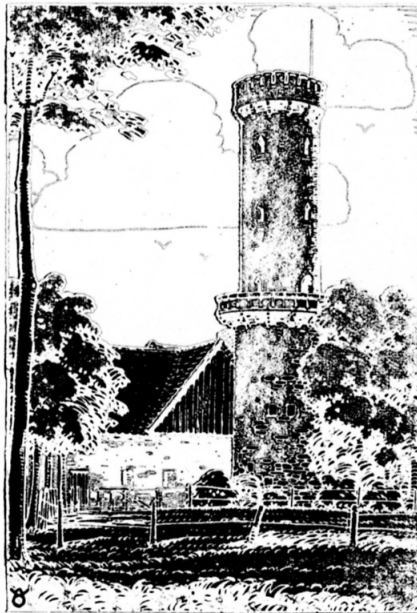


**Der Hauptdreieckspunkt  
Soestwarte  
auf dem Höxberg bei Beckum in Westfalen**



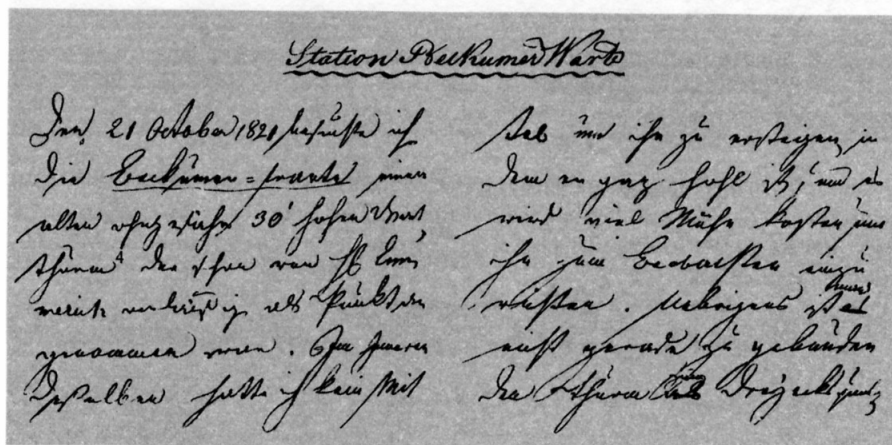
Eine Dokumentation des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen  
Bonn 1989

Die Titelabbildung zeigt die Solarisation einer Ansichtskarte (Lithographie um 1900),  
Stadtmuseum Beckum (siehe S. 16, Abb. 3)

# Der Hauptdreieckspunkt Soestwarte auf dem Höxberg bei Beckum in Westfalen

\*

Im Jahre 1821 bereiste der Geometer J. J. Vorlaender<sup>1</sup> im Auftrag der Generalkommission für das Kataster das Münsterland. Seine Aufgabe war die Erkundung eines Dreiecksnetzes I. Ordnung für den Reg.-Bez. Münster. Er legte zum Abschluß einen Netzentwurf zur Verbindung der älteren niederländischen und arnsbergischen Dreieckspunkte vor, der jedoch in dieser Form nie verwirklicht wurde. Einer der Punkte seines Entwurfs, die dann tatsächlich TP(I)<sup>2</sup> wurden und bis heute blieben, war die Soester Warte<sup>3</sup> auf dem 160 m ü. NN hohen Höxberg, etwa 2,5 km südöstlich von Beckum. Er berichtet in seinem Tagebuch:



<sup>1</sup> Johann Jakob Vorlaender, geboren am 3.10.1799 zu Allenbach (Kreis Siegen), bestand 1819 das kurhessische Forstmeisterexamen. 1820 legte er die preußische Geometerprüfung ab und wurde daraufhin von der Plankammer Arnsberg als selbständiger Geometer angestellt. 1821 wurde er zum Vermessungsrevisor, 1823 zum Katastergeometer ernannt. 1824 wurde ihm als Obergeometergehilfen die Leitung der Katasteraufnahmen im Reg.-Bez. Minden kommissarisch, 1828 als Obergeometer endgültig übertragen. 1835 wurde er zum Steuerinspektor bei der Bezirksregierung Minden ernannt, 1838 zum Stellerrat. Von 1855 ab war er Stadtverordneter in Minden. Mit preußischen, hannoverschen, oldenburgischen und lippe-detmoldischen Verdienstorden ausgezeichnet, trat er 1878 in den Ruhestand. Am 9.3.1886 verstarb er in Minden.

<sup>2</sup> TP(I) = Trigonometrischer Punkt I. Ordnung, früher auch Hauptdreieckspunkt

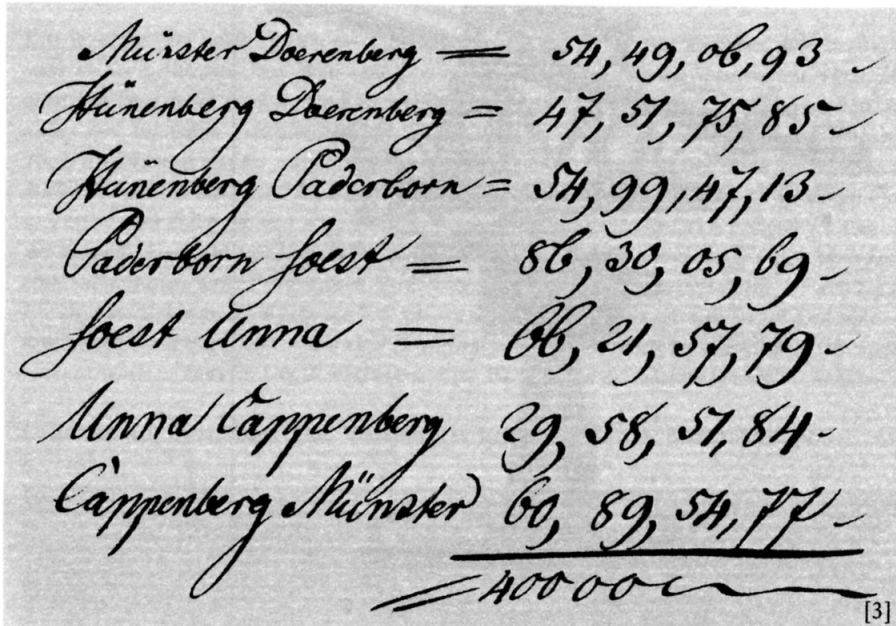
<sup>3</sup> Zur Schreibweise: in der Lecoqschen Karte, Sektion XVI von 1805: *Soester Warte*; in der Uraufnahme des Meßtischblattes 1841: *Soestwarte*, so auch in allen späteren amtlichen topographischen Karten; in den trigonometrischen Akten dagegen durchgängig: *Soester Warte*, in neuerer Zeit an den topographischen Namen angeglichen.

