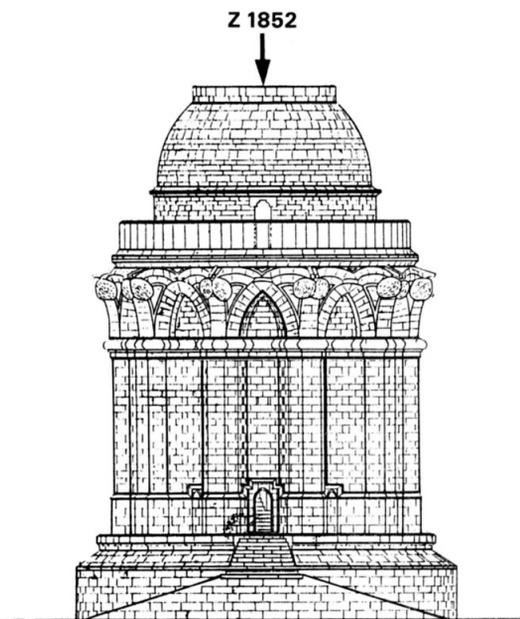


# Das Hermannsdenkmal als trigonometrischer Punkt 1. Ordnung



Eine Dokumentation des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen  
Bonn 1988

Das Landesvermessungsamt dankt Herrn F. Heitland für die freundliche Erlaubnis, seinen Aufsatz zum gleichen Thema [45] verwenden zu können.

Die Titelabbildung zeigt ein Detail von Abb. 1, Standbildentwurf von 1862.

# Das Hermannsdenkmal als trigonometrischer Punkt 1. Ordnung

\*

Das Hermannsdenkmal auf der Grotenburg in der Gemarkung Hiddesen, 4 km südwestlich von Detmold (Topographische Karte 1:25 000, 4019 Detmold), ist schon während seiner langen Bauzeit trigonometrischer Punkt (TP) geworden und dient bereits seit 1852 der Landesvermessung.

Nach dem Willen seines Erbauers, des am 17. Mai 1800 in Ansbach geborenen Bildhauers Joseph Ernst von Bandel, wurde das Denkmal *erdacht und gemacht* als *Mahnzeichen der Einigkeit* [26, S. 251] für das deutsche Volk. Es steht in der Mitte des vermuteten Feldes der Varus-Schlacht und symbolisiert die erfolgreiche Schwererhebung der unter dem Cheruskerfürsten Arminius (17 v. Chr. – 21 n. Chr.) vereinigten germanischen Stämme gegen das römische Weltreich im Jahre 9 n. Chr. Auch die beherrschende topographische Lage der Grotenburg war entscheidend für die Standortwahl:

Welcher Punkt konnte sich wohl am Besten für dieses Denkmal eignen, als der höchste Gipfel des Teutoberges, die Grotenburg genannt.

Von dieser Höhe bietet sich dem Auge die weiteste und prachtvollste Rundsicht. Die Porta-Westphalica, das Wesergebirge, der Brocken, der Habichtswald, sowie die ganze Bergkette des Teutoburger Waldes lassen uns eine stets entzückende Abwechslung genießen. Der Künstler wählte deshalb gerade diesen Punkt, weil man von hier aus das Feld der dreitägigen Schlacht überschaut, in welcher die römische Zwingherrschaft gebrochen und die Freiheit des deutschen Volkes entstand. [53]

Im Herbst 1837 wandte sich v. Bandel von Hannover aus über einen Studienfreund an leitende Beamte in Detmold und erreichte, daß sich ein Verein für die Errichtung des Denkmals bildete und der lippische Fürst die Idee wohlwollend unterstützte [4, Bd. I]. Als der Verein am 20. Februar 1838 das Vorhaben öffentlich bekanntmachte, fand es in Deutschland überall lebhaftes Interesse und wurde von weiten Bevölkerungskreisen als Nationalwerk aufgefaßt. Neben dem Detmolder Hauptverein bildeten sich in mehreren Städten Hermannsvereine, die für das Denkmal warben und Gelder sammelten. Auch aus dem europäischen Ausland und aus Amerika gingen Beiträge ein [39, S. 11]. Von der Lippischen Rentkammer erhielt der Detmolder Verein unentgeltlich den erforderlichen Bauplatz [40, S. 154]. So konnte v. Bandel, der nach Detmold übergesiedelt war, am 9. Juli 1838 mit dem Werk auf der Grotenburg beginnen. Bald arbeiteten täglich etwa 75 Steinhauer, Maurer, Tagelöhner usw. am Bau. Bis zur Winterruhe war das Fundament fast fertig. Drei Jahre später, bei der Schließung des Grundsteingewölbes, ragte der Bau 10 m aus der Erde [25, S. 26, 30]. Als am 17. Juli 1846 der Schlußstein in den Unterbau gesetzt wurde, war allerdings das Geld aufgebraucht. Infolge wirtschaftlicher Notjahre gingen keine Spenden mehr ein, und v. Bandel hatte nicht nur seine Arbeitskraft und sein Familienvermögen in den Bau gesteckt, sondern auch noch Schulden auf sich genommen [26, S. 347]. Durch die politischen Ereignisse des Jahres 1848 und der Folgezeit verlor der Denkmalsgedanke seine öffentliche Beachtung [43, S. 61]. Der Detmolder Hauptverein, mit dem v. Bandel manche Auseinandersetzung hatte, mußte sich auf Verwaltungstätigkeiten beschränken. Im Statut vom 14. Dezember 1855 erklärte er das Hermannsdenkmal zu einer Stiftung. Der Fürst bestätigte diese und stellte sie unter die Aufsicht der Lippischen Regierung [4, Bd. III].

Inzwischen war v. Bandel enttäuscht nach Hannover zurückgekehrt. Unter großen wirtschaftlichen Schwierigkeiten konnte er für das Denkmal bis 1862 nur ein Standbildmodell im Maßstab 1:10 anfertigen, die Eisenkonstruktion in der Figur entwerfen und Berechnungen anstellen. Dann gelang ihm in Hannover mit einem neuen Ortsverein ein neuer Anfang [26, S. 350]. Die Geldspenden begannen wieder zu fließen, und v. Bandel erhielt eine Werkstatt, in der er zusammen mit Schmieden und Schlossern arbeitete. Hier entstand vom 25. September 1863 bis zum 23. September 1873 das Standbild bis auf fabrikmäßig angefertigte Eisenteile und die von Krupp in Essen gestiftete Schwertstange. Da sich kein Unternehmer fand, der sich zutraute, nach dem Modell die Kupferarbeiten auszuführen, bildete sich v. Bandel noch im Alter von 63 Jahren zum Kupferschmied aus. Mit dem Kopf des Hermanns beginnend, trieb er von 1864 bis 1871 zum gleichen Lohn wie seine Gehilfen die Form der Figur aus den Platten [24, S. 66] und [43, S. 70].

Durch den Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 erhielt die Denkmalssache schließlich den letzten entscheidenden Auftrieb. Vom Reichstag wurden 10 000 Taler zum Bau bewilligt, und die Denkmalsvereine in Detmold und Hannover arbeiteten endlich Hand in Hand. Als der Kaiser später noch eine Beihilfe von 9 000 Talern aus seinem Dispositionsfond gewährte, waren alle Kosten gedeckt [4, Bd. IV, VII]. Nach einer Probeaufstellung in Hannover wurden die Teile des Standbildes und seiner Einrüstung im Herbst 1873 nach der Grotenburg transportiert. Hier war schon zwei Jahre früher damit begonnen worden, ein großes Holzgerüst für das Aufwinden der Eisen- und Kupferteile vorzubereiten [29, S. 9]. Die Montage des Standbildes dauerte dann mit winterlichen Unterbrechungen vom Herbst 1873 bis zum Juli 1875. Am 1. Mai 1875 gelang es, das Schwert in die Öffnung der rechten Hand einzulassen, und bis Ende Juli waren auch die Holzgerüste um die Figur und am Unterbau wieder abgebaut. Von 1871 bis 1875 wohnte v. Bandel zeitweilig als „Alter vom Berge“ in dem jetzt als Museum eingerichteten Blockhaus in der Nähe des Denkmals [26, S. 379] und [43, S. 71].

