Werten $Y = 600$ km, $X = 200$ km zusammenfällt mit der alten Sternwarte Bern, und wo diese eigentlich gestanden haben möge. Wer die Anlagen auf der grossen Schanze vor dem Bahnhofneubau (1957 – 1970) erlebt hat, wird sich an das Gebäude erinnern, das sich nordöstlich der Universität auf einem ca. 5 m erhöhten Plateau befand. Mit der Kuppel, die den Abschluss eines knapp 20 m hohen, an das Gebäude angeschlossenen Turmes bildete, lag die Vermutung nahe, dies könnte das historische Observatorium sein. Von dessen Zentrum war seit 1876 aber nur noch die Markierung, der sog. Nullpunktstein übrig geblieben, der, wenn auch aus Marmor und auf der Oberfläche mit einem Kreuz versehen, sein Leben sehr bescheiden unter dem Parkettboden fristete, wo eine Drehbank des Physikalischen Institutes stand.

Zur Beantwortung der Frage, welche Beziehung den Koordinatenursprung mit der alten Sternwarte verbinde, sei in drei Abschnitten ein kleiner Abstecher in die Kartenprojektion erlaubt:

Die mathematische Oberfläche der Erde, die als Grundlage für unser Kartenbild dient, ist streng genommen keine Kugel, sondern ein Rotationsellipsoid. Um dessen

Oberfläche in eine Ebene abzubilden, müssen Verzerrungen in Kauf genommen werden. Aber man kann z.B. die Bedingung stellen, das Bild müsse flächentreu sein, wie es bei der Dufourkarte der Fall war, womit vor allem die Bedürfnisse des Katasters berücksichtigt werden. Andererseits kann man von der Abbildung verlangen, dass sie winkeltreu sei, d.h. der Schnittwinkel zweier entsprechender Linien der selbe bleibe; diese Bedingung wurde an unsere heutige Landeskarte gestellt. Sie wird vor allem den messenden Disziplinen gerecht und damit auch der Artillerie mit ihren seit Dufour gewaltig gewachsenen Reichweiten. Beide Bedingungen können jedoch nicht gleichzeitig erfüllt werden.

Unabhängig von diesen Eigenschaften kann die Ellipsoidfläche auf verschiedene in die Ebene abwickelbare Flächen abgebildet werden; z.B. auf einen Kegel (die Dufourkarte ist eine Bonne'sche unechte Kegelprojektion), wobei die geographische Breite des berührenden Parallelkreises festzulegen ist. Ein anderes Beispiel ist der schiefachsige Zylinder, der – um eine einfachere Abbildung zu erhalten – an eine Hilfskugel angelegt wird, deren Oberfläche ein nur gering verzerrtes Bild der Ellipsoidfläche enthält (Landeskarte der Schweiz). In diesem Fall ist der Winkel zwischen der Erd- und der Zylinderachse festzulegen; er entspricht ebenfalls der geographischen Breite des Fundamentalpunktes. In beiden Fällen ist es somit notwendig, diesen Wert

genau zu kennen, weshalb es von Vorteil ist, wenn sich an der betreffenden Stelle ein geeignetes Meridianinstrument befindet, das dann mit Recht auch als Nullpunkt des Koordinatensystems gewählt wird.

Für die kleine Schweiz sind die Verzerrungen übrigens bei beiden Projektionsarten kaum spürbar. In der Dufourkarte, wo der Meridian durch Bern und alle Parallelkreise längentreu abgebildet werden, erhält man für Schweizergebiet die grösste Veränderung des Winkels zwischen der Süd-Nord- und der West-Ost-Richtung im Puschlav; der Betrag erreicht dort 25 Milligon (= 82" oder 0.41 Art ‰). In unserer aktuellen Landeskarte ergibt sich infolge ihres winkeltreuen Bildes eigentlich nur eine Massstabsverzerrung, die in erster Näherung quadratisch mit dem Abstand von der Berührungslinie Kugel-Zylinder ($X = 200$ km) anwächst. Sie erreicht im südlichsten Zipfel von Chiasso den für die Schweiz höchsten Betrag von 0.19 ‰.

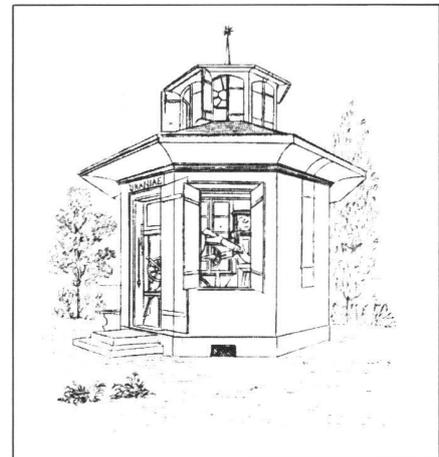


Abb. 1: Observatorium Bern 1822.