<sup>4</sup> Wartturm an der Straße Beckum – Soest, urkundlich erstmals 1464 erwähnt als Bestandteil der im 14. Jh. angelegten Beckumer Landwehr, die als geschlossener Ring von doppelten oder dreifachen heckenbestandenen Wällen die große Stadtfeldmark zum Schutz gegen Kriegs- und Raubzüge umgab.





ren an den Münsterschen TP(I) Soestwarte anschließen wollte. Er hatte sich deshalb bei Stierlin und Selß um die Beobachtungsergebnisse auf der Soestwarte bemüht. Selß übersandte ihm am 7. 5. 1831 den *schon 1½ Jahre alten ... völlig interpolierten, nach meinen Mitteln mit aller Sorgfalt beobachteten, abgeschlossenen Horizont*:



Münster Doerenberg = 54, 49, 06, 93 ✓  
 Münsterberg Doerenberg = 47, 51, 75, 85 ✓  
 Münsterberg Paderborn = 54, 99, 47, 13 ✓  
 Paderborn Soest = 86, 30, 05, 69 ✓  
 Soest Unna = 66, 21, 57, 79 ✓  
 Unna Cappenberg 29, 58, 57, 84 ✓  
 Cappenberg Münster 60, 89, 54, 77 ✓  
 —————  
 = 40000 —————

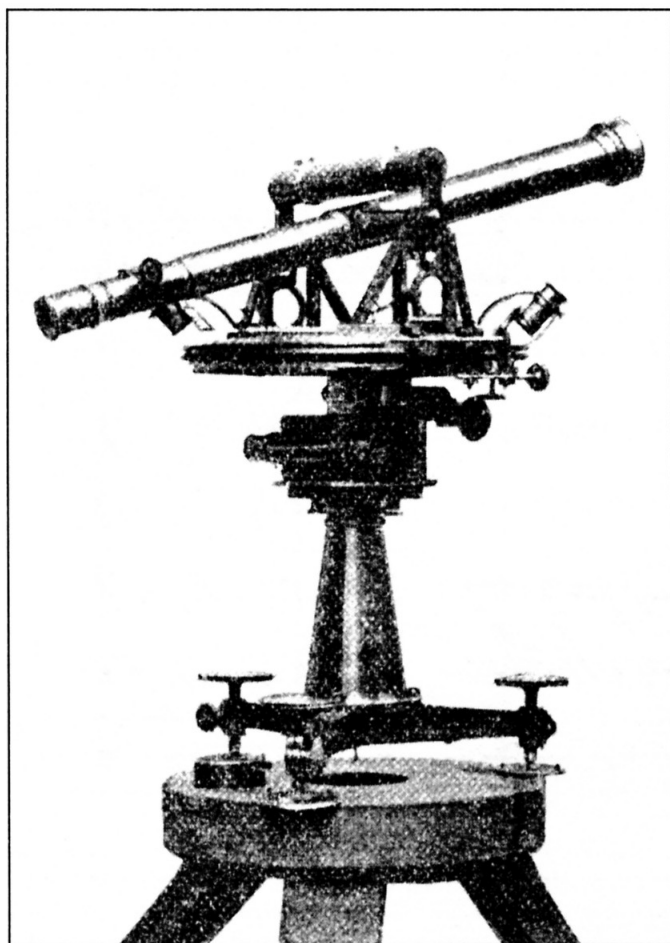
[3]

Der beigegefügte *uncorrigierte Kreis* ergibt  $399^{\circ} 99' 80''{,}10$ , was Selß damit begründete, daß obige Elemente unter einer großen Mühsehnlichkeit aus einer großen Anzahl von Beobachtungen zusammengebracht worden sind; die meisten enthalten ihrer großen Schenkel wegen 60 – 90 Repetitions [3].

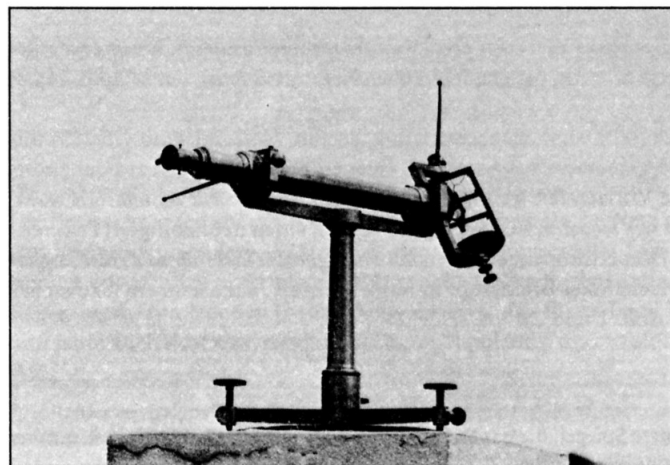
1830 beobachtete dann der Katasterrevisor Dankwart mit einigen anderen Katastergeometern auf dem TP(I) Soestwarte die für das Mindener Netz erforderlichen Winkel [4].

Mit dem Ziel einer durchgreifenden Netzerneuerung begann Vorlaender am 4. 5. 1831 mit seinem Gehilfen Katastergeometer Holekamp mit eigenen Beobachtungen auf der Soestwarte. Schon 1829 hatte Vorlaender, weil ihm die *im Besitz der Behörde befindlichen Werkzeuge nicht ausreichend zu sein schienen*, sich auf eigene Kosten einen neunzölligen (Teilkreisdurchmesser = 0,235 m) Repetitionstheodoliten mit *vorzüglichem Fernrohr und einer sorgfältigen Teilung* von dem Mechaniker Breithaupt in Kassel gekauft; dazu kam ein Gaußscher Heliotrop<sup>6</sup> [5] (s. S. 6, Abb. 1 und 2).

<sup>6</sup> Rechtwinklig angeordnete Spiegel, die das Sonnenlicht in die optische Achse eines Fernrohrs lenken; dient zur Zielpunktmarkierung.



**Abb. 1:**  
Breithauptscher  
Theodolit Vorlaen-  
ders, seit 1945  
verschollen [6]



**Abb. 2:**  
Gaußscher Helio-  
trop aus Vorlaenders  
Nachlaß, Geodäti-  
sches Institut der  
Universität Bonn

Da Vorlaenders Beobachtungsbücher und Stationsbeschreibungen erhalten sind, haben wir über den auf seine Veranlassung auf der Soestwarte geschehenen Turmbau genaue Kenntnis:

*Soesterwarte.*

Breite 51° 44'; Länge 25° 43'.

Das Weichbild der Stadt Beckum war früher mit mehreren Warttürmen umgeben, von denen einer nahe an der Landstraße von Soest nach Beckum stand und den Namen Soesterwarte führte. Den massiven Theil dieses Thurmes fand ich im Jahre 1824 noch wohl erhalten, aber im Innern hohl und daher ohne besondere Vorrichtung nicht zugänglich. Die Anbringung eines Fußbodens am obern Theile des Thurmes und die Aufstellung einer Leiter dahin würden für die trigonometrischen Zwecke genügt haben. Die Bewohner der Stadt Beckum interessirten sich indessen lebhaft für diesen Platz und wünschten dringend, daß der Thurm zum bequemen Aufgange und zum behaglichen Genuße der ausgebreiteten Aussicht eingerichtet werden möge.<sup>7</sup> Sie bethätigten diesen Wunsch auch durch eine Subscription, welche neben dem Geldbetrage, der von der Kataster-Behörde für das Signal bewilligt worden war, die Mittel darbot, um den Thurm mit einer bequemen Treppe und oben mit einem kegelförmig zugespitzten und nach Bedürfniß gegen den Windzug verschließbaren Observatorium versehen zu können. Die Winkel konnten im Mittelpunkte der Station beobachtet werden [7].