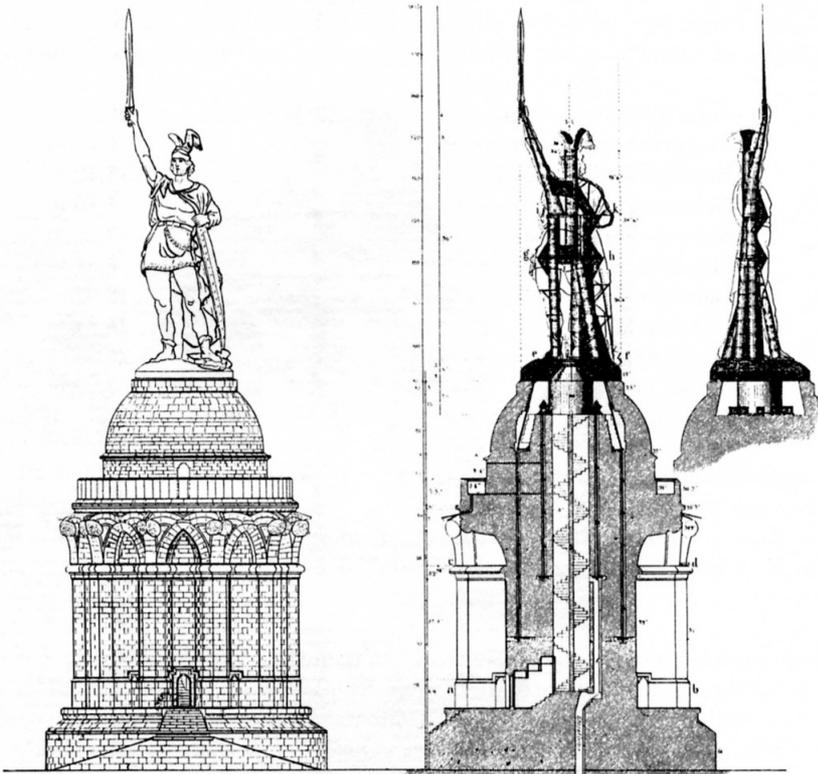
Im Beisein des Kaisers, vieler Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens und einer großen Menschenmenge fand am 16. August 1875 die feierliche Einweihung des Denkmals statt [23]. Sein Werk übergab v. Bandel dem deutschen Volk, das mit Geldspenden aus allen Bevölkerungsschichten den Bau erst möglich gemacht hatte.

Der Künstler, der 37 Lebensjahre und sein Vermögen dem Denkmal geopfert hatte, wurde mit Auszeichnungen und einer Pension geehrt. Er starb schon ein Jahr später am 25. September 1876 in Neudegg bei Donauwörth und wurde in Hannover begraben [26, S. 387].

Das Denkmal ist besteigbar über eine im Osten an den Sockel angebaute Freitreppe. Im Kernbau führt eine Wendeltreppe auf die Galerie am Fuß der Kuppel und weiter bis in den Kuppelhohlraum. Die Achse der Treppenspindel bildet die Mitte des Baus. Auf einer 16 mm dicken Grundplatte steht die Hermannsfigur. Sie blickt auf den Schild gestützt nach Westen den fliehenden Römern nach und tritt mit dem linken Fuß auf die römischen Sinnbilder Legionsadler und Likatorenbündel. Der rechte Arm mit dem Schwert in der Hand ist hochgereckt. Schwert und Schild tragen Aufschriften (Abb. 1).

Aus Messungen am Bauwerk konnte F. Heitland berechnen, daß bei v. Bandel [25] der Fuß (zu 12 Zoll) eine Länge von 0,2923 m hat [45]. Dieses Maß entspricht mit 129,57 Pariser

# Das Hermannsdenkmal.



*„Höhe der Eisenbrücke auf Platte des oberen“* Querschnitt nach Lm mit dem Befestigungs-Eisengerüste

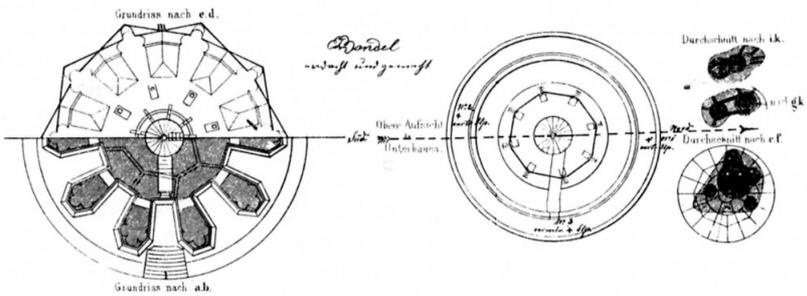


Abb. 1: Standbildentwurf von 1862 [25]

Linien genau der Länge des Normalfußes, welcher 1824 bei der Kammer in Hannover vorhanden war und von dem Gebrauchsmaßstäbe u.a. für Bausachen abgenommen wurden.<sup>1</sup>

Nach Angaben v. Bandels [25], der Landesvermessung [16] sowie nach Heitlands Feststellungen, bei denen Beh. gepr. Vermessungstechniker Helmut Rustige und Reg.-Vermessungssamtmann Horst Elkenkamp mitwirkten, hat das Denkmal folgende Hauptabmessungen:

Sockelfußdurchmesser	19,28 m
Treppenspindeldurchmesser	0,29 m
Kuppelfußdurchmesser	11,40 m
Galeriebreite mit Brüstung	1,70 m
Kuppelschlußringdurchmesser	7,28 m
Standplattendurchmesser	6,72 m
Galeriebodenhöhe (Kuppelseite)	18,92 m
Unterbauhöhe	26,89 m
Standbildhöhe mit Platte	26,56 m
davon Schwertlänge	7,00 m
Gesamthöhe	53,45 m

Die Berghöhe unter dem Turmbolzen an der Freitreppe mißt 385,62 m über NN, die Schwertspitze 439,07 m [16]. Das Gesamtgewicht des Standbildes in Kupfer und Eisen veranschlagte v. Bandel 1862 zu etwa 153 202 Pfund (= 76,60 t) [25, S. 48]. Bei einem Standsicherheitsnachweis im August 1962 wurde das Gewicht jedoch nur mit 42,80 t berechnet [9].

Der ursprünglich fast fugenfreie äußere Steinschnitt und eine zu geringe Rücksichtnahme auf die Abführung des Wassers führten schon früh zu Frost- und Versatzschäden am Unterbau. Nachdem bereits vor 1875 die Freitreppe neu verlegt worden war, mußten immer wieder entstandene Fugen zwischen den Quadern und Platten gefüllt, abgesprungene oder verwitterte Sandsteine erneuert und der Unterbau mit wasserabstoßenden Mitteln behandelt werden. Umfangreiche Instandsetzungen waren in den Jahren 1896/97, 1931 und 1965/70 notwendig [1], [2], [7] und [37]. Eine gründliche Überprüfung und Abdichtung des Standbildes fand im Herbst 1931 statt [7]. Größere Schäden an der Figur und dem stützenden Eisengerüst traten durch 200 Schußlöcher aus der Kriegs- und Nachkriegszeit ein. Bei ihrer Beseitigung in den Jahren 1952 und 1962/63 mußten Teile der Kupferumhüllung und das etwa 550 kg schwere Schwert zeitweilig abgenommen werden. Das Schwert wurde am 15. Juli 1952 wiedererrichtet [28], [36] und [38, S. 6].