Die in alten Akten häufig anzutreffende Bezeichnung Nullpunkt (des schweizerischen Koordinatensystems) hatte seine Berechtigung noch bis anfangs der letzten sechziger Jahre. Bis zu dieser Zeit erfolgten nämlich die Angaben bei der Landestriangulation und bei der Grundbuchvermessung stets in «zivilen» Koordinaten, also mit dem Nullpunkt in der Berner Sternwarte. Wenn die Geometer-Kandidaten jeweils auf Herz und Nieren geprüft wurden – noch heute geschieht dies einmal im Jahr hier in Bern –, führte man sie mit Vorliebe in diese Region, so dass die Koordinaten ihres Polygonzuges die Vorzeichen wechselten. Um diese Klippe für Soldaten und gewöhnliche Bürger zu umgehen, hatte man in der Karte seit 1918 für diesen «Nullpunkt» die Werte $Y = 600$ km, $X = 200$ km eingeführt. Diese «Militär»-Koordinaten erhalten für das ganze schweizerische Territorium nur positive Werte sowohl für Y als auch für X , und zudem können Verwechslungen dieser beiden Grössen vermieden werden. Der Nullpunkt des neuen Systems, das in der Zwischenzeit in fast allen Triangula-

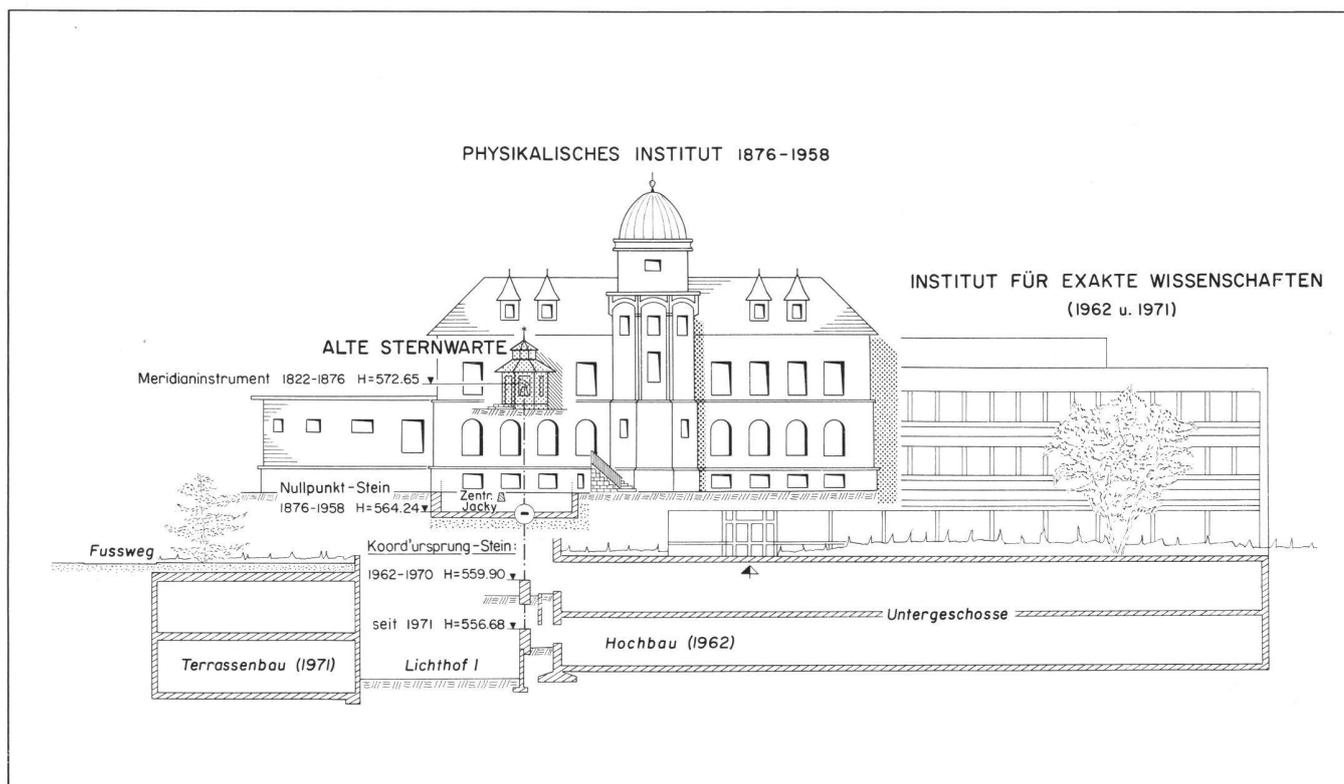


Abb. 2: Kombinierte Ansicht (z.T. Profil) der «Nullpunkt»- Gebäude

tionsakten wie auch in den seither neu erstellten Grundbuchvermessungen Eingang gefunden hat, befindet sich ca. 33 km östlich von Bordeaux. Auf Grund seiner Länge westlich von Greenwich ($L = -0^{\circ}9'51''$) und der nördlichen Breite ($B = 44^{\circ}53'29''$) hat Th. Dähler, ein unternehmungslustiger Absolvent der ETH Zürich, zusammen mit drei Kollegen, im April 1974 den Ort bei St-Emilion aufgesucht und auch markiert. Nach seinem Bericht in der Bauzeitung (1975, Seite 202) liegt er am Rande eines zum Château Canon gehörenden Weinberges, dessen Pächter ihm während seiner Absteckung sogar einen Tropfen offerierte. Dähler schätzt die Genauigkeit infolge der verschiedenen Projektionen mit ungleichen Ellipsoiden auf ± 5 m.

Die Geschichte der alten Sternwarte und des Nullpunkt-Steines

«Schon 1812 wurde zu Bern auf dem höchsten Punkt der 1622 nordwestlich von der Stadt über einer Moräne aufgeführten grossen Schanze eine hölzerne «baraque» für die damals von Delcros, Henry und Trechsel unternommenen astronomischen Bestimmungen aufgestellt», schreibt R. Wolf in *Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, 1879*. Sie soll anstelle eines nicht mehr benützten Pulverhauses auf der «Bastion Hohliebi» auf Kosten der Franzosen errichtet worden sein; denn diese waren an der Kartierung der Helvetischen Republik interessiert. Trechsel, 1776 in Burgdorf als jüngster von zwölf Geschwi-

stern geboren – 1805 als Professor für Mathematik und 1812 zudem für Physik ernannt – bemühte sich, die «morsche baraque», in welcher er, wie er sagte, «zwar einige Übungen aber nichts ordentliches machen könne», durch einen Neubau zu ersetzen. Im Jahr 1821 wurde schliesslich mit der Errichtung eines achteckigen Saales von 10 Fuss Durchmesser begonnen; gleichzeitig konnten für die Auflager des Mittagsrohres zwei Steinsäulen aus Solothurnerkalk beschafft werden.

