

Basismessung mit dem Brunnerschen Basisapparat

Base measurement using the Brunner's Base apparatus



Das Bild von der Basismessung Bonn zeigt den hohen personellen und messtechnischen Aufwand. In hellen Uniformen sind die Soldaten zu sehen, die Institutsmitarbeiter tragen Anzüge. *The image of the Bonn baseline measurement shows the high personnel and instrumentation effort. The soldiers can be seen wearing bright uniforms, the Institute staff are dressed in suits.*

Basismessungen waren eine zentrale Aufgabe des geodätischen Institutes in seiner Funktion als Zentralbüro. Nachdem 1872 das metrische Maßsystem obligatorisch geworden war, beschaffte man 1878 für die „Europäische Gradmessung“ einen Brunnerschen Basisapparat, von dem man sich größere Genauigkeit als mit dem Besselschen erwartete.



Messaufbau des Brunnerschen Basisapparates mit den Basismikrometern mit Ablotfernrohr (außen) und den Stangenlagern (innen) sowie der originalen Stange von 4m Länge. *Measurement setup of Brunner's Base apparatus with the basis micrometers with plumbing telescope (outside) and the rod mountings (inside) as well as the original rod of 4m length*

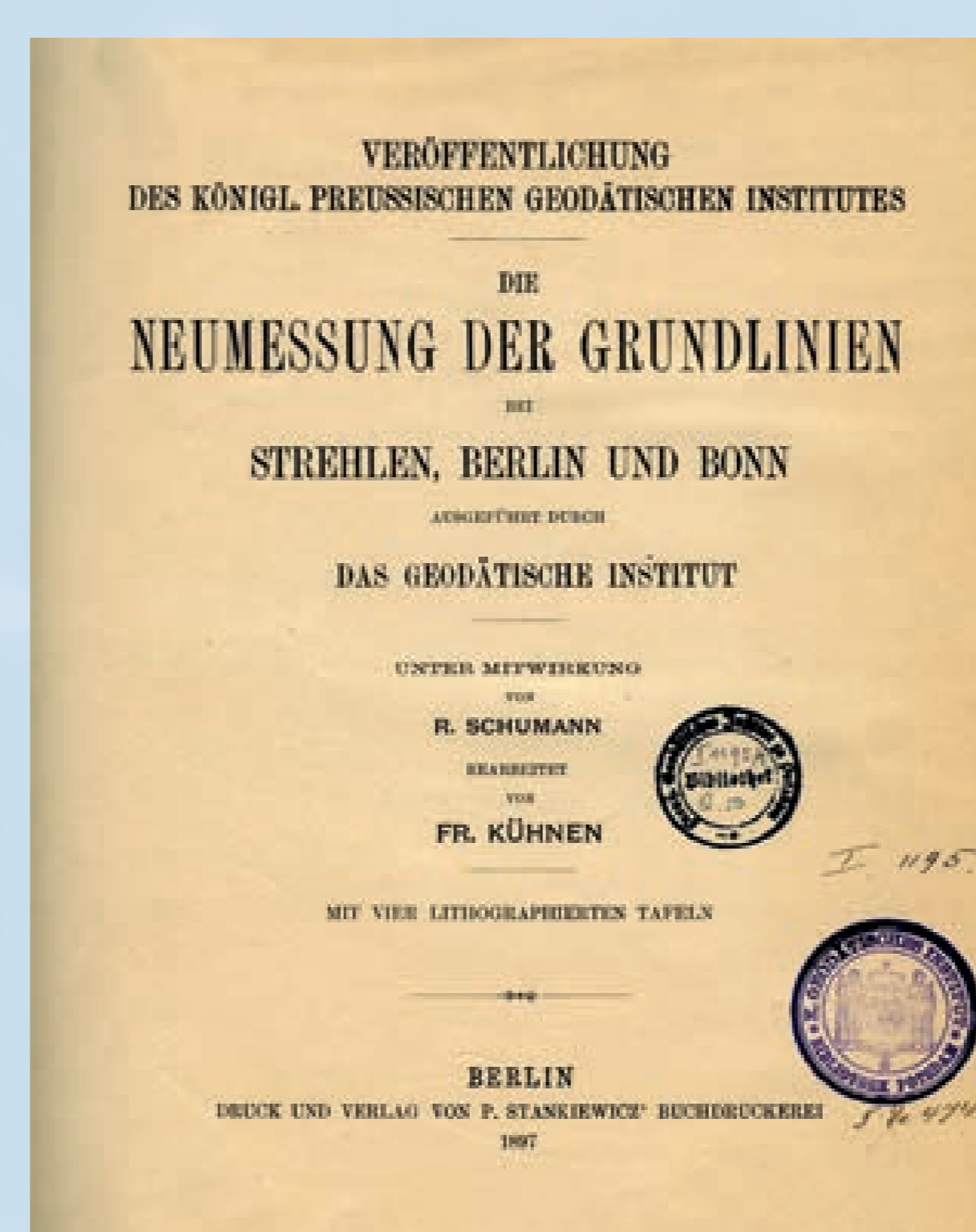
Der Brunnersche Apparat bestand aus Basismikrometern und Stangenlagern sowie den zugehörigen Stativen. Die Mikrometer sind theodolitartig gebaute Instrumente, so dass außer der Einrichtung auf das Stangenende auch die Einrichtung der Stangen in Basisrichtung und das Abloten auf Zwischenfestpunkte erfolgen konnte. Dazu baute man entweder ein Ablotfernrohr, ein Alignementsfernrohr oder eine Achsenmire ein. Die Messung begann mit der Herrichtung der Messbahn, zum Schutz gegen die Witterung unter tragbaren Zelten. Eine Anzahl von Stangenböcken und Instrumentstativen wurde nach einer Vormessung in der Linie in entsprechenden Abständen aufgestellt und die Mikrometerinstrumente auf die ersten Stative aufgestellt. Das erste Mikroskop wird unter Benutzung des Ablotfernrohrs auf dem Basisanfangspunkt zentriert, dann dieses mit dem Alignementsfernrohr vertauscht, hiermit das zweite Instrument, in das die Achsenmire eingelegt ist, ausgerichtet. Ebenso erfolgt die Ausrichtung von Mikroskop 2 auf Nr. 3 usw. Dann wird die 4m lange Basisstange aus Platin-Iridium genutzt. Ihr eines Ende wird unter Benutzung der Stangenböcke unter Instrument 1 gelegt und mikrometrisch die Abweichung zum Basisanfangspunkt gemessen. Das zweite Mikroskop wird auf das Stangenende eingestellt. Jetzt müssen noch Thermometer und Libelle abgelesen werden, bevor die Stange in die nächste Lage zwischen die Geräte zwei und drei gebracht wird, wo jetzt ihr Anfang in die Position des vorherigen Endes gebracht wird (Koinzidenzmessung) und die gleiche Prozedur beginnt. Während der Messung an einer Position setzten die Hilfskräfte Zelt, Stative und Instrumente der vergangenen Position um.