Genauere Informationen gibt Vorlaenders handschriftliches Beobachtungsbuch vom 8. 5. 1831:

Das Thurm besteht aus einem alten Mauerwerk, das der  
 Hofbau des hiesigen Obersten aus dem Jahre  
 1710 gebaut wurde, und ist, da die Spitze eine  
 gute Aussicht gewährt, sehr beliebt, und auf dem Thurm eine kleine  
 Belvedere der Königs-Küche, die aber ein neuer Aufzug  
 durch den Thurm geführt ist. In der Mitte des  
 Thurms ist der Beobachtungspunkt, welcher die Stadt rings  
 um mittelst einer Leiter hinaufgeführt werden kann. Das  
 die man von dem Thurm aus sieht, ist sehr schön  
 und interessant, jedoch ist in allgemeinen der Thurm auf  
 dem höchsten Punkte der Stadt nicht sehr bequem  
 die allgem. Besteigung. Ich werde mich in der nächsten  
 Beschreibung der auf dem Thurm die Aussicht sehr schön  
 geben, man selbst für alle Thurm sehr bequem  
 wird, und man sich auf der Spitze sehr behaglich  
 macht, ganz der Natur sehr nahe bei der Natur,  
 und sehr angenehm man wird. 8/5 1831. [8]

<sup>7</sup> Dies entspricht der neuen romantisch-biedermeierlichen Einstellung des Menschen zur Natur, die nicht mehr als bedrohlich empfunden wird, sondern als Erlebnisraum dient. So H. Heine: Lyrisches Intermezzo (1822/23) Nr. 53: Ich steh' auf des Berges Spitze / und werde sentimental.

<sup>8</sup> In den Beobachtungsbüchern finden sich 1831 exzentrische Aufstellungen zwischen 4 und 26 Zoll (10 – 68 cm) – ein Zeichen für die Sorgfalt, mit der die Beobachtungen ausgeführt wurden.

Das Zentrum der Station war demnach die Turmmitte. Sie bzw. das *Fäßchen* scheinen kein ideales Einstellziel gewesen zu sein, wie aus einem Brief vom 23.10.1832 des Obergeometers Padberg an Vorlaender zu schließen ist, in dem der große Widerspruch von drei Beobachtungen aus den Jahren 1831/32 des Winkels auf Dörenberg nach Hünenburg und Soestwarte mit dem unsicheren Signal Soestwarte erklärt wird: *In Betracht des höchst unsicheren Signals Soestwarte erkläre ich die Beobachtung aus 1831 [auf Dörenberg, trotz erheblicher Abweichungen] für gleich zuverlässig [wie die aus 1832] [9].* Auch der Windschutz kann nicht optimal gewesen sein. Im Beobachtungsregister vom 5.5.1831 findet sich ein Vermerk Vorlaenders, der in seiner Unmittelbarkeit uns heute noch berührt: *Es stürmt so sehr, daß ich die nöthige Ruhe verliere [10].*

Wann der Turmausbau tatsächlich erfolgte, ist allerdings auch aus diesen Dokumenten nicht zu erfahren. Es ist auch heute kaum noch möglich, die Beobachtungen von Selß für das Münstersche Netz, von Vorlaender und Dankwart für das Mindener Netz (welches der Katastervermessung als Grundlage gedient hat) und von Vorlaender und Holekamp für die Ergänzungsmessungen im Mindener Netz (welche zu Vorlaenders Veröffentlichung „Geographische Bestimmungen ...“ [5], aber nicht zur Katasteraufnahme gedient hatten) auseinanderzuhalten. Manches scheint sich überschneiden zu haben. Zwischen 1821 und 1832 ist jedenfalls wohl kaum ein Jahr vergangen, ohne daß die Soestwarte von Geodäten besucht worden wäre. Die Winkel seines erneuerten Dreiecksnetzes I. Ordnung im Reg.-Bez. Minden glich Vorlaender 1831/34 stationsweise nach der Methode der kleinsten Quadrate aus. Nach der Dreiecksberechnung, die er an einer Dreiecksseite der Hannoverschen Landesvermessung 1821/44 des Göttinger Professors Carl Friedrich Gauß begann, bestimmte er vom TP(I) Hünenburg, dessen Koordinaten er dem älteren Mindener Netz von 1824/30 entnahm, die auf den Kölner Dom, alter Dachreiter bezogenen, rechtwinkligen Koordinaten der Mindener Hauptdreieckspunkte. Dabei erhielt er für den TP(I) Soestwarte:

$$\begin{array}{lll} y = 20204,00 \text{ Rhl. Ruten} & x = 23\,581,16 \text{ Rhl. Ruten,} & \text{das entspricht:} \\ y = 76\,092,30 \text{ m} & x = 88\,811,36 \text{ m [11].} & \end{array}$$

Aufgrund einer geschlossenen Netzausgleichung, in die er auch Beobachtungen aus Nachbarländern einbezog, berechnete Vorlaender um 1850 mit den ausgeglichenen sphärischen Richtungen und Seiten nach den Formeln für die Ebene die Koordinaten erneut, und zwar wiederum polar vom TP(I) Hünenburg aus:

$$\begin{array}{lll} y = 20\,203,34 \text{ Rhl. Ruten} & x = 23\,581,96 \text{ Rhl. Ruten,} & \text{das entspricht:} \\ y = 76\,089,82 \text{ m} & x = 88\,814,38 \text{ m [12].} & \end{array}$$

Nach dem Deutsch-Französischen Kriege von 1870/71 kam es aufgrund des Wegfalls der Zollschranken und der in das neue Reich aus Frankreich strömenden Reparationszahlungen zu einem Wirtschaftsaufschwung, der auch in der Montanregion an der Ruhr zu immer größerer Kohlenförderung führte. Für die Belange der Markscheidereien war eine hochgenaue (und vermarktete!) Triangulation erforderlich. 1874 beantragte deshalb das Oberbergamt Dortmund bei der Preußischen Landesaufnahme in Berlin eine *Triangulation des Dortmunder Kohlengebietes* mit dem Hinweis, daß sonst die Erfüllung der Vorschriften des Allgemeinen Berggesetzes vom 24.6.1865 unmöglich sei. Die Winkelmessungen I. Ordnung wurden 1876, diejenigen II. – IV. Ordnung 1876/77 unter Leitung des Majors Schreiber ausgeführt. Die Soestwarte wurde wiederum als TP(I) verwendet:

Das **Centrum der Station** wurde im Jahre 1876 bei Gelegenheit der von der Trigonometrischen Abtheilung ausgeführten Triangulation des Dortmunder Kohlengiebts mit Pfeiler und Platte II. O.<sup>9</sup> auf der Westseite der runden 11,2 m hohen, aus Kalksteinen gebauten Warte nahe dem Fuß der Mauer festgelegt.

Schon im Februar 1877 waren Koordinaten und Abrisse der Triangulation I. Ordnung berechnet [14]:

| Object               | Richtung        |            | Log. Entfernung               |
|----------------------|-----------------|------------|-------------------------------|
|                      | möggl. gelaufen | bearbeitet |                               |
| 5. Station           |                 |            |                               |
| Soester Warte        |                 |            |                               |
| B = 51° 44' 9" 1165  |                 |            | x - - 107016.573 <sup>m</sup> |
| L = 25 43 36.4145    |                 |            | y + 57950.965                 |
| Norden               | - 0° 39' 31.54  |            |                               |
| x 1. Kleinenburg     | 41 38 33.74     | 33.60      | 4. 6257035                    |
| x 2. Krichherdicke   | 222 52 37.20    | 37.47      | 4. 5551255                    |
| 3. Nonna Thürklopf   | 228 23 58.30    | 58.78      | 4. 5335821                    |
| 4. Kammern Thürklopf | 249 46 47.37    | 47.52      | 4. 2457179                    |
| x 5. Nordlich        | 266 43 11.53    | 11.53      | 4. 3972524                    |
| x 6. Münster         | 310 4 48.79     | 48.68      | 4. 5917845                    |
| x 7. Dörenberg       | 353 52 47.44    | 47.46      | 4. 6909727                    |

Zum Anschluß hatte die Seite Dörenberg — Nonnenstein aus der Gaußschen Landesvermessung des Königreichs Hannover gedient.