Die Arbeiten für die neue Karte der Schweiz kamen anfangs nur schleppend voran. Erst mit der Ernennung von Henry Dufour im Jahre 1832 als Nachfolger von Oberstquartiermeister Wurstemberger konnten sie zielbewusst gefördert werden. Eine Kommissionssitzung von 1836 bestimmte die grundlegenden Elemente, darunter für Bern die Breite $46^{\circ}57'6''$.02 und die Länge östlich Paris $5^{\circ}6'10''$.80. Zwar erhielten Henry und Delcros, zwei französische Ingenieure, sowie Trechsel schon im Jahre 1812 aus direkten Messungen für die Breite – wie sich später herausstellte – den sehr guten Wert $46^{\circ}57'08''$.68. Andere Resultate, denen man jedoch mehr Vertrauen schenkte, ergaben sich aus den trigonometrischen Übertragungen von Strassburg, Genf und Zürich her, wobei schliesslich dasjenige von Strassburg eingeführt wurde. Die Übertragung war, wie man später vermutete, nicht einwandfrei; aber auch der Einfluss der damals noch wenig bekannten Lotabweichung dürfte das Resultat beeinträchtigt haben. Eine Neubestimmung kam für Eschmann wegen der vielen

hinderlichen Bäume um die Sternwarte nicht mehr in Frage.

Im Jahre 1847 übergab Trechsel die Sternwarte an Wolf, der sich übrigens sehr positiv über die beharrlichen Anstrengungen seines Vorgängers äusserte. Es war das Jahr, in welchem Dufour zum General der Truppen, die gegen den Sonderbund eingesetzt werden sollten, ernannt wurde. Das immer noch kleine Häuschen war in diesem Zeitpunkt schon derart von Bäumen beschattet, dass es «mit seiner Inschrift URANIAE eher wie die Grabstätte der Urania, als wie eine unter ihren Schutz gestellte Werkstatt aussah», wie sich Wolf darüber äusserte. Es gelang ihm in einer nächtlichen Aktion die bewilligten hinderlichen Bäume – für ihn waren das alle – umzuschlagen. 1852 – 1854 konnte die Sternwarte durch den Anbau eines kleinen Turmes mit Drehdach wirkungsvoll erweitert werden, sodass sogar eine Zeitabgabe an das schweizerische Telegraphenamt ins Auge gefasst wurde. Nach der 1847 erfolgten Wahl Wolfs als Dozent der Mathematik mit Fr. 400 Jahres-Besoldung wurde er 1853 zum a.o. Professor der Mathematik und Astronomie ernannt, jedoch ohne Besoldungserhöhung. Eine 1855 vom Erziehungsrat seines Heimatkantons ergangene Berufung nach Zürich liess er sich begreiflicherweise nicht entgehen, auch als die Berner Erziehungsdirektion ihm nachträglich eine angemessene Beförderung in Aussicht stellte.

In den folgenden Jahren wurde die Sternwarte Bern von Joh. Koch besorgt. Dabei verlagerte sich das Schwergewicht der Tä-