Am 15. Juli 1847 schrieb der Katasterinspektor und Steuerrat Johann Jakob Vorlaender (1799 – 1886) an den königlichen Generalinspektor des Katasters, Oberregierungsrat Rolshausen, in Köln. Vorlaender drückte seinen Unmut darüber aus, daß der von ihm 1831 auf dem Köterberg bei Höxter speziell zur Verwendung als Hauptdreieckspunkt errichtete ca. 4 m hohe massive Steinturm [46] bereits *Gegenstand des Frevelmuths gewesen und die Bezeichnung desselben in dem Maaße zerstört ist, daß der authentische Platz der Instrumente als . . . nur noch annähernd bekannt angesehen werden kann. . . . Dieses Ereignis macht von Neuem darauf*

---

<sup>1</sup> Mitteilung des Niedersächsischen Hauptstaatsarchivs in Hannover

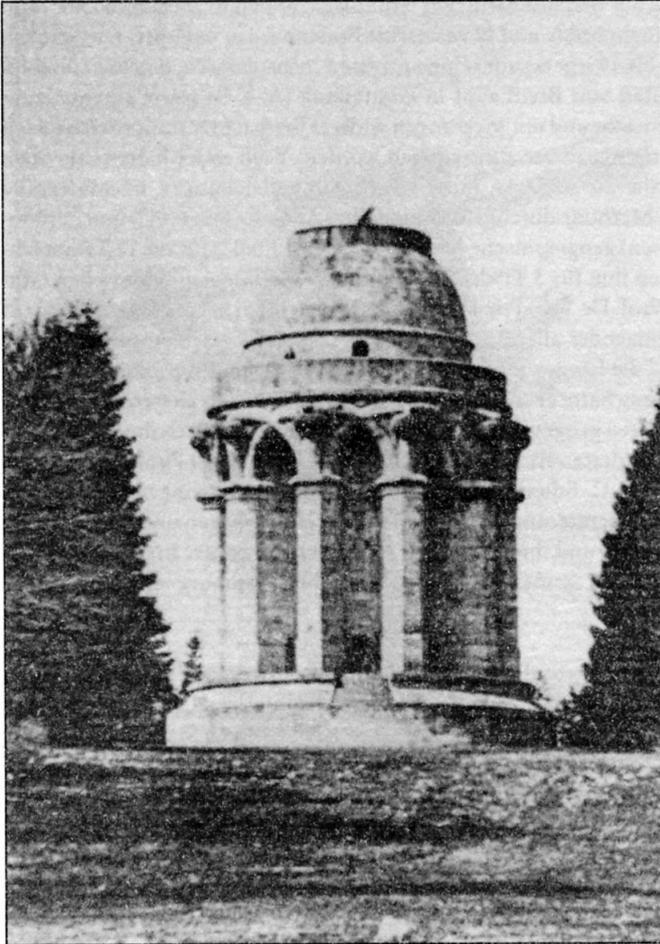


Abb. 2:  
Der Unterbau des  
Hermannsdenkmals  
von 1846-1871 [54]

*aufmerksam, wie nöthig es ist, Bauwerke auf hervorragenden Punkten, deren Beschaffenheit sie lange Zeit gegen Zerstörung sichert, in das trigonometrische Netz . . . nachträglich einzumessen . . . Bauwerke der gedachten Art sind in der letzten Zeit auf dem Höhenzuge des Teutoburger Waldes an drei ausgezeichneten Punkten errichtet worden, nämlich*

- a) 50 Fuß hoher massiver Thurm auf der Ruine Ravensberg*
- b) ein ähnlicher Thurm auf dem Sparrenberge*
- c) auf der Grotenburg ist der Unterbau für das Hermannsdenkmal vollendet (Abb. 2) [5].*

Auf seinen Vorschlag erhielt Vorlaender am 18.5.1848 durch den vorgesetzten preußischen Generaldirektor der Steuern in Berlin die Genehmigung, neben anderen Bauwerken den Unterbau des Hermannsdenkmals nachträglich in das trigonometrische Netz für den Regierungsbezirk einzuschalten [5].

Vorlaender fühlte sich mit dieser Arbeit besonders verbunden, weil er einen früheren Teilauftrag aus eigenem Antrieb dazu benutzt hatte, in den Jahren 1831/36 erstmals ein

Dreiecksnetz 1. Ordnung auf wissenschaftlicher Grundlage für den Regierungsbezirk Minden zu schaffen, das 5 Hochpunkte und 12 vermarkte Bodenpunkte umfaßte. Die Winkelmessungen waren dabei überwiegend mit seinen privaten Instrumenten, einem neunzölligen Repetitionstheodoliten von Breithaupt in Gonteilung (Abb. 3) sowie einem Gauß-Heliotropen (Abb. 4), gemacht und mit Messungen anderer Beobachter stationsweise nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen worden. Vorlaender hatte schließlich den Netzausgleich für die 20 Dreiecke mit 27 Bedingungsgleichungen in mühevoller Weise nach der gleichen Methode durchgeführt und über Azimute (auf 0,01") und „Erdbogenlängen“ (auf 0,01 Ruten) geographische Koordinaten (auf 0,001") für die 17 TP berechnet. Anschlußwerte waren ihm für 3 TP der hannoverschen Gradmessung zwischen Göttingen und Altona vom Prof. Dr. Carl Friedrich Gauß (1777 – 1855) in Göttingen mitgeteilt worden. Dabei hatte Vorlaender allerdings übersehen, daß sich dessen Angaben auf ein anderes Erdellipsoid und die Längen nicht auf Sehnen, sondern auf Ellipsoidbogen bezogen. In das Netz 1. Ordnung hatte er später noch die vorwiegend nach älteren Winkelmessungen genähert berechneten geographischen Koordinaten für 26 TP 2. Ordnung nach der Methode der kleinsten Quadrate vermittelnd eingepaßt. Es lagen somit Punktbestimmungen auf dem 1829 von Dr. J. C. Eduard Schmidt (1804 – 1832) in Göttingen berechneten Erdellipsoid vor, die ihre Orientierung durch die TP Hils, Hohenhagen und Inselberg der hannoverschen Gradmessung und ihren Maßstab – abgesehen von der irrtümlichen Vergrößerung – durch die 1820 gemessene Basis Braak bei Hamburg erhalten hatten [41, S. 105] und [44].

Andere Dienstgeschäfte und persönliche Unpäßlichkeit verzögerten die Durchführung des Auftrages. Erst im Herbst 1851 besuchte Vorlaender den Unterbau des Hermannsdenkmals, konnte aber wegen schlechter Witterung nur den exzentrischen Standpunkt auf der Nordseite der Galerie durch ein Kreuz im Steinboden festlegen [5] und [11]. Die Winkelmessung führte er dann im August 1852 durch Repetition mit seinem Theodoliten und 2 Heliotropen auf der Galerie sowie auf den TP 1. Ordnung Hünenburg bei Bielefeld und Wittekindstein an der Porta aus. Bei der Messung, die für das Hermannsdenkmal auf den Mittelpunkt des kreisrunden Kuppelfußes zentriert wurde, assistierte ihm Katasterkontrolleur Wilhelm Sartor (1818 – 1880) [11], [12] und [44, S. 105]. Zum TP 1. Ordnung Köterberg bei Höxter konnte keine Verbindung hergestellt werden, weil der Signalbau und die Messung auf dem Köterberg die Kosten zu sehr vermehrt hätten [5].

Die nach der Methode der kleinsten Quadrate vermittelnd ausgeglichenen und zentrierten Beobachtungen auf den Stationen stimmte Vorlaender im Dreieck Hünenburg – Wittekindstein – Hermannsdenkmal so nach Bedingungsgleichungen ab, daß die bereits feststehenden Azimute unverändert blieben. Anschließend berechnete er „Erdbogenlängen“ und für den Mittelpunkt des Hermannsdenkmals die geographischen Koordinaten  $B = 51^{\circ}54' 47,182''$  und  $L = 1^{\circ}06' 13,043''$  westl. von Göttingen oder  $26^{\circ}30' 16,647''$  östl. von Ferro [10], [11], [12], [41, S. 109] und [44, S. 117], ferner auch rechtwinklige Koordinaten in bezug auf den TP (1) Köln, Dom, alter Dachreiter [41, S. 110].