Bei ihren trigonometrischen Vermessungen III. und IV. Ordnung über den damaligen Kreis Beckum schloß die Preußische Katasterverwaltung 1877 die Mitte des Wartturms, also den alten TP(I) Soestwarte des Mindener Dreiecksnetzes, polar an den neuen Bodenkpunkt der Preußischen Landesaufnahme an; seine Gauß-Krüger-Koordinaten wurden 1958 berechnet:

$$R = 3435083,22 \text{ m} \quad H = 5733784,23 \text{ m} [15].$$

Die Triangulation des Dortmunder Kohlengiebtes sollte außerhalb des engeren Ruhrgebietes nicht von langem Bestand sein, da 1883 die Hannoversche Kette der allgemeinen Preußischen Landesaufnahme u.a. die Soestwarte erreichte. Die beherrschende Lage dieses schon 1821 gefundenen Trigonometrischen Punktes wird aus dem Erkundungsbuch des Majors Morsbach vom Mai 1883 deutlich:

<sup>9</sup> Platte 60 x 60 x 10 cm mit zentrisch darüberstehendem Pfeiler 16 x 16 x 90 cm; beide aus Granit.

Loester Marke.

Nov 1883.

Am 1. Novbr. zu Nacht waren alle Gänge des Jon-  
gults von Teutoburger Wald. mit 3° 41' Dörrenberg D.  
thats wie wirgenen Jonigut mit 1 Meile. es  
ist der nicht unbedeutende Brücken, der hier mit  
der Gegend Beckum mit Ennigerloh verliert nach  
Stromberg mit Thronen Linient Linient. Nach  
lassen haben war von Teutoburger Wald  
mit 1 Meile von 48° 32' bis 52° 20'.

Grainbau & Gartenbau. Brücken, asphalt von der  
Gemarkung von Sassenberg, Versmold, Harrewinkel,  
Carlow, Rheda, Wiedenbrück liegt man nicht.

Nur auf 0° 37' nördl. von Westerkirchen ist die  
 große Krummpeitz-Lagerung. 1° 19' nördl. liegt bei Beckum, auf einer  
 Höhe von 120-130' die Lagerung der Krummpeitz-Lagerung.  
 170-180' nördl. von Beckum, Lagerung der Krummpeitz-Lagerung.  
 26-27' nördl. von Beckum, Lagerung der Krummpeitz-Lagerung.  
 Ravensburg (nördl. Dörnbach, 1. 29. 1).

46 27, Hưn nưing 0.

54° 41' mit dem Promberger Rücken um 8.

57° 33' Strouberg, Göttingen-Hiem, auf Grüns  
des Fagelaggenen oder Fagelaggenen

74° 2' - 74° 54' West Grönland before Trinitas.

[illegible]





173° 35' ♂, Vico

173 48 Petri-♂

173 57 ♂.

Aus 171° 48' ab vorgehen fast immer nach Norden, dann nach  
Südwest, dann über den Haardrang, dann, zum Schluss  
bis 174° 41', dann von 174° 29' bis 175° 3' eine fast, kleine,  
gerade Linie, dann, dann von 178° 10' von bis  
217° 21' immer nach Norden in fast nach Norden, dann  
Südwest.

Aus 171° 48' ab vorgehen fast immer nach Norden, dann nach  
Südwest, dann über den Haardrang, dann, zum Schluss  
bis 174° 41', dann von 174° 29' bis 175° 3' eine fast, kleine,  
gerade Linie, dann, dann von 178° 10' von bis  
217° 21' immer nach Norden in fast nach Norden, dann  
Südwest.

Aus 171° 48' ab vorgehen fast immer nach Norden, dann nach  
Südwest, dann über den Haardrang, dann, zum Schluss  
bis 174° 41', dann von 174° 29' bis 175° 3' eine fast, kleine,  
gerade Linie, dann, dann von 178° 10' von bis  
217° 21' immer nach Norden in fast nach Norden, dann  
Südwest.

210° 57' ♂ auf

211 53 ♂ auf.

Aus 171° 48' ab vorgehen fast immer nach Norden, dann nach  
Südwest, dann über den Haardrang, dann, zum Schluss  
bis 174° 41', dann von 174° 29' bis 175° 3' eine fast, kleine,  
gerade Linie, dann, dann von 178° 10' von bis  
217° 21' immer nach Norden in fast nach Norden, dann  
Südwest.

243° 32' Südwest, Petri-♂, Südwest, dann, dann von 178° 10' von bis  
217° 21' immer nach Norden in fast nach Norden, dann  
Südwest.

243 50 " Petri-♂ " " T. 37.

Aus 171° 48' ab vorgehen fast immer nach Norden, dann nach  
Südwest, dann über den Haardrang, dann, zum Schluss  
bis 174° 41', dann von 174° 29' bis 175° 3' eine fast, kleine,  
gerade Linie, dann, dann von 178° 10' von bis  
217° 21' immer nach Norden in fast nach Norden, dann  
Südwest.

Aus 171° 48' ab vorgehen fast immer nach Norden, dann nach  
Südwest, dann über den Haardrang, dann, zum Schluss  
bis 174° 41', dann von 174° 29' bis 175° 3' eine fast, kleine,  
gerade Linie, dann, dann von 178° 10' von bis  
217° 21' immer nach Norden in fast nach Norden, dann  
Südwest.

221° 44' ♂ in der Höhe auf

224° 21' ♂ auf der Höhe, mit einer Höhe, 30-40 km,

233 11 ♂ in der Höhe, auf,

234° 18 Rhodora ♂, fast und fast



alte hiesige. Punkt Spitze Warte mit  $135^{\circ} 58'$  geht  
zu fort. Spitze W. ist ausmündlich ein aufsteigendes,  
Punkt I.O. (Parsanna-Pyramide:).

Die folgende bildet die eigentliche Punktlinie  
Länge von, der Entfernung zu betragen;  
am  $137^{\circ} 8'$  bis  $137^{\circ} 15'$  (beachtet) zum 1. Punkt,  
"  $137^{\circ} 48'$  "  $138^{\circ} 20'$  " 2., am  
 $138^{\circ} 26'$  ab nun einmündigen.

Die folgende ist die eigentliche Länge, beachtet,  
liegt mit  $140^{\circ} 29'$ . nach einer guten Messung ergibt  
ist es der alte Punkt Sonnet, den ich selbst am  
Lanz (Wart. Bittstein S. 10:).

Fluss am  $144^{\circ} 36'$  ab nach ein W. in aufsteigendes  
ein Fluss, der aber nicht weit mitgewissen ist; die  
Punktlinie Länge mit der Entfernung liegt nun  
nicht weit von der folgenden Punktlinie.

Nachst der Länge, in der Fluss liegt nun:

$140^{\circ} 13'$  ♂

$140^{\circ} 24'$  Horn ♂

$142^{\circ} 16'$  ♂

Mit  $157^{\circ} 52'$  ist der Fluss der Seester Warte beachtet  
Länge zu sein, nachst der Fluss Gebirgs-  
Länge zu sein.

Am  $158^{\circ} 28'$  ab nehmen die Flüsse aufsteigend von  
Länge, Fluss, Warte beachtet, in Warte, nicht  
Punktlinie, Entfernung, Warte, nachst der Fluss  
auf  $164^{\circ} 25'$  liegt der alte Punkt Bittstein.

Nachst der Länge, in der Fluss:

mit  $157^{\circ} 59'$  ♂, nicht nach.

$159^{\circ} 48'$  ♂

Nachst  $174^{\circ} 8'$  mit  $174^{\circ} 19'$  Warte, nicht der Fluss.

Die folgende Fluss nachst der Fluss, nicht  
einmündigen. Alle Flüsse von Seester Warte beachtet:

$172^{\circ} 9'$  ♂, nicht nach.