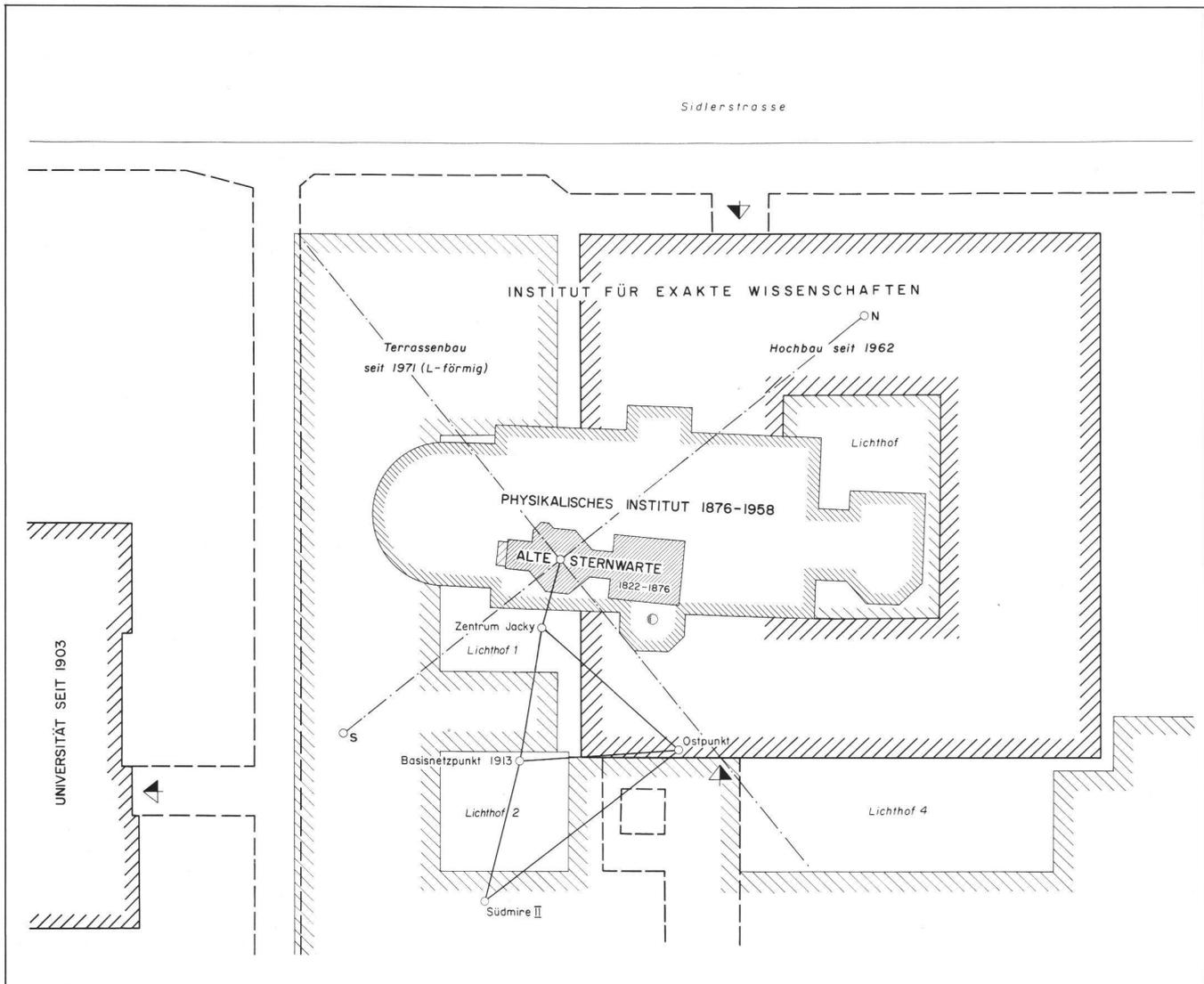


Abb. 3: Kombierter Grundriss der «Nullpunkt»-Gebäude

tigkeiten auf meteorologische Beobachtungen, woran sich auch nach der Übernahme dieser bisher doch bedeutenden Stätte der Urania durch Heinrich Wild nichts änderte.

Ein im Jahre 1861 vom preussischen General Baeyer gemachter Vorschlag einer europäischen Gradmessung zur genaueren Bestimmung der Erdform (Ellipsoid) wurde dem schweizerischen Bundesrat unterbreitet und von General Dufour wie überhaupt von den Wissenschaftern unterstützt. Um hiefür die notwendigen Arbeiten, zu denen sich später noch nationale Aufgaben gesellten, zu bewältigen, wurde 1861 die schweizerische geodätische Kommission (SGK) gegründet, deren erster Präsident Prof. R. Wolf war. Eine ihrer Arbeiten bestand aus den astronomischen Beobachtungen auf der Sternwarte Bern, die 1869 durch das Kommissionsmitglied Prof. E. Plantamour ausgeführt wurden. Trotz seiner knappen Zeit musste er vorgängig an dem schon seit längerem kaum mehr benützten Meridiankreis noch eine neue Beleuchtung anbringen. Zur

Steigerung der Genauigkeit der Breitenbestimmung wurden nur ausgewählte Sterne mit genau bekannter Deklination verwendet, von denen eine Hälfte nördlich und die andere südlich des Zenites kulminieren (zur Kompensation der Refraktion). Als Resultat erhielt er nahezu den schon von Trechsel bestimmten Wert, nämlich $46^{\circ}57'8''$. 66, welchen Rosenmund im Jahre 1900 als Grundwert für die neue winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion einführte.

Wenn hier meistens von der geographischen Breite und nur ausnahmsweise von der Länge gesprochen wird, so erklärt sich das mit der Auswirkung auf die Karte. Deren Bild bleibt bei einer Änderung der Länge für Bern genau das selbe, während eine Breitenänderung zum mindesten theoretisch andere Verzerrungen verursacht. Auf den Blättern der Dufour- und Siegfriedkarte waren übrigens noch die Längen bezüglich Paris enthalten, und für Triangulationspunkte sind überhaupt nur die auf die Sternwarte Bern bezogenen Längen bestimmt worden.

1875 gelang es dem damaligen Prof. A. Forster, einen grösseren Neubau für Physik und Astronomie zu errichten. Dieser sollte die alte inzwischen mehrmals erweiterte Sternwarte ersetzen, wobei auch der Bastionshügel abgetragen werden musste, der eigentlich schon anfangs der vierziger Jahre hätte demoliert werden sollen. Dagegen hatte sich Dufour, der kurz vorher das Meridianinstrument zum Nullpunkt erklärt hatte, mit Erfolg gewehrt. Wolf, der als Präsident der Meteorologischen Kommission die Erweiterung der Gebäulichkeiten begrüsst, musste andererseits als Präsident der SGK die Forderung stellen, dass die Lage des Schnittpunktes der optischen mit der Drehachse des Meridianinstrumentes in der neuen Sternwarte dauerhaft fixiert werde. Er gab auch Anweisung für eine provisorische Versicherung mit Hilfe eines genauen Alignementes. Das zugehörige Verhandlungsprotokoll, das von den Herren Prof. Wolf, Kantonsgeometer Lindt, Architekt Eggmann und Prof. Forster unterschrieben ist, enthält am Schluss die Bestimmung: «Alle Mes-