Als 1874 ein Staatsvertrag [19] zwischen dem Königreich Preußen und dem Fürstentum Lippe über die von preußischen Behörden und Beamten unter Oberleitung des Preußischen Finanzministers auszuführende Grundsteuerveranlagung abgeschlossen wurde, boten sich die Triangulationsergebnisse Vorlaenders als Grundlage der erforderlichen

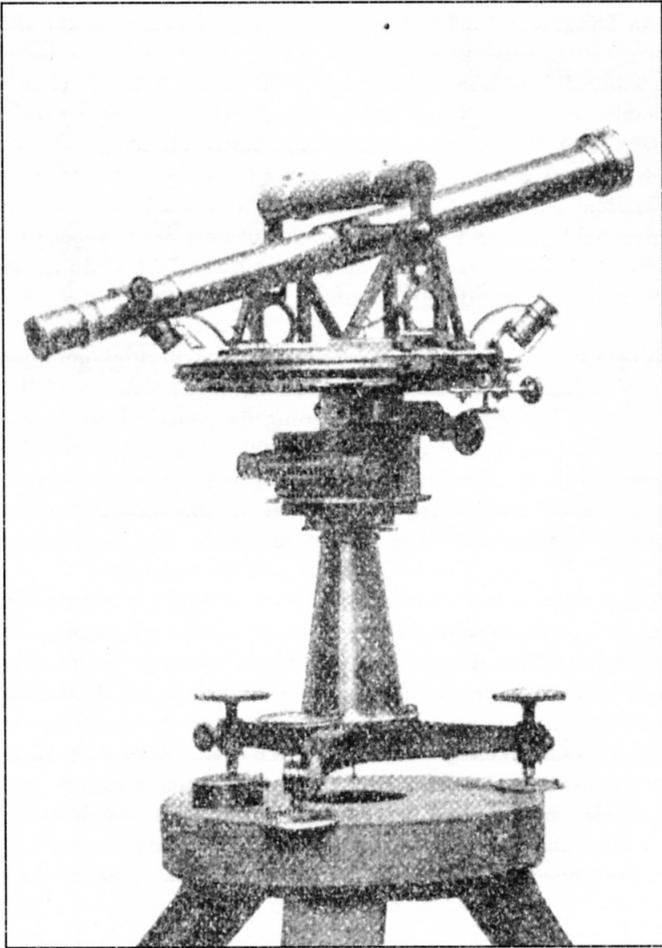


Abb. 3:  
Breithauptscher  
Theodolit Vorlaen-  
ders, seit 1945  
verschollen

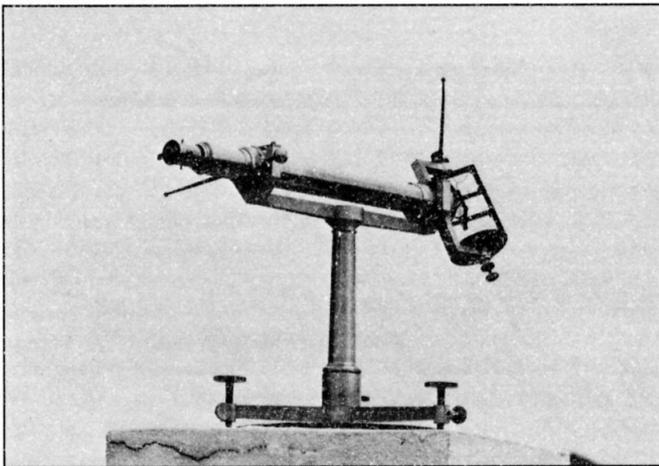
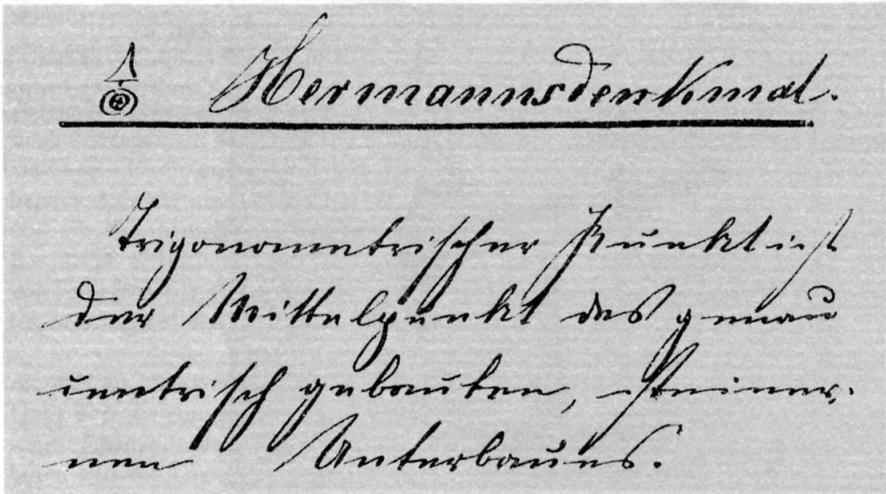


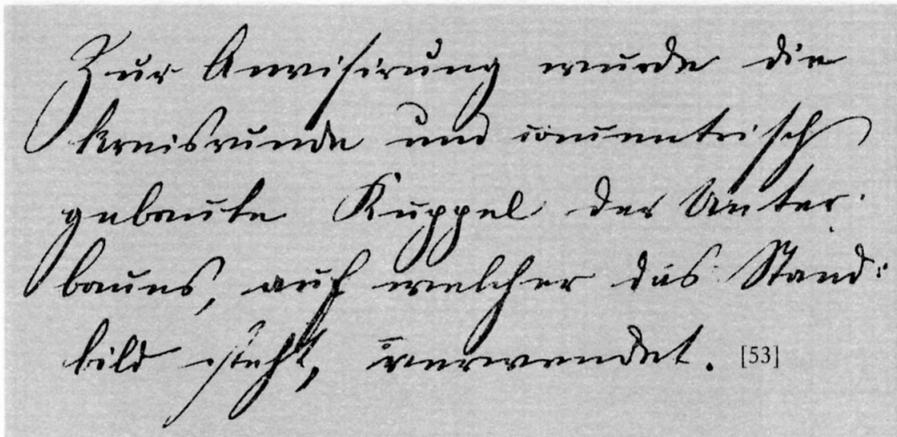
Abb. 4:  
Gaußscher Heliotrop,  
Geodätisches Institut  
der Universität Bonn

Katasterneuvermessung an. Die geographischen Koordinaten waren dazu allerdings nicht ohne weiteres verwendbar. Der Generalinspektor des Katasters Friedrich Gustav Gauß (1829 – 1915) in Berlin ließ deshalb im Sommer 1874 für die TP 1. und 2. Ordnung in Lippe und Umgebung „rechtwinklig-sphärische“ Koordinaten (auf 0,01 m) berechnen. Als Nullpunkt des Systems wählte er den TP Hermannsdenkmal und dessen Meridianbogen als Abszissenachse (+ x nach Norden). Senkrecht zu dieser Achse fielen die Ordinaten (+ y nach Osten) mit „Großkreisen“ zusammen [3]. Tatsächlich wurden die rechtwinkligen Koordinaten zwar nach dem Soldnerschen Vorbild, aber nicht auf einer Bezugskugel, sondern auf dem Schmidtschen Erdellipsoid 1829 berechnet und von den TP 3. Ordnung ab als eben behandelt (ordinatentreue Abbildung) [30, S. 126, 136].

Die Leitung der Vermessungsarbeiten übertrug der Finanzminister dem Bezirkskommissar Sauerhering in Hannover. Von diesem wurde Katastersupernumerar Wessel Rothe (1850 – 1940) beauftragt, nach der von F. G. Gauß verfaßten Anleitung die lippische Landestriangulation 2. und 3. Ordnung im Rahmen der vorgefundenen TP auszuführen. Auf dem Hermannsdenkmal sollten wegen der bisher einseitigen Bestimmung möglichst viele Richtungen nach gegebenen TP gemessen werden. Ferner war zu untersuchen, ob der Nullpunkt von dort auf den Schloßturn in Detmold verlegt werden konnte.