Wie aufwändig diese Messungen waren, wird aus dem Bericht von Helmert über die Ausmessung der Bonner Basis 1892 deutlich, bei der die 2512,97m lange Strecke zweimal vermessen wurde, mit einem Ergebnisunterschied von 5,8 mm für die Gesamtlänge. Mit 40 Soldaten als Hilfskräfte waren 10 Institutsmitarbeiter 21 Tage lang täglich 7 Stunden mit der Messung beschäftigt. Helmert beziffert die Bearbeitungsdauer einer Stangenlage mit 2 Minuten. Dabei konnten die Wissenschaftler noch davon profitieren, dass die Trigonometrische Abteilung der Landesvermessung die gleiche Strecke mit dem Besselschen Basisapparat direkt zuvor vermessen hatte und damit für die Potsdamer die Vorarbeiten zur Einrichtung der Messbahn entfielen. Die Landesvermessung erzielte übrigens ein um 8,3 mm kürzeres Ergebnis.

Die Vermessung einer Basislinie musste ganz genau sein *The measurement of a base line had to be very precise*

Baseline measurements were a key task of the Geodetic Institute in its role as Central Office. In 1878, after the metric system became obligatory in 1872, a Brunner's Base apparatus for the „European arc measurement“ was obtained from which a higher accuracy than from the Bessel apparatus was expected.

The Brunner's apparatus consisted of basis micrometers and rod mountings and the associated tripods. The micrometer is a theodolite-like built instrument, so that in addition to the device on the rod end and the setup of the rods in the base direction as well as the plumbing could occur on intermediate anchors, by either building in a plumbing telescope, an alignment telescope or an axis mire. The measurement method started with the preparation of the measuring track to shelter it against the weather under portable tents. After a preliminary measurement a number of rod brackets and instrument tripods were prepared at allocated intervals in the line and the micrometer instruments were placed on the first tripods. The first microscope is centered on the base start point using the plumbing telescope, which is then exchanged with the alignment telescope, i.e. the second instrument into which the axis mire is inserted. The alignment takes place in the same way on microscope 2 to no. 3, etc. Then, the basis rod of 4m length made of platinum-iridium is used. One end is placed under instrument 1 using the rod brackets and the deviation to the base start point is measured micrometrically. The microscope is aligned with the second rod end. A reading of the thermometer and bubble level needs to be taken before the rod is placed in the next position between the second and third devices, i.e. into the end position of the previous (coincidence measurement) and the same procedure begins. During the measurement at one position the assistants moved tent, tripods and instrument of the previous position to the next.



1897 veröffentlicht Friedrich Kühnen die Ergebnisse der Neumessung der Grundlinien (Basislinien) an verschiedenen Orten. *In 1897 Friedrich Kühnen published the results of the re-measurement of baselines at different locations.*

A report of Helmert made it clear how complex these measurements were. This report was based on the measurement of the Bonn basis line in 1892, when the 2512.97-meter-long track was measured twice, with a score difference of 5.8 mm over the total length. With 40 soldiers as assistants, 10 institute staff members were busy with the measurement for seven hours a day over 21 days. Helmert estimates 2 minutes processing time for one rod position. The scientists benefit from the Trigonometric Department of Prussian State Survey which had measured the same distance using the Bessel's Base apparatus directly before. Potsdam's scientist were therefore spared the preparations to establish the measuring path. Incidentally, the State Survey reached a result which was 8.3 mm shorter.