$173^{\circ} 8'$  Wiese Kirche, nicht, Warte, nicht,





Die Festlegung II. O. fand sich 1882 unversehrt vor; dieselbe wurde demnächst entfernt und durch eine vorschriftsmäßige Festlegung mit Pfeiler und Platte I. O.<sup>10</sup> an der gleichen Stelle ersetzt.

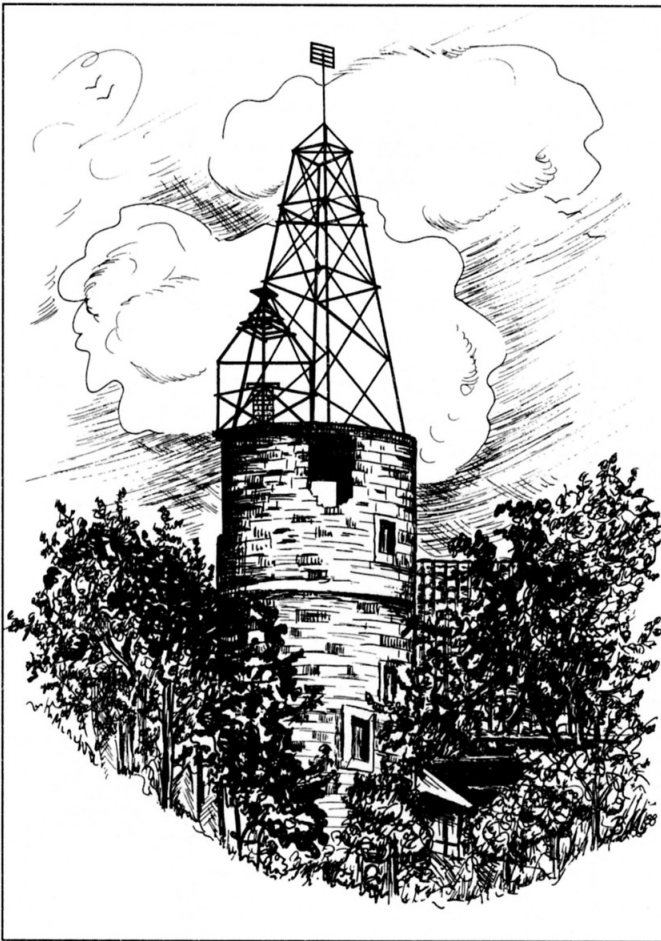
Behufs Ausführung der Beobachtungen für die Hannoversche Dreieckskette wurde auf der Umfassungsmauer, ziemlich genau westlich von der Mitte der Warte ein Pfeiler (**Thurmpfeiler**) von 1,20 m Höhe aus Ziegelsteinen aufgemauert, mit einer Deckplatte von Sandstein versehen und mit einem hölzernen Beobachtungsgerüst umgeben; in die Sandsteinplatte war ein Leuchtbolzen mit Cement eingelassen.

Seitwärts der Pyramide wurde 1885 eine hölzerne **Signaltafel**, deren oberer Rand etwa 24 m über dem Fuß der Warte lag, zur Einstellung von Marienfeld aufgerichtet.

[13]

Das erwähnte Beobachtungsgerüst war eine kleine hölzerne Pyramide, die ein Tafelkreuz als Zielpunkt trug [17] (s. Abb. 3).

<sup>10</sup> Platte 75 x 75 x 12 cm mit zentrisch darüberstehendem Pfeiler 30 x 30 x 88 cm; beide aus Granit.



**Abb. 3:**

Turmpfeiler mit hölzerner Pyramide von 1882 und Signalstange von 1885 auf dem noch nicht erhöhten Turm [17] (Turm nach dem historisierenden Ausbau von 1889 siehe Titelbild)

Auf dem Turmpfeiler beobachtete Major Morsbach an nur drei Tagen im Mai 1883 die Winkel für die Hannoversche Dreieckskette der Preußischen Landesaufnahme. Er wurde auch noch im Juni 1889 von Hauptmann Matthiaß für die Winkelmessungen innerhalb der Rheinisch-Hessischen Dreieckskette benutzt, mußte dann aber aufgegeben werden, weil der Turm renoviert, dabei auf ca. 25 m erhöht und mit einem Zinnenkranz versehen wurde.

Der Thurmpfeiler und die Signaltafel sind bei dem 1889 ausgeführten Umbau der Warte abgebrochen worden.

Der Thurm besteht nunmehr aus zwei kreisrunden Stockwerken, deren oberes in einer mit Zinnen versehenen Plattform endet, welche 23,3 m über dem Erdboden liegt und 5,0 m Durchmesser besitzt. In der ursprünglichen Höhe von 11,2 m führt ein mit Sandsteingallerie und Zinnen versehener Umgang von 0,75 m Breite um den Thurm. Die Aussteigeöffnung der zur Plattform führenden Holzterrasse ist durch ein mit Blei gedecktes Schutzhäuschen geschlossen. Auf dem Dach desselben befand sich der durch eine Leuchtschraube bezeichnete **Leuchtstand**.

Da die Warte während des Umbaus nicht benutzt werden konnte, war im Jahre 1889 zu ebener Erde, etwa 22 m von ihr entfernt, ein 0,3 m starker mit Tischplatte versehener **Leuchtpfahl**<sup>11</sup> errichtet, welcher nach Beendigung der Messungen wieder entfernt wurde.

Für die Dreiecksnetze II. und III. Ordnung wurde 1892/94 teils auf einer an der Brüstung befestigten Bohle, teils auf einem (transportablen) Stativ, welches auf der neugeschaffenen massiven Plattform aufgestellt werden konnte, beobachtet [19]. Als Signal wurde ein Tafelkreuz an der neuen Fahnenstange angebracht. Die Turmmitte, die Vorlaender als Zentrum benutzt hatte, wurde von der Landesaufnahme nicht bestimmt, da der Turm zur Einstellung ungeeignet erscheint [13].

Ein Vergleich der Abrisse und Netzbilder Vorlaenders und der Preußischen Landesaufnahme zeigt den Fortschritt in der Erkundung großer und regelmäßiger Dreiecke. Von den 7 der Soestwarte benachbarten Hauptdreieckspunkten Vorlaenders blieb bei der Landesaufnahme nur Dörenberg und Hünenburg übrig, während 4 völlig neue TP(I) hinzukamen (s. Abb. 4 bis 7).

<sup>11</sup> Diente ebenso wie die Leuchtschraube als Träger für einen Heliotropen, in dem das Sonnenlicht zum Anziehen von den Nachbarpunkten gebündelt wurde.

| Messungen auf der Soestwarte. |                 |  |                 |              |         |
|-------------------------------|-----------------|--|-----------------|--------------|---------|
| Zielpunkte.                   |                 |  | Azimuthe n. Th. |              |         |
| a) Münster                    | Ueberwasserturm |  | A               | 0            | "       |
| b) Dörenberg                  | Signal          |  | A +             | 54 49 11,09  | + 0,90  |
| c) Hünenburg                  | Signal          |  | A +             | 102 00 69,42 | + 2,10  |
| d) Lippstadt                  | Thurm           |  | A +             | 175 18 27,50 | — 4,14  |
| e) Spigewarte                 | Signal          |  | A +             | 201 49 14,18 | — 16,64 |
| f) Bischofsward               | Heliotrop       |  | A +             | 238 65 54,40 | + 6,25  |
| g) Cappenberg                 | Thurm           |  | A +             | 339 10 19,50 | + 3,12  |