Seinen Auftrag führte Rothe örtlich von November 1874 bis Dezember 1875 mit großem persönlichen Einsatz aus. Es stellte sich schnell heraus, daß die geplante Verlegung des Nullpunktes auf den nur als TP 3. Ordnung zu bestimmenden Detmolder Schloßturn nicht möglich war. Wegen des Baugerüstes konnte Rothe auf der Galerie des Hermannsdenkmals erst im Herbst 1875 Richtungssätze mit einem sechszölligen Repetitionstheodoliten von Dennert und Pape in Gradteilung messen. Er fand das von Vorlaender angebrachte Kreuz vor und legte noch zwei weitere exzentrische Standpunkte über Regenabflußöffnungen fest. Außerdem bestimmte er die Lage der Schwertspitze. Die Beobachtung der Richtungen nach Hünenburg, Wittekindstein und Kötterberg gelang ihm schließlich an einem Sonntag im November. Als Zielpunkt am Hermannsdenkmal diente die Kuppel des Unterbaus.





Zur Annäherung würde die  
Kontinuität und inwieweit  
zubereiten Regeln das Verh.  
beinh., auf welcher die Hand-  
bild steht, inwieweit. [53]

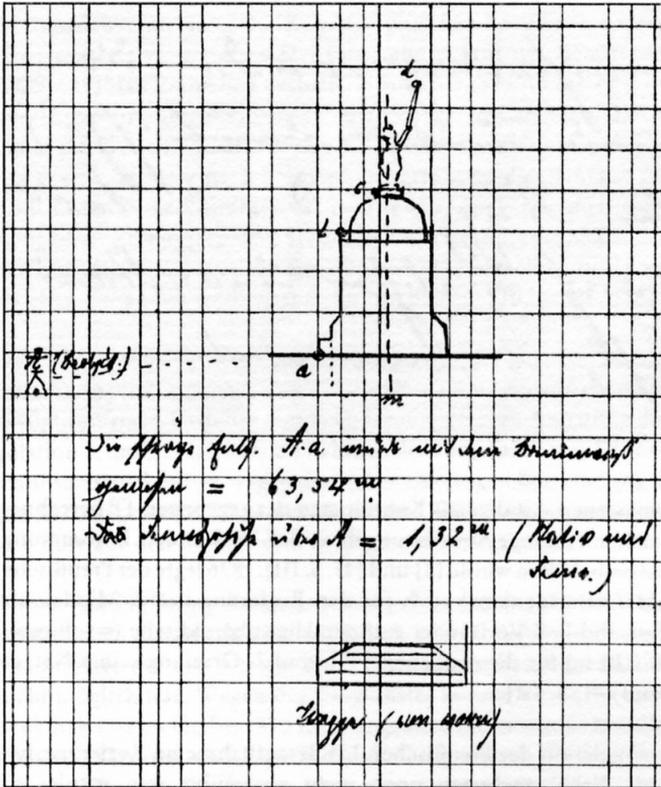
Beim Vergleichen der gemessenen mit den aus Koordinaten der gegebenen TP berechneten Richtungen ergaben sich nur geringe Abweichungen, so daß Vorlaenders Bestimmung des TP Hermannsdenkmal beibehalten wurde [3] und [41, S. 111]. 1876 legte der Preußische Finanzminister den TP Hermannsdenkmal auch für den Regierungsbezirk Minden als Koordinatennullpunkt fest und ließ Vorlaender rechtwinklig-sphäroidische (= -ellipsoidische) Koordinaten (auf 0,01 m) für die restlichen TP 1. und 2. Ordnung seines Netzes berechnen [30, S. 136] und [41, S. 111].

Weil die geplante Neutriangulation der Preußischen Landesaufnahme im Regierungsbezirk Minden und einigen Nachbargebieten noch nicht ausgeführt war, wurde am 29.12.1879 vom Zentralkontor der Vermessungen für diesen Bereich zunächst das System von Vorlaender als Nummer 31 in das Verzeichnis zu den „Bestimmungen über den Anschluß der Spezialvermessungen an die Trigonometrische Landesvermessung“ vorläufig aufgenommen. Auf dieser Grundlage sind dann bis 1894 eine Reihe von Gemarkungen, besonders bei Zusammenlegungen (= Flurbereinigungen), neugemessen worden [41, S. 219] (Abb. 5).

Während für den östlich der Elbe gelegenen Teil Preußens von 1834 bis 1875 durch den Generalstab der Armee eine zusammenhängende Landestriangulation geschaffen worden war, fehlte diese für den westlichen Teil. Ab 1880 begann deshalb die Trigonometrische Abteilung der Landesaufnahme mit Dreiecksnetzen, Füllnetzen und Punkteinschaltungen den preußischen Westen in groß angelegter Form zu triangulieren. Die Arbeit stand unter der Leitung von Oberstleutnant Oskar Schreiber (1829 – 1905) und wurde nach einheitlichen, von ihm entwickelten Messungs- und Berechnungsverfahren ausgeführt. Die neuen TP, deren Bodenpunkte sehr sorgfältig vermarktet wurden, sollten nicht nur Grundlage einer neuen topographischen Aufnahme 1 : 25 000 sein, sondern auch künftigen Katastervermessungen und wissenschaftlichen Zwecken dienen.

Als geodätische Bezugsfläche benutzte die Landesaufnahme das 1841 von Prof. Friedrich Wilhelm Bessel (1784 – 1846) berechnete Erdellipsoid und als Zentralpunkt für Orientierung den TP Rauenberg bei Berlin, heute: Marienhöhe im Stadtbezirk Tempelhof. Der

Abb. 5:  
 Stations-skizze [56]



Längenmaßstab ergab sich aus mehreren gemessenen Grundlinien in „Meter der Landesaufnahme“. In Koordinatenverzeichnissen wurden geographische Koordinaten (auf 0,0001<sup>m</sup>), rechtwinklig-ebene Koordinaten (auf 0,001 m) und Höhen über NN (auf 0,01 m) angegeben. In Abrissen wurden ellipsoidische Entfernungen (= geodätische Linien), ausgeglichene und beobachtete ellipsoidische Richtungen zu den benachbarten Dreieckspunkten sowie die Nordrichtung ausgewiesen.

Die rechtwinklig-ebenen Koordinaten der konformen Doppelprojektion, durch die es möglich war, ganz Preußen winkeltreu auf einer Ebene abzubilden, dienten nur zur Erleichterung der Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate. Sie konnten im Bereich des Katastersystems 31 wegen bedeutender Verzerrungen zu Grundstücksvermessungen nicht unmittelbar benutzt werden [30, S. 225], [35, S. IV] und [41, S. 153].

In die Triangulation der Landesaufnahme wurde die Unterbaumitte des Hermannsdenkmals als Zwischenpunkt 1. Ordnung im Wesernetz und Folgepunkt des nur 3,4 km entfernten TP Winnefeld eingeschaltet [57]. Stationen für die Winkelmessung nach dem Hermannsdenkmal durch die Majore Morsbach und v. Schmidt [34, S. 21, 341] waren die TP 1. Ordnung Winnefeld bei Berlebeck (1882) [34, S. 149], Hünenburg bei Bielefeld (1885) [34, S. 209] und Windelstein bei Lemgo (1886) [34, S. 469]. Mit einem zehnzölligen Schraubenmikroskop-Theodoliten von Pistor und Martins in Gradeilung wurden die Ränder der auf der Kuppel aufliegenden Standplatte angezielt und auf den TP Hünenburg