sungen werden mit der der Wichtigkeit des Zweckes entsprechenden Sorgfalt ausgeführt.» Nach Abtragung der Bastion ergab die Distanz zwischen den beiden Aligne-mentspunkten N und S mit 20-Fuss-Stan- gen gemessen 198.370 anstatt 198.322 Fuss, also 0.048 Fuss (= 0.014 m) mehr als vorher, ein Betrag, welcher auf die bei- den zum Nullpunkt führenden Teilstrecken verteilt wurde. Die Steinoberfläche des letzteren mit eingemeisseltem Kreuz kam im Kellerboden der neuen «Sternwarte» 8.406 m tiefer zu liegen als die Kippachse des alten Instrumentes und 6.90 m tiefer als der Boden. Als zugänglicher Punkt wurde von Jacky im Jahre 1876 ausser- halb des zu erstellenden Gebäudes ein Sandstein mit eingemeisseltem Kreuz ge- setzt, das sog. «Zentrum Jacky». Im glei- chen Jahr errichtete man auch den «Ost- punkt», bestehend aus einer Sandstein- platte, die wie auch der Stein 15 cm unter Boden zu liegen kam. Das Aussehen des Neubaus entsprach zwar dem einer Stern- warte, doch darin wurde vor allem ein phy- sikalisches Institut eingerichtet. Eine Be- sichtigung der astronomischen Geräte im Jahre 1925 förderte ein mit einer dicken Schicht von Grünspan und Staub über- decktes Fernrohr zutage, das in der ver- steten Auflage nicht mehr funktionierte. Um die Jahrhundertwende musste für die wachsende Stadt Bern das alte Triangula- tionsnetz erweitert werden. Hiefür benützte Stadtgeometer Brönnimann, der schon an der Rückversicherung des Nullpunktes beteiligt war, im Jahre 1894 die Gelegen- heit, während der Vollendung des Mün- sterturmes über dessen Schlussstein eine Theodolitstation einzurichten. Später konn- te er mit seinem Netz und den mit ver- glichenen Latten gemessenen Basen die Strecke Sternwarte – Gurten B (Ostpunkt) ableiten. Beim Vergleich mit dem aus Ko- ordinaten gerechneten Wert ergab sich eine Differenz von 27 cm, die er der Eidg. Landestopographie (L+T) mitteilte. Diese sah sich daher veranlasst, die Strecke, die bisher nur aus Winkeln von Berra, Cha- sseral und Röthi, also über sehr lange Sei- ten abgeleitet worden war, zu überprüfen.

Auf der geraden Strecke der alten Bahn- linie nach Thun zwischen Wylerfeld und Ostermundigen errichtete sie eine 2256 m lange Basis, die mit der schon im Jahre 1906 im Simplontunnel verwendeten In- vardrahtausrüstung gemessen wurde. Mit einem trigonometrischen Netz, das noch die Punkte Bantiger und Wysshushüsli einschloss, konnte die Länge dieser Ba- sis auf die Seite Sternwarte – Gurten B übertragen werden, für welche der Wert 3777.41 m resultierte. Dies waren 7.5 cm mehr als Brönnimann angegeben hatte und 35 cm mehr als aus den SGK-Me- sungen hervorging, die für eine solche Di- stanzbestimmung allerdings nicht ideal angelegt waren. Für das Basisnetz war beim Nullpunkt eine spezielle Station «Ba-

sisnetzpunkt 1913», auch «Zentrum Lang 1913» genannt, errichtet worden. Für eine neue Kartenausgabe führte die L+T seit 1903 Versuche in verschiedenen Massstäben durch. Nach mehreren Kon- ferenzen und Eingaben an das Militärde- partement, bei denen sich vor allem der Schweizer Alpen-Club mit Prof. Imhof be- teiligte, beschlossen die Räte schliesslich im Jahr 1935 das Bundesgesetz über die Erstellung der neuen Landeskarte. Die 1937/38 von der SGK und durch die Herren E. Hunziker und P. Engi ausge- führten Messungen bei der alten Stern- warte und beim wichtigen Triangulations- punkt Gurten B stehen zwar nicht im Zu- sammenhang mit diesem Beschluss; ganz unbeabsichtigt wurde die Karte jedoch da- durch betroffen. Für beide Punkte wurden nämlich die geographischen Längen und Breiten (= Polhöhen) bestimmt. Vor dem Physikalischen Institut diente hiefür die im Jahr 1878 errichtete Südmire II als Sta- tion, indem darauf eine Adapterplatte auf- gesetzt wurde, um das Bamberg'sche Durchgangsinstrument aufstellen zu kön- nen. Die Resultate für den Nullpunkt Bern (neue, im Triangulationsnetz 3. Ordnung bestimmte Koordinaten: $Y = -0.01$, $X = +0.26$) ergaben:

$$L (\text{östl. Greenw.}) = 7^{\circ}26'22'' 335 \\ B = 46^{\circ}57'07'' 89$$

Durch eigenwilliges Vorgehen eines Inge- nieurs der L+T wurden für die Landeskarte eingeführt:

$$L = 7^{\circ}26'22'' 5 \quad B = 46^{\circ}57'07'' 9$$

Da Rosenmund im Jahre 1900 für das ma- thematische Modell eine um 0'' 76 grö- sere Breite verwendet hatte, ergibt sich nun mit der Landeskarte eine unnötige und störende Differenz; für die übrigen Teile der Schweiz sind nämlich infolge Lotab- weichungen ohnehin erhebliche Unter- schiede zwischen geodätischen Breiten und den direkt gemessenen astronomi- schen Werten zu erwarten. Schon auf dem nahe gelegenen Gurten ergaben die durch- geführten Messungen mit dem bisherigen Nullwert (8'' 66) sogar eine bessere Über- einstimmung als mit dem neuen (7'' 9).

Die Entstehung und die Standorte des Koordinatenursprung-Steines

Im Jahre 1952 orientierte Prof. Schürer vom Astronomischen Institut die L+T über die vorgesehene Zerstörung des Physikali- schen Institutes, das einem Neubau Platz machen sollte, wobei auch das erhöhte Plateau, mit dem Nullpunktstein abgetra- gen würde. Mit der kantonalen Abstim- mung vom 26. 1. 1958 wurde die Ausfüh- rung des Vorhabens gewiss. Zum vorne- herein war es klar, dass die Stelle des Nullpunktes erhalten bleiben soll.