Abb. 4: Abriß Vorlaenders [5]



| log S                                | Ausgeglichen                                                       | Beobachtet                                                      | Nr.     | Richtung nach     |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|-------------------|
| <b>27. Soester Warte (Anschluß).</b> |                                                                    |                                                                 |         |                   |
|                                      | $\begin{array}{c} + \quad 4 \quad 8 \quad 4 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{c} \circ \quad ' \quad '' \\ \hline \end{array}$ |         |                   |
| 4,690 9494.9                         | 3 41                                                               | 41,439                                                          | 4,487   | VIII *Norden.     |
| 4,428 1987                           | 30 26                                                              | 53,09                                                           | geschl. | VIII *Dörenberg.  |
| 4,625 6807                           | 46 26                                                              | 51,14                                                           | 51,28   | VIII Marienfeld.  |
| 4,757 1595.1                         | 77 8                                                               | 57,843                                                          | 58,196  | VIII *Hünenburg.  |
| 4,537 9201                           | 87 23                                                              | 6,91                                                            | 6,59    | VIII *Winnefeld.  |
| 4,583 4311                           | 124 37                                                             | 10,38                                                           | 10,31   | VIII Delbrück.    |
| 4,744 7384.2                         | 138 43                                                             | 43,847                                                          | 43,588  | VIII Büren.       |
| 4,437 9760                           | 162 7                                                              | 19,52                                                           | 19,87   | 29 *Billstein.    |
| 4,654 6414.9                         | 204 58                                                             | 19,494                                                          | 19,388  | 68 Ellingsen.     |
| 4,555 1012                           | 227 40                                                             | 52,76                                                           | 52,49   | 26 *Balverwald.   |
| 4,748 1554.1                         | 266 37                                                             | 48,023                                                          | 47,788  | 66 Strickerdicke. |
| 4,397 2334                           | 271 31                                                             | 29,32                                                           | 29,04   | 25 *Stimberg.     |
| 4,703 9769.3                         | 302 34                                                             | 50,763                                                          | 50,725  | 67 Nordick.       |
| 4,466 3766                           | 331 38                                                             | 59,29                                                           | 58,30   | 28 *Nottuln.      |
|                                      |                                                                    |                                                                 | VIII    | Telgte.           |

Abb. 5: Abriß der Königl. Preußischen Landstriangulation [18],  
 \* = Hauptdreieckspunkte

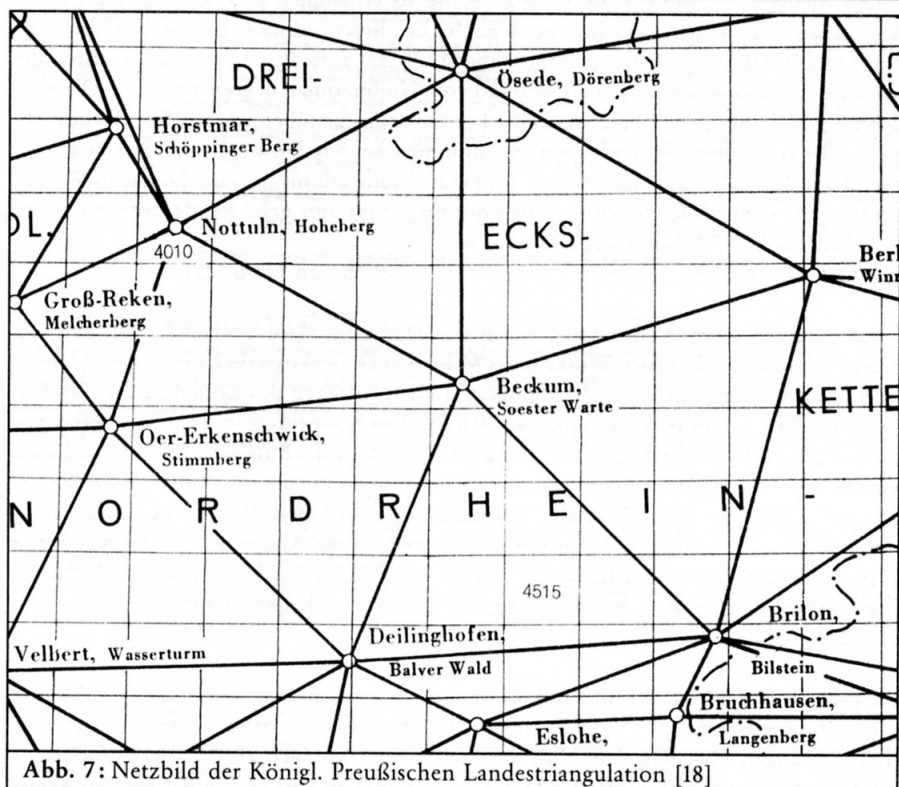
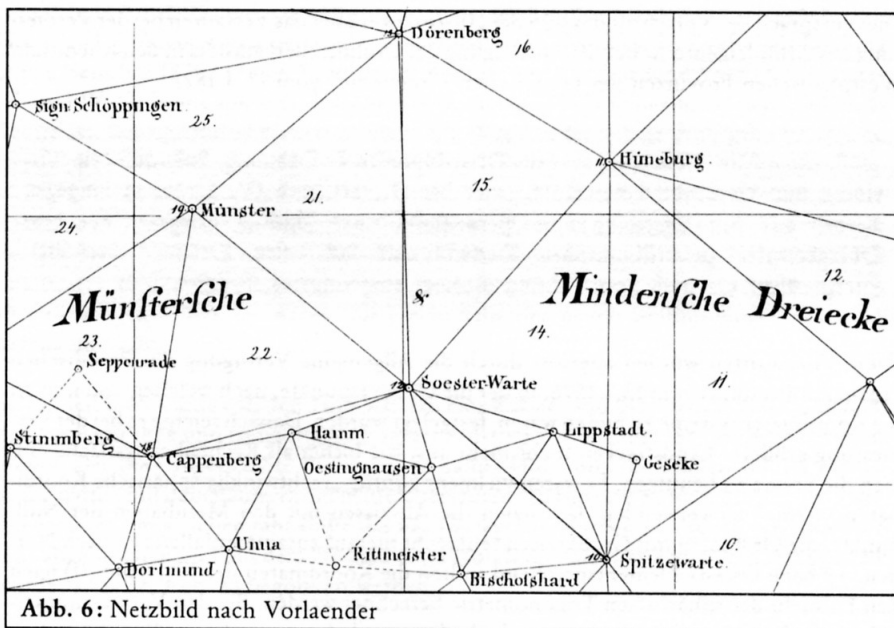
Die Katasterverwaltung brachte 1933, als sie in der Gemarkung Beckum durch Katasterlandmesser Hunecke zum Zwecke der Kartenerneuerung 12 Neupunkte im Anschluß an Punkte der Preußischen Landesaufnahme bestimmen ließ, eine Eisenplatte (10 x 10 cm) mit einem Andreaskreuz und den Buchstaben Pr.K.V. (= Preußische Katasterverwaltung) und V.P. (= Vermessungspunkt) mit langen Schrauben im Betonfußboden der Plattform ein [20] und bestimmte sie 1934 im Gauß-Krüger-System [21], um sich jeweils die lästige Heraushebung zu ersparen. Diese Platte war aber schon 1958 nach Neubetonierung und Asphaltierung der Plattform nicht mehr vorhanden [22]. 1958 wurde deshalb in die 1 m hohe Turmbrüstung ein Leuchtbolzen (Lb.N) eingebracht [23], 1965 im Zuge der Ruhrgebiets-trilateration<sup>12</sup> ein weiterer Leuchtbolzen (Lb.W) [24]. Im September 1977 wurde die Festlegung I. Ordnung im Erdboden mit 4 Granitplatten mit eingemeißeltem Kreuz in jeweils etwa 30 m Abstand zusätzlich gesichert [25].