*M. Station J. O. Hermann, Mitte des Denkmals, am 29. VII. 1891.*

*Beobachtungspunkt:*

Nr.	Objekt	Mikrosk.			Mittel			Winkelauszug
		Grad	Min.	Sec.	Grad	Min.	Sec.	
1	Denkmal							Hermann's Denkmal Ostseite B. B. Umgang 1892 St. d. r. B. N. Basis im d. r. n. B. S. Basis im d. l. n.
<i>Leuchter-Flanellen:</i> im B. Umgang 1891 Stative auf: Winnefeld $\Gamma = 0 \ 0 \ 0$ C. mitte des Denkmals $= 64 \ 10 \ 10$ ; $\ell \dots = 0,81260$ ; $= 6,495^m$ Schwert $\text{Spitze} = 90 \ 18 \ 15$ ; $\ell \dots = 0,84565$ ; $= 7,609^m$								
<i>B. Umgang 1891 ist auf dem Fußboden der Gallerie durch vier in einem geraden Linien            angeordnete und vier an dem in der Mitte des Denkmals angeordneten Leuchtblöcken befestigt. Dieser            Leuchtblöcke liegt von der Nordwestseite des Denkmals bis zum Südpol 3,31 m und dessen            Fußboden der Gallerie - von Ost nach West - unter einem Winkel von 130° über dem            horizontalen. Die Leuchtblöcke sind in der Mitte des Denkmals angeordnet. Die Spitze des            Schwertes ist die Nordwest-Spitze und der rechte und linke Rand des inneren Kreises            der Leuchtblöcke sind die rechte und linke Rand des inneren Kreises, sind unter            der Spitze zum Fußboden des Denkmals geneigt. - Daher die Länge der Leuchtblöcke            nicht gleich ist.</i>								

Abb. 6: Beobachtungsbuch mit Messungsanordnung [52]

und Winkelstein die kleinen Winkel zwischen Leit- und Folgepunkt besonders genau gemessen. Eine Winkelmessung auf dem Denkmal selbst fand bei der Triangulation 1. Ordnung nicht statt. Örtlich wurden nur Höhenunterschiede verschiedener Punkte des Denkmals bestimmt [56]. Vorlaenders Kreuz auf der Galerie war nicht mehr sichtbar, weil inzwischen die Bodenplatten abgedichtet worden waren. Für die vermittelnde Ausgleichung als Folgepunkt des Hauptdreieckspunktes Winnefeld wurden die Messungsergebnisse in das rechtwinklig-ebene Koordinatensystem der Landesaufnahme abgebildet und die ausgeglichenen Werte anschließend auf das Bezugsellipsoid zurückübertragen [31] und [34, S. 337, 387]. Aus ellipsoidischen Richtungen (auf 0,01") und geodätischen Linien (auf log. E7) ergaben sich für die Mitte des Hermannsdenkmals die geographischen Koordinaten  $B = 51^{\circ}54' 46,8593''$  und  $L = 26^{\circ}30' 25,8667''$  östl. von Ferro [34, S. 395] mit einer Nachbarschaftsgenauigkeit von  $\pm 8,3$  cm. Bei den Beobachtungen 2. Ordnung legte v. Bercken im Juli 1891 den Standpunkt seines Theodoliten auf dem Fußboden der Galerie durch ein Meißelkreuz fest und versicherte ihn durch einen Leuchtblöcke in der Wand des Denkmals. Ferner bestimmte er als Fernziel die Spitze des Schwertes [52] (Abb. 6).

Praktische Bedeutung für das Katastersystem bekamen diese Werte erst, als die Landesaufnahme im Jahre 1893 ihre Triangulation im Regierungsbezirk Minden auch in der 3. und 4. Ordnung beendet hatte. Ab 1894 wurden die neuen TP als Vermessungsgrundlage bei zahlreichen Flurbereinigungen benutzt. Die hierfür zuständige Generalkommission in Münster ließ dazu aus den geographischen Koordinaten rechtwinklig-ellipsoidische Koordinaten (auf 0,01 m) im endgültigen 31. Katasterkoordinatensystem (Nullpunkt Hermannsdenkmal) in der gleichen Anordnung wie bei dem vorläufigen System berechnen. Diese Koordinaten wurden dann als ebene behandelt und auch bei einigen Katasterneuvermessungen verwendet [41, S. 168].

Im Laufe der Zeit bestimmten die Preußische Landesaufnahme [34, S. 487] und [35, S. 156], das Reichsamt für Landesaufnahme [16] und schließlich das Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen [13], [14] und [15] am Hermannsdenkmal und in dessen unmittelbarer Nähe die folgenden vermarkten Stationspunkte:

Jahr	Stationspunkte	Bearbeiter	Bemerkungen
1891	Schwertspitze	v. Bercken	1937 neubestimmt
1891	Leuchtbolzen I = NO	v. Bercken	1937 neukoordiniert
1891	Kreuz im Fußboden der Galerie	v. Bercken	1937 nicht mehr vorhanden
1937	Schwertspitze	Verm.-Ing. Heinrich	1954 neubestimmt
1937	Leuchtbolzen II = SO	Verm.-Ing. Heinrich	1957 neubestimmt
1937	Kreuz in der Brüstung der Galerie	Verm.-Ing. Heinrich	1941 neugerechnet 1957 neubestimmt
1937	Turmbolzen	Verm.-Ing. Heinrich	1973 neubestimmt
1937	Platte I = NO	Verm.-Ing. Heinrich	1973 neubestimmt
1937	Platte II = SO	Verm.-Ing. Heinrich	1962 aufgegeben
1954	Schwertspitze	Dipl.-Ing. Hofemann	1973 neubestimmt
1957	Leuchtbolzen SO	Dipl.-Ing. Thiel	1973 neubestimmt
1957	Kreuz in der Brüstung	Dipl.-Ing. Thiel	1973 neukoordiniert
1973	Schwertspitze	Ing. (grad.) Rüter	
1973	Leuchtbolzen NO	Ing. (grad.) Rüter	
1973	Leuchtbolzen SO	Ing. (grad.) Rüter	
1973	Kreuz in der Brüstung der Galerie	Ing. (grad.) Rüter	
1973	Turmbolzen	Ing. (grad.) Rüter	
1973	Platte NO	Ing. (grad.) Rüter	
1980	Messingmarke im Boden des Rundgangs	RVOI Knapp	1982 zerstört
1980	Leuchtbolzen im Boden des Rundgangs	RVOI Knapp	1982 zerstört
1982	Eisenbolzen N im Boden des Rundgangs	RVOI Raven	
1982	Eisenbolzen S im Boden des Rundgangs	RVOI Raven	

Für das Zentrum blieb die Lagebestimmung bis 1973 unverändert.

Als Folge der 1923 vom Beirat für das Vermessungswesen empfohlenen Verlegung des Nullmeridians von Ferro nach Greenwich wurden von dem inzwischen aus der Preußischen Landesaufnahme hervorgegangenen Reichsamt für Landesaufnahme alle geographischen Längen um  $17^{\circ}40'$  gekürzt. Das Zentrum des Denkmals erhielt dadurch die neue Länge  $8^{\circ}50' 25,8667''$  östl. von Greenwich [33].

Auf eine weitere für das ganze Deutsche Reich gültige Empfehlung des Beirats führte das Reichsamt für Landesaufnahme die noch heute maßgebenden, nach C. F. Gauß und Prof. Dr. J. H. Louis Krüger (1857 – 1923) benannten Meridianstreifensysteme für die unmittelbare konforme (winkeltreue) Abbildung des Besselschen Erdellipsoids in der Ebene ein [22], die alle bisherigen Koordinaten unterschiedlichster Art ersetzen sollten.

Bis zum Jahre 1933 waren für alle TP der Landesaufnahme Gauß-Krüger-Koordinaten (auf 0,01 m, bei Stationspunkten auf 0,001 m) berechnet. Die Ergebnisse wurden von da ab meßtischblattweise zusammen mit den geographischen Koordinaten der TP und den Höhen über NN nachgewiesen [41, S. 171]. Für die Mitte des Hermannsdenkmals ermittelte das Reichsamt etwa 1931  $R = 3\,489\,027,26$  m und  $H = 5\,753\,085,45$  m [16]. Die Gauß-Krüger-Koordinaten sollten nicht nur den topographischen Karten, sondern auch den Katastervermessungen unmittelbar als Grundlage dienen. Der Preußische Finanzminister ordnete deshalb 1927 an, daß die konformen Werte künftig an Stelle der Koordinaten nach den Bestimmungen von 1879 zu verwenden seien, wenn Vermessungen an das Landesdreiecksnetz anzuschließen waren [22].