Abb. 4: Bronzeplatte des Gedenksteines.

Am 14. August des selben Jahres wurde Ing. H. Oetli von der L+T beauftragt, die gegenseitige Lage der noch vorhandenen Punkte zu überprüfen und gleichzeitig eine durch die Bauarbeiten nicht gefährde- te Rückversicherung vorzunehmen. Dabei zeigte sich, dass die Masse des schon ver- loren geglaubten, dann aber unter dem Parkettboden freigelegten Nullpunktstei- nes zu den Punkten «Zentrum Jacky» und «Ostpunkt» innerhalb weniger Millimeter mit den früheren Angaben übereinstimm- ten; nur die Südmire II, von welcher schon früher ein Absinken festgestellt worden war, hatte sich um ca. 2 cm nach Südwe- sten bewegt. Als Rückversicherung wur- den zwei kleine Bolzen am Verbindungs- weg Sidlerstrasse-Hochschulstrasse vor dem Universitätsgebäude in die Rand- steine einzementiert, welche zusammen mit einem bestehenden Markstein in das zu messende Netz einbezogen wurden.

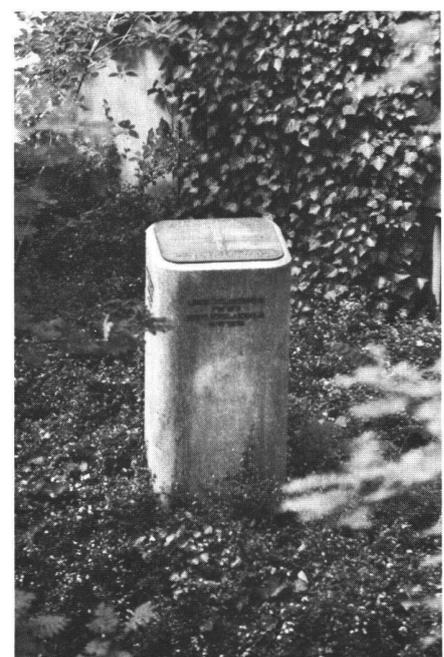


Abb. 5: Gedenkstein «Koordinatenur- sprung», seit 1972 im Lichthof des Insti- tutes für exakte Wissenschaften.

Die Verbindungen mit den alten Punkten auf dem Plateau konnten über einen oberhalb der Böschung verpflockten Hilfspunkt hergestellt werden. Die Richtungsmessung erfolgte mit einem der bewährten Wild T2-Theodolite; ferner diente eine zur Ausrüstung gehörende 2m-Invarbasislatte zur Bestimmung grösserer sowie geneigter Distanzen, sodass das Messband nur noch für wenige kurze Verbindungen Verwendung fand. – Im Oktober 1958 war dann das alte Physikalische Institut Sprengobjekt einer grösseren Luftschutzübung.

Nach den Plänen für das neu zu errichtende Institut für exakte Wissenschaften war anzunehmen, dass der Nullpunkt knapp ausserhalb des Gebäudes zu liegen komme. Dieser Umstand schien Direktor E. Huber der L+T geeignet, diese historische und für die Vermessung so bedeutende Stelle auch dem Publikum bewusster zu machen. Durch einen Gedenkstein mit den wichtigsten Angaben sollte diese Idee realisiert werden. Ein sehr praktisch veranlagter Mitarbeiter der Sektion Geodäsie, W. Moser, übernahm nach Rücksprache mit seinen Vorgesetzten die Gestaltung des Steines und führte auch die Verhandlungen mit den damit beauftragten Firmen. Der Text auf der Platte sowie auf den vier Seitenflächen wurde von Oettli, der auch die Absteckungen vorzunehmen hatte, vorgeschlagen und von Direktor Huber genehmigt.

Im Oktober 1961 bestätigte eine provisorische Absteckung, dass sich der Koordinatenursprung tatsächlich ausserhalb des neuen Institutes befand. Gleichzeitig wurde die Bestimmung des Hochzielpunktes «Anemometer», das auf dem Flachdach des Neubaus installiert war, vorgenommen; das Städtische Vermessungsamt hatte darum gebeten. Bereits im darauf folgenden Frühling, alarmiert durch ein Telefon der Bauleitung, musste bei der unverzüglich durchgeführten Begehung festgestellt werden, dass von den drei sicher geglaubten Rückversicherungspunkten nur noch ein einziger übrig geblieben war. Zum Glück erlaubte die zwar nicht sehr stabile Anemometerstange wenigstens eine grobe Kontrolle für die nun schleunigst vorgenommene Einmessung eines in der Ursprungs-Nähe neugesetzten Bolzens A. Etwa zur gleichen Zeit holte die L+T bei verschiedenen Firmen Offerten ein für einen Granitpfeiler, eine Bronzeplatte sowie für die am Gedenkstein anzubringende Beschriftung. Den Pfeiler (160 x 50 x 50 cm) mit «gescurten» Flächen lieferte C. Bernasconi in Bümpliz und die patinierte Bronzeplatte (44 x 44 cm) die Glockengiesserei H. Rüetschi in Aarau. Schriftengächter aus dem Liebefeld war für die Schrift-Typen besorgt, welche von H. Rüetschi im gleichen Ton wie die Platte gebräunt und von G. Hänni, Grabmalkunst in Bern, montiert wurden.