Der Hauptdreieckspunkt Soestwarte ist in die Geschichte der preußischen Katastervermessung auch als Nullpunkt für die Koordinatenberechnung von Vermessungspunkten und für die Kartierung von Flurkarten eingegangen.

Anfang der dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts berechnete Stierlin, damals Direktor der Katasterkommission Münster, die Koordinaten der Hauptdreieckspunkte Münster, Kappenberg und Hamm auf den TP(I) Soestwarte als Nullpunkt bezogen [26]. Die 1829/30 entstandenen Katasterkarten des ehemaligen Amtes Ahlen, von Beckum, Vellern und Sünninghausen sind auf den Nullpunkt Soestwarte kartiert, nachdem zuvor (1828/29) die Dreieckspunkte III. und IV. Ordnung hierauf koordiniert worden waren [27].

<sup>12</sup> Bei der Trilateration werden die Strecken zwischen den Dreieckspunkten unmittelbar elektronisch gemessen. Die Ruhrgebietstrilateration war das erste Verfahren in Deutschland.





Dies entsprach der Vorschrift des § 29 der „Instruktion über das Verfahren bei der Vermessung des Grundeigentums behufs Anfertigung des Grundsteuerkatasters in den Rheinisch-Westphälischen Provinzen der Preußischen Monarchie“ vom 12.3.1822:

**§. 29. Die Coordinaten der Dreieckspunkte I. Ordnung sind auf den Meridian und Perpendikel von Köln, jener der II., III. und IV. Ordnung hingegen werden auf den Meridian und Perpendikel eines schicklich gelegenen von dem Obergemeister zu bestimmenden Dreieckspunkt der ersten Ordnung berechnet. Hierzu dient ein nach dem Schema No. 4. eingerichtetes Register. [28]**

Diese Vorschriften wurden abgelöst durch die Allgemeine Verfügung des Preußischen Finanzministeriums vom 13.1.1876, in der die Gesichtspunkte, nach welchen von nun an die Koordinatensysteme zu bilden waren, festgelegt wurden. Danach reichte es bei der Vermessung größerer Landstrecken nicht mehr aus, wie bisher als Rechenbezugsfläche einfach die Ebene zu benutzen. Es waren vielmehr künftig „rechtwinklig-sphärische Koordinatensysteme“ zu verwenden, bei denen die Abszissen mit den Meridianen der Nullpunkte, die Ordinaten mit Großkreisen senkrecht hierauf zusammenfallen (+x nach Norden, +y nach Osten). Dementsprechend sollten die Koordinaten der TP(I) und (II) nach den Formeln der sphärischen Trigonometrie berechnet werden. Bei den Vermessungsarbeiten niederer Ordnung konnten jedoch die so erhaltenen rechtwinklig-sphärischen Koordinaten als ebene angesehen werden. Um bei dieser ordinatentreuen Abbildung die Nord-Süd-Verzerrung nicht wesentlich über 1/20000 anwachsen zu lassen, mußten die Systeme auf etwa 60 km seitlichen Abstand vom Nullmeridian begrenzt werden. Die Ausdehnung in Richtung der Abszissenachse konnte demgegenüber jedoch ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit beliebig groß angenommen werden. Diesen Grundsätzen entsprechend wurden daher auf Anordnung des Finanzministeriums bis zum Januar 1878 – im heutigen Nordrhein-Westfalen – sechs Koordinatensysteme gebildet; darunter eines mit dem Nullpunkt TP(I) Soestwarte, Wartturm:

$B = 51^{\circ} 44' 09,358''$      $L = 25^{\circ} 43' 27,002''$  östlich von Ferro [29].

Diese geographischen Koordinaten waren von Steuerinspektor Vorlaender mit den von ihm 1835/36 ausgeglichenen Winkeln des Mindener Dreiecksnetzes I. Ordnung im Januar 1836 nach der Instruktion für die topographischen Arbeiten des Königlich Preußischen Generalstabes, Berlin 1821, bestimmt worden [5]. Das Koordinatensystem Soestwarte galt für den ganzen Regierungsbezirk Arnsberg mit Ausnahme des Ruhrgebietes. Infolgedessen wurden 1877 die rechtwinklig-sphärischen Koordinaten für die dort 1816/19 von Regierungsrat Eckhardt und Geograph Emmerich geschaffenen Punkte des Arnsberger Dreiecksnetzes I. Ordnung durch die Katasterverwaltung Arnsberg auf den Nullpunkt TP(I) Soestwarte durch wiederholtes polares Anschließen nach vorheriger sphärischer Dreiecksberechnung ohne Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate neu berechnet [30].

Die ganze Mühe lohnte sich aber nur für wenige Jahre, denn durch die am 29.12.1879 vom „Zentraldirektorium der Vermessungen im Preußischen Staate“ herausgegebenen „Bestimmungen über den Anschluß der Spezialvermessungen an die trigonometrische Landesvermessung“ trat an die Stelle des TP(I) Soestwarte als Nullpunkt für den Regie-

rungsbezirk Arnsberg (außer dem Ruhrgebiet) der bei Eslohe im Sauerland gelegenen TP(I) Homert [31]. Zuvor waren bereits die Triangulation II. Ordnung der Grafschaft Limburg (Kreis Iserlohn) 1876/77 von Landmesser Brandts und anschließend Verdichtungsnetze III. und IV. Ordnung sowie die Katasterneuvermessung 1877 in bezug auf den Nullpunkt Soestwarte berechnet und kartiert worden [32]. Was den Bereich des Ruhrgebietes angeht, so ordnete im Zuge der Katasterneuvermessung des ehemaligen Kreises Bochum die Katasterverwaltung Arnsberg noch 1877 die Umformung der von der Preußischen Landesaufnahme im Dortmunder Kohlenggebiet 1876/77 bestimmten geographischen Koordinaten der TP(I) und TP(II) in rechtwinklig-sphäroidische Koordinaten mit dem Nullpunkt TP(I) Soestwarte an [33]. Die umfangreichen Rechnungen konnte Geometer Schlimper am 15.1.1878 fertigstellen; sie waren mit Herausgabe der neuen Bestimmungen von 1879 bereits überholt.

Schon seit 1825 wurde von den Turmwärtern eine Kaffee- und Bierwirtschaft betrieben, da der Turm seit 1824 und endgültig nach seiner Aufstockung im Jahre 1889 als Aussichtsturm diente. Der 1889 angebrachte Wehrgang in halber Höhe und die Zinnen auf der Mauerkrone hatten mit dem Bauwerk des Mittelalters nichts zu tun und wurden deshalb 1955 wieder entfernt. Im gleichen Jahr sollte das Fachwerkgebäude des historischen Soestwartkottens abgebrochen und mit dem Neubau eines Hotels mit Gaststätte (der 1956 fertiggestellt wurde; s. S. 22, Abb. 8) begonnen werden.

Als 1955 die entsprechenden Planungen anliefen, bat das Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen die Stadt Beckum *bei den Bauplanungen dafür zu sorgen, daß der Wartturm und der Markstein unverändert erhalten bleiben. Ferner bitte ich, daraufhinzuwirken, daß das neue Gebäude nicht in unmittelbarer Nähe des Turms errichtet wird und seine Höhe 23 m nicht übersteigt, damit auf dem Wartturm jederzeit trigonometrische Beobachtungen ohne Schwierigkeiten ausgeführt werden können. Ein höherer Bau (dem Vernehmen nach ist 28 m Höhe geplant) würde die Beobachtungsmöglichkeiten auf dem Turm erheblich einschränken und diesen als trig. Punkt I. Ordnung unwirksam machen. Die Bestimmung eines neuen Punktes I. O. würde aber außerordentliche Schwierigkeiten bereiten. Die Kosten hierfür würden erheblich sein* [34].