Großräumige Vermessungen, berechnet mit den neuen Koordinaten im Bereich des bisherigen Nullpunktsystems 31, wurden hauptsächlich wieder von der Landeskulturverwaltung im Zuge von Flurbereinigungen ausgeführt. Die Katasterverwaltung folgte verstärkt erst seit Ende des 2. Weltkrieges mit der vermessungstechnischen Erneuerung für einzelne, besonders dringlich erscheinende Gebiete.

Nachdem Ende der 50er Jahre die elektromagnetische Streckenmessung aufgekommen war und sehr rasch Eingang in das Verfahren der trigonometrischen Punktbestimmung gefunden hatte, stellte sich alsbald heraus, daß das überkommene TP-Feld der Preußischen Landesaufnahme für diese modernen, auch über weite Entfernungen hochgenauen Messungen als Anschluß nicht mehr ausreichte. Aus diesem Grunde wurde der Plan gefaßt, das Dreiecksnetz 1. Ordnung zu überprüfen und an den Stellen, wo es sich als mangelhaft erwies, zu verbessern, die Verdichtungsnetze aber vollständig zu erneuern.

Im Zuge einer Neueinmessung der Zwischenpunkte 1. Ordnung im Nordosten von Nordrhein-Westfalen wurde der TP (1) Hermann, Denkmal, im August 1973 unmittelbar polar von dem nahegelegenen Hauptdreieckspunkt Winnefeld im System der Preußischen Landesaufnahme abgeleitet; die 3,4 km lange Strecke wurde dabei von Ing. (grad.) Rüter von der Außenstelle in Münster (Westfalen) mit einem elektro-optisch arbeitenden schwedischen Geodimeter 6 BL beobachtet [47]. Der Rechtswert für die Mitte des Denkmals änderte sich dabei um 0,10 m auf  $R = 3\,489\,027,16$  m; der Hochwert blieb unverändert [15].

In den Jahren 1973, 1975 und 1976 wurden sodann vom TP (1) Hermann, Denkmal, aus die zwischen 18 und 37 km langen Strecken zu den benachbarten Zwischenpunkten 1. Ord-

nung mit Mikrowellengeräten Distameter II der Firma Grundig/Fürth [47], [48] und [49], im Sommer 1980 die zwischen 7 und 14 km langen Entfernungen zu den benachbarten TP 2. Ordnung mit schweizerischen Mikrowellengeräten SIAL MD 60 der Firma Siemens-Albis/Zürich gemessen [50]. Im April 1983 folgte dann schließlich noch eine Überprüfung der 10 Jahre zuvor ermittelten kürzeren Strecke zum Hauptdreieckspunkt Winnefeld mit einem amerikanischen elektro-optischen Distanzmesser HP 3808 A von Hewlett-Packard/Loreland (Colorado). Nach der Zentrierung betrug der Unterschied zu dem Ergebnis von 1973 nur 9 mm.

Alle neuen Streckenmessungen im Netz 1. und 2. Ordnung gingen in die Berechnung der sogenannten „Übergangszone“ ein. Diese Berechnung war dadurch erforderlich geworden, daß in Niedersachsen für alle Hauptdreieckspunkte neue Koordinaten ermittelt und festgesetzt worden waren, um einen einheitlichen Netzmaßstab zu erreichen. Die Berechnung der Übergangszone nach dem unverändert gebliebenen Gebiet in Nordrhein-Westfalen war Mitte der 80er Jahre vom Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen vorbereitet und von der niedersächsischen Landesvermessungsbehörde durchgeführt worden. Daher wurden die Gauß-Krüger-Koordinaten der 1980/82 am TP (1) Hermann, Denkmal, bestimmten exzentrischen Festlegungen sowohl im System „Preußische Landesaufnahme“ wie auch in dem neuen „Netz 1977“, das hier durch die Übergangszone gebildet wird, berechnet [51].

Die früher nur trigonometrisch bestimmte Höhe über NN für den Turmbolzen war bereits 1967 bei einem Nivellement 3. Ordnung eingewogen worden. Die übrigen Stationspunkte haben darauf entsprechende Verbesserungen erhalten [16], die Höhen neuer Stationspunkte wurden davon abgeleitet.

## Quellen- und Literaturhinweise

### Handschriftliche Quellen

- Staatsarchiv Detmold
  - [1] L 75 Lipp. Kabinettsministerium: V. 11, 22, Bd. II (Hermannsdenkmal)
  - [2] L 79 III Lipp. Regierung: 302, 1, Bd. IV – V (Verein für das Hermannsdenkmal, Bauten und Reparaturen)
  - [3] L 101 A II Grundsteuerveranlagungskommissar für Lippe, Vermessung: 14, Bd. I (Trigonometrische Vorarbeiten)
  - [4] L 115 A Verein für das Hermannsdenkmal, Hauptverein Detmold: 1, 1, Bd. I – VII (Generalakten)
  - [5] M 5 A Regierung Minden, Kataster: 678 (Signale zur Vermessung)
- Landesverband Lippe in Detmold, Kuratorium der Hermannsdenkmal-Stiftung
  - [6] 4503 (Lipp. Regierung I J. XXIX. 2.22, Bd. I): Kuratorium
  - [7] 4544 (Lipp. Regierung I J. XXIX. 2.4): Hermannsdenkmal
  - [8] Hermannsdenkmal: Aufmaß der tragenden Stahlkonstruktion vom Juli 1962
  - [9] Standsicherheitsnachweis für das Hermannsdenkmal vom 29.8.1962
- Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen, Abt. Grundlagenvermessung
  - [10] 19/H Reg.-Bezirk Minden: Dreiecksnetz I. Ordnung (Berechnung geographischer Koordinaten)
  - [11] 28/H Reg.-Bezirk Minden: Lage- und Höhenmessungen (Verschiedene Notizen und Berechnungen)
  - [12] 29/H Reg.-Bezirk Minden: Nachträgliche Dreieckspunkte I. Ordnung (Winkelbeobachtungen)
  - [13] 1954.37 Sammelband Einzelwiederherstellungen Hofemann
  - [14] 1957.83 Netzverdichtung Forstgebiet Berlebeck, Nordteil
  - [15] 1957.35 Neutriangulation Hünenburg
  - [16] Karteien der TP: TK 25 4019 Detmold
  - [47] 1973.35 Hünenburg
  - [48] 1974.50 Zwischenpunktnetz 1. Ordnung
  - [49] 1975.42 Weserbergland 2. Ordnung
  - [50] 1980.13 Lippe-Detmold 2. Ordnung
  - [51] 1985.25 Übergangszone des Deutschen Hauptdreiecksnetzes (1. und 2. Ordnung)
  - [52] Beobachtungsbuch II. Ordnung v. Bercken, 1891
  - [53] 35/H Trigonometrische Akte Detmold
- Lippische Landesbibliothek Detmold
  - [54] Fotografie um 1870 auf Ehrenbürgerbrief der Stadt Detmold für v. Bandel, Sign. Ba B 53
- Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt a. M.
  - [55] Hannoversche Dreiecksnetze, Weser-Hauptdreiecksnetz, Nördlicher Niederländischer Anschluß: Winkelbuch der Zwischenpunkte
  - [56] wie vor: Örtliche Messungen der Haupt- und Zwischenpunkte, Bd. II
  - [57] Archiv, Bd. 126, Wesernetz, Stammbogen der Zwischenpunkte, S. 99 ff.