Der fertige Pfeiler – nur die Höhenangabe

«560 . . .» war noch provisorisch – musste nun genau in den Koordinatenpunkt $Y = 600\,000.00\text{ m}$, $X = 200\,000.00\text{ m}$ gesetzt werden. Wegen des aufgeschütteten lockereren Erdmaterials legte man vom Lichtschacht, auf dessen Umfassungsmauer der Bolzen A eingelassen war, bis zum festen Boden einen ca. 2.5 m langen Graben frei, in den eine mit der Mauer verbundene Trägerrippe betoniert wurde. Auf dieser konnte Mitte September vom Bolzen A her der Ursprungspunkt abgesteckt und markiert werden, indem ein kurzer Messingstift eingegossen wurde, in einen Lochbolzen passend, welcher zuvor genau zentrisch im Pfeilerfuss angebracht worden war. Mit einem Flaschenzug, an einem Dreibein befestigt, konnte so der mehr als 1 Tonne wiegende Granitblock aus dem Tessin genau an den vorgegebenen Platz gestellt und einbetoniert werden. Am 25. September nivellierte man noch die Pfeileroberfläche, wobei als Anschluss der eidg. Fixpunkt $\oplus E$ diente, der sich ca. 200 m südwestlich, rechts vom inneren Eingang zum hufeisenförmigen SBB-Gebäude befindet. Die Höhe ergab 559.90 m und damit eine zweififfrige Korrektur am bereits gesetzten Wert «560 . . .». Die Kontrolle des fertig aufgestellten Pfeilers ergab tags darauf vom Bolzen A her nur für die Richtung mit 1.7 mm eine messbare Abweichung. Die Genauigkeit der Übertragung vom Nullpunktstein zum Koordinatenursprungspfeiler dürfte bei den gemittelten mehrfachen Überbestimmungen knapp 5 mm betragen.

Im November 1962 fand dann eine sehr bescheidene Feier zur Fertigstellung dieses gut geratenen, in der Schweiz einmaligen Vermessungssteines statt. Anwesend waren von der Landestopographie Direktor E. Huber und W. Moser sowie vom Astronomischen Institut Prof. M. Schürer. Es ist ungewiss, ob dabei auch Wein getrunken wurde, gewiss aber nicht vom St-Emilion.

Mit dem Architekten H. Reinhard hatte man bereits darüber gesprochen, wie durch die Parkanlagen ein Weg zum Gedenkstein geführt werden könnte, um die interessierten und ungestressten Passanten zur Besichtigung dieser Stelle einzuladen. – Doch es kam anders.

Es war der L+T damals nicht bekannt, dass die Universität in ihrem neuen Institut einen Stock mehr beantragt hatte und für eine Erweiterung alle Hebel in Bewegung setzte. Die Geodäten in Wabern waren deshalb am 21. August 1970 sehr überrascht, als während eines Telefongesprächs mitgeteilt wurde, dass für eine zweite Bauetappe der Pfeiler entfernt werden und die exzentrischen Bolzen verschwinden müssten. Später wolle man den Gedenkstein zwar wieder im Freien, aber in einem grösseren Lichthof ca. 4 m tiefer aufstellen; denn die L-förmig an den bestehenden Bau anzuschliessende Erwei-

terung sollte kaum höher werden als das bisherige Gelände. Möglichst rasch musste nun erneut eine Rückversicherung – es waren die Zielmarken 1, 2 und 3 – angebracht und durch Messung mit dem Pfeilerzentrum sowie den drei bestehenden exzentrischen Bolzen A, B und C verbunden werden. Nicht wie angesagt schon im Oktober, sondern erst am 15. Dezember wurde der Pfeiler dann sorgfältig von der Trägerrippe gelöst und zur L+T transportiert, wo zwischen Gebäude und Parkplatz eine provisorische Aufstellung möglich war. Dort wurde er wohl zum letzten Mal des öfters eingehend betrachtet, bevor man ihn definitiv (?) an der ihm zugeordneten Stelle neu setzte.

Eine Besichtigung auf der grossen Schanze am 3. Juni 1971 zeigte, dass der Ursprungstein nicht mehr auf den Grund des Lichthofes, sondern auf eine seitliche Mauer zu stehen kommen werde, wobei für eine stabile Aufstellung entweder die Mauer oder der Pfeiler zu beschneiden war. Einfachheitshalber entschied man sich, am Fusse des Steines eine Ecke derart wegzufräsen, dass jener für eine präzise Aufstellung auf einem Betonfundament genügend weit noch über den etwas höheren Mauerrand geschoben werden konnte. Am 15. Juli erfolgte die Absteckung des Koordinatenursprunges. Als Stationen bestimmte man hierfür die beiden Endpunkte einer frei gewählten Basis durch Richtungsmessungen nach dem Zytglockenturm als Fernziel und nach den nahegelegenen Zielmarken 1, 2 und 3. Dank der direkten Anzielung der Nahpunkte ergab sich für die Lage wie auch für die trigonometrisch bestimmte Höhe zu 556.68₂ eine Genauigkeit von ca. 1 Millimeter. Diese 2. Absteckung wurde von den Ingenieuren F. Eggenberg, E. Gubler und H. Oettli ausgeführt. Als Aufgabe war sie zwar interessant, doch war es nicht gerade erbaulich, den Gedenkstein unseres Koordinatenzentrums immer tiefer zu setzen. Vom Mittelpunkt des alten Meridianinstrumentes ist das Niveau nun immerhin um 16 m abgesunken.

Wer heute den Gedenkstein besuchen möchte ohne die Wissenschaftler bei ihrer Arbeit zu stören, muss beim Instituteingang auf der Bahnhofseite über die Abschränkung und dann auf eine Blechverschalung hinuntersteigen, dann bis zur südlichen Gebäudeecke und von dort noch 7 m bis zu einer senkrechten Wand gehen. Hier findet man eine fixierte Metallleiter, die – wenn nicht durch ein überdeckendes Blech versperrt – zum heutigen Niveau des Ursprungsteines hinunterführt, von wo noch eine weglose Strecke von ca. 10 m durch eine wilde Bepflanzung zurückzulegen ist. Während der Überwindung dieser Hindernisse kann man sich kaum des Gefühls erwehren, von aufmerksamen Mitmenschen als Saboteur betrachtet und angezeigt zu werden.



Abb. 6: Physikalisches Institut 1876–1958.



Abb. 7: Institut für exakte Wissenschaften seit 1962, der Gedenkstein befindet sich links hinter der Südecke.

Glücklicherweise wird dadurch wenigstens die praktische Vermessung nicht benachteiligt, deren Hauptpunkte bis anhin noch immer auf den Geländeerhebungen liegen bis hinauf zum höchsten Punkt der Schweiz. Auch das Astronomische Institut hat schon vor 30 Jahren für seine Sternwarte in Zimmerwald einen erhöhten Standort gewählt, wo heute zudem eine gutfunktionierende Station für die Satellitenbeobachtung steht. Für andere astronomische Messungen ist es neuerdings auch möglich mit einer transportablen automatischen Zenitkamera gleichzeitig die senkrecht über uns stehenden Sterne wie auch eine präzise Zeitangabe zu photographieren, um daraus die astronomische Länge und

Breite des Standortes zu ermitteln. Ein Vergleich mit den über ein Triangulationsnetz abgeleiteten geodätischen Werten ergibt Lotabweichungen, welche es erlauben, Undulationen des Geoides, d.h. die Abweichungen unserer Erdform vom angenommenen Ellipsoid zu bestimmen. Gegenwärtig kann die Präzision dieser Kamera kaum voll ausgenützt werden, da die Stellung der einzelnen Sterne am Himmel, d.h. die Rektaszension und Deklination meistens nicht genügend genau bekannt ist. Um bessere Werte zu erhalten, besteht ein Projekt Hipparcos, das vorsieht, einen Satelliten über der für Messungen so störenden Atmosphäre kreisen zu lassen, der die Fixsterne bis zur Helligkeit

$m = 10$ (von Auge sichtbar nur bis $m = 6$) mit einer Genauigkeit von sage und schreibe $0''.001$ vermessen soll. Die Wissenschaftler warten mit Spannung auf den Start und dann natürlich auf die Resultate.

Literatur:

- Flury, Franz: Beitrag zur Geschichte der Astronomie in Bern, 1929.
Wolf, Rudolf: Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, Zürich 1879.
Zölly, Hans: Geschichte der Geodätischen Grundlagen für Karten und Vermessungen in der Schweiz, 1948.

Adresse des Verfassers:

H. Oettli, Dipl.-Ing.
Ostring 36, CH-3006 Bern

Die Rolle des amtlichen Eich- und Messwesens in der elektronischen Distanzmessung in Australien

J.M. Rüeger

Nach einem kurzen Überblick über die Rechtslage der Prüfung von Distanzmessern im Rahmen des amtlichen Messwesens in Deutschland und der Schweiz wird das amtliche Prüfverfahren vorgestellt, das zur Zeit in Australien im Aufbau begriffen ist. In Zusammenarbeit zwischen Amt für Messwesen und Vermessungsaufsichtsbehörden werden die Prüfstrecken im Massstab des internationalen Meters bestimmt und entsprechend bescheinigt. Die Eichung der Distanzmesser erfolgt durch die Geometer, die Auswertung und das Ausstellen der Prüfberichte durch die Vermessungsbehörden. Einige Hinweise auf die Geometrie der verwendeten Prüfstrecken und verbleibende Probleme beschliessen den Aufsatz.

Après un bref exposé sur la situation légale concernant le contrôle des distancemètres électroniques par les services des poids et mesures en Allemagne et en Suisse, l'auteur présente la procédure d'étalonnage légal actuellement en cours de réalisation en Australie. Le service des poids et mesures et les autorités de surveillance des mensurations collaborent pour l'établissement de bases d'étalonnage avec référence à la définition internationale du mètre et qui seront officiellement reconnues. La vérification des distancemètres sera effectuée par le géomètre; le traitement des mesures et l'établissement des protocoles d'étalonnage sera du ressort des autorités. L'article se termine avec quelques informations sur la géométrie des bases et sur les problèmes encore à résoudre.

1. Eichpflicht für Längenmessgeräte

Die Ingenieur-Geometer sind in Mitteleuropa nicht an die amtliche Eichpflicht gebunden. In Deutschland, zum Beispiel, beschreibt das Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen (LVermA NW, 1979) die Rechtslage wie folgt: «Nach § 7 (1) Nr. 4 des Eichgesetzes vom 11. 7. 1969 sind die Messgeräte, die im öffentlichen Vermessungswesen verwendet werden, von der Eichung durch die Eichämter ausgenommen. Als Begründung wurde hiefür angefügt, dass im öffentlichen Vermessungswesen engere Toleranzen erforderlich sind und die im öffentlichen Vermessungswesen tätigen Stellen und Personen die Eichung selbst und häufiger, d.h. öfter als alle zwei Jahre, wie in § 1 der Eichgültigkeitsverordnung vom 5. 8. 1976 festgesetzt ist, durchführen.» In Nordrhein-Westfalen wird heute die Eichung der elektrooptischen Distanzmessgeräte zu Beginn einer Feldarbeitsperiode und nach Reparaturen durchgeführt (LVermA NW, 1979). Die dazu notwendigen Prüfstrecken und