### Gedruckte Quellen

- [17] Amtsblatt für das Fürstenthum Lippe 1882, S. 53
- [18] Amtsblatt für den Regierungsbezirk Detmold 1957, S. 454; 1962, S. 247; 1966, S. 126; 1973, S. 297; 1975, S. 240
- [19] Gesetz-Sammlung für das Fürstenthum Lippe 1874, S. 271

- [20] Lippische Gesetz-Sammlung 1942, S. 82
- [21] SGV. NW. 101 und 2021 vom 5.11.1948
- [22] (Preußisches) Finanz-Ministerial-Blatt 1927, S. 312
- [23] Fürstlich Lippisches Regierungs- und Anzeigeblatt 1875, Nr. 190 (17. 8.)
- [24] Anemüller, E.: Ernst von Bandel und sein Hermannsdenkmal, in: 50 Jahre Hermannsdenkmal, S. 60 – 70, Hrsg. R. von Wahlert, Detmold 1925
- [25] Bandel, J. E. v.: Hermanns-Denkmal, Hannover 1862
- [26] Bandel, J. E. v.: Erinnerungen aus meinem Leben, Hrsg. A. Gregorius, Detmold 1937 (= Sonderveröffentlichung des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Land Lippe Bd. IV)
- [27] Callis, H.: Arminius – Held der Deutschen, in: Ein Jahrhundert Hermannsdenkmal 1875-1975, S. 33-42, Detmold 1975 (= Sonderveröffentlichung des Naturwissenschaftlichen und Historischen Vereins für das Land Lippe Bd. 23)
- [28] Freie Presse. Detmold, 7. Jg. (1952), Nr. 139, Nr. 188
- [29] Gehring, C. F.: Der Alte vom Berge, Hrsg. H. Schwanold, Detmold 1925
- [30] Großmann, W.: Geodätische Rechnungen und Abbildungen in der Landesvermessung, Stuttgart 1964
- [31] Jordan, W.: Bestimmung eines Folgepunktes bei der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme, in: Zeitschrift für Vermessungswesen Bd. 18, S. 1-14, Stuttgart 1889
- [32] Kesting, H.: Der Befreier Arminius im Lichte der geschichtlichen Quellen und der wissenschaftlichen Forschung, Detmold 1968
- [33] Kohlschütter, E.: Die Koordinaten des Zentralpunktes der deutschen Triangulation, in: Zeitschrift für Vermessungswesen Bd. 53, S. 321-324, Stuttgart 1924
- [34] Die Königlich Preußische Landes-Triangulation, Hauptdreiecke, VIII. Teil, Hrsg. Trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme, Berlin 1896
- [35] Die Königlich Preußische Landes-Triangulation, Abrisse, Koordinaten und Höhen, XVII. Teil, Hrsg. Trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme, Berlin 1907
- [36] Lippische Landes-Zeitung, Detmold, 196. Jg., 1962, Nr. 146; 198. Jg. 1964, Nr. 3
- [37] Lippische Landes-Zeitung, Detmold, 201. Jg., 1967, Nr. 157; 203. Jg., 1969, Nr. 19; 204. Jg., 1970, Nr. 187
- [38] Motz, U. v.: Das Hermannsdenkmal und die Schlacht im Teutoburger Walde, Detmold 1968
- [39] Schmidt, H.: Das Hermannsdenkmal im Spiegel der Welt, Detmold 1974
- [40] Schmidt, H.: „... dann müssen Andere sich der Sache annehmen...“, in: Ein Jahrhundert Hermannsdenkmal 1875-1975, S. 151-165, Detmold 1975 (= Sonderveröffentlichung des Naturwissenschaftlichen und Historischen Vereins für das Land Lippe Bd. 23)
- [41] Schmidt, R.: Die Triangulationen in Nordrhein-Westfalen, Bad Godesberg 1960
- [42] Süvern, W.: Lippisches Magazin, Die Geschichte einer Heimatzeitschrift, Detmold 1974 (= Lippische Heimatbücher. Geschichtliche Reihe Bd. 3)
- [43] Thorbecke, H.: Zur Geschichte des Hermannsdenkmals, Detmold 1875
- [44] Vorlaender, J. J.: Geographische Bestimmungen im Königlich Preußischen Regierungsbezirk Minden vermittelst des trigonometrischen Netzes zur Aufnahme des Grundsteuer-Katasters, Minden 1853
- [45] Heitland, F.: Das Hermannsdenkmal (zur Geschichte eines trigonometrischen Punktes), in: Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungsdienst Nordrhein-Westfalen, 9. Jg., S. 18-32, Bonn 1976
- [46] Der Hauptdreieckspunkt Köterberg im Spiegel geodätischer Beobachtungen. Eine Dokumentation des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen, Bonn 1988
- [47] - [57] siehe nach [16]

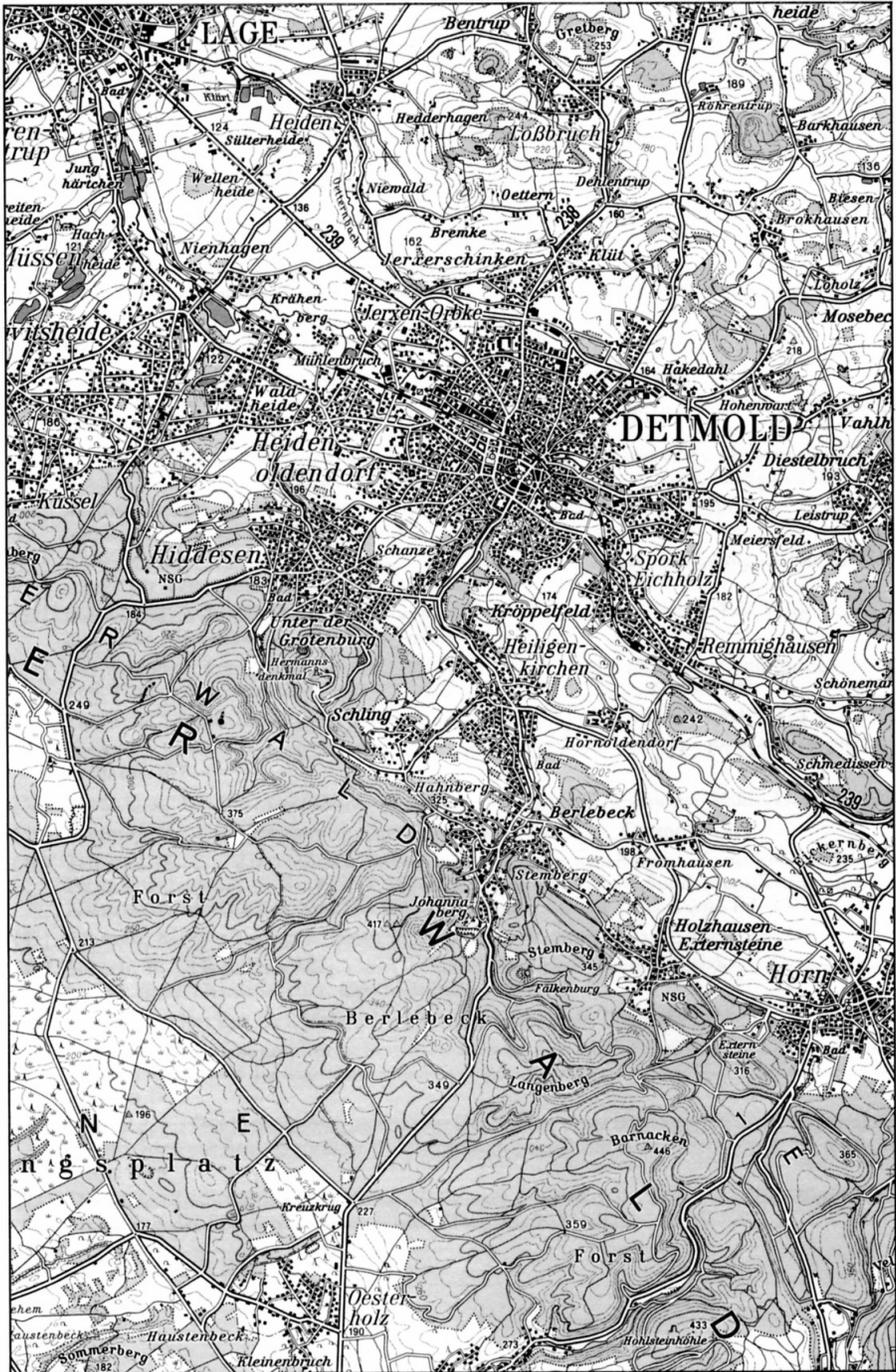


Abb. 7: Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:100 000, C 4318 Paderborn