Auch der Landeskonservator für Westfalen wurde eingeschaltet:

*Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie meine Bestrebungen mit Rücksicht auf die Bedeutung des trig. Punktes I. Ordnung Soester Warte unterstützen würden. Ein Gebäude in unmittelbarer Nähe des Turmes oder ein höheres Bauwerk als 23 m macht den Punkt wertlos. Das Hauptdreiecksnetz würde eine erhebliche Lücke bekommen, wenn meine Bitte an die Stadtverwaltung Beckum fruchtlos bleiben sollte* [34].

Diese vermutlich einmaligen Bemühungen, Einfluß auf eine Baumaßnahme zu nehmen, endeten mit einem Schreiben der Stadt Beckum vom 31.10.1955:

*... Das Gebäude der neuen Gaststätte wird jedoch nicht 28 m hoch, wie Ihnen falsch berichtet worden ist, sondern die Höhe bis zum First des Gebäudes wird etwa 10 m wie beim alten Gebäude betragen* [34].

Nachdem T. L. Wadley 1956 in Südafrika mit dem „Tellurometer“ ein Gerät für elektronische Streckenmessungen über große Entfernungen (bis 100 km und mehr) erfunden und zur Serienreife gebracht hatte, wurden seit 1957 auch in Deutschland derartige Distanz-

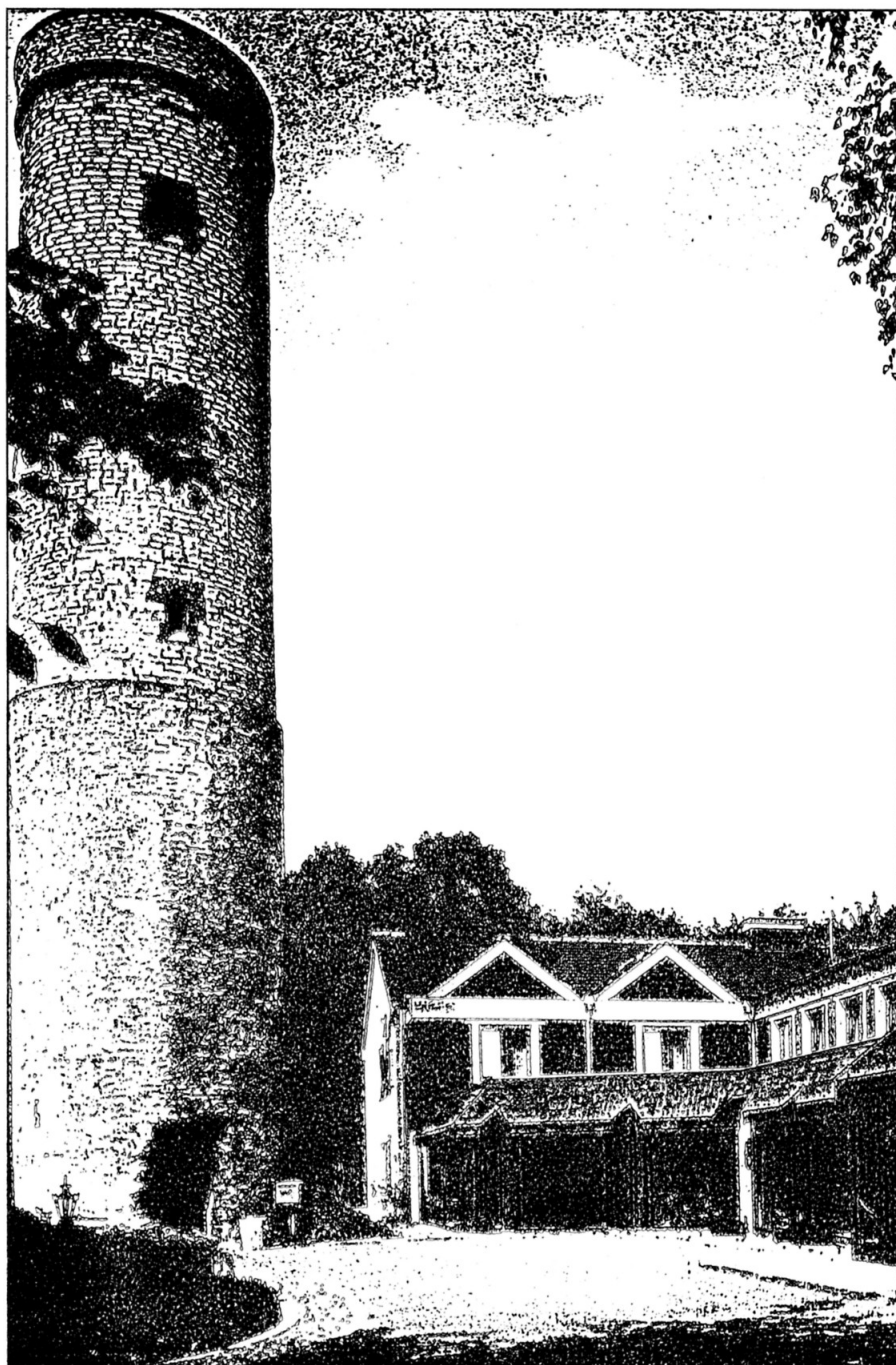


Abb. 8: Das 1955/56 erbaute Hotel neben dem von seinen historisierenden Zutaten befreiten Turm

messungen ausgeführt. Auf dem TP(I) Soestwarte wurden zwischen 1958 und 1982, vorwiegend in den Jahren 1962 bis 1976, die Entfernungen nach den benachbarten Hauptdreieckspunkten und Zwischenpunkten I. Ordnung mit diesen oder ähnlichen Mikrowellengeräten, die eine Genauigkeit von 10 cm und besser lieferten, gemessen (s. S. 24, Abb. 9).

Beteiligt waren daran neben dem Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen in erster Linie das Institut für Vermessungskunde der Technischen Universität Braunschweig sowie auch das Institut für Angewandte Geodäsie in Frankfurt a.M., ferner das Militärgeographische Amt Bad Godesberg (jetzt Euskirchen) und ein privates Büro für Ingenieurgeodäsie. Die Ergebnisse dieser Distanzmessungen auf dem TP(I) Soestwarte dienten einerseits der Maßstabkontrolle und der Diagnoseausgleichung des Deutschen Hauptdreiecksnetzes, andererseits gingen sie zusammen mit den Richtungsbeobachtungen der Preußischen Landesaufnahme von 1883 und 1889 in die Berechnung eines einheitlichen Europäischen Dreiecksnetzes (Réseau des Triangulations Européennes = RETrig) ein [35]. 1983 wurde die Strecke Soestwarte – Ellingsen zur Kontrolle zusätzlich mit einem elektrooptischen Distanzmesser Rangemaster II vom Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen gemessen [36].

In jüngster Zeit wurden auch durch Adolf Rödde vom Institut für Angewandte Geodäsie 1968 mit einem Zeiss-Ni2-Nivelliergerät mit Astrolabzusatz auf der Soestwarte die geographischen Koordinaten auf zwei Exzentren, je 28 m westlich der Festlegung 1. Ordnung, astronomisch bestimmt [37]. Schließlich wurden 1984 mit Macrometer-II-Geräten Raumvektoren zu bis zu 133 km entfernten Punkten satellitengeodätisch hochpräzise bestimmt, ohne daß die gegenseitige Sicht zwischen den Punkten notwendig war [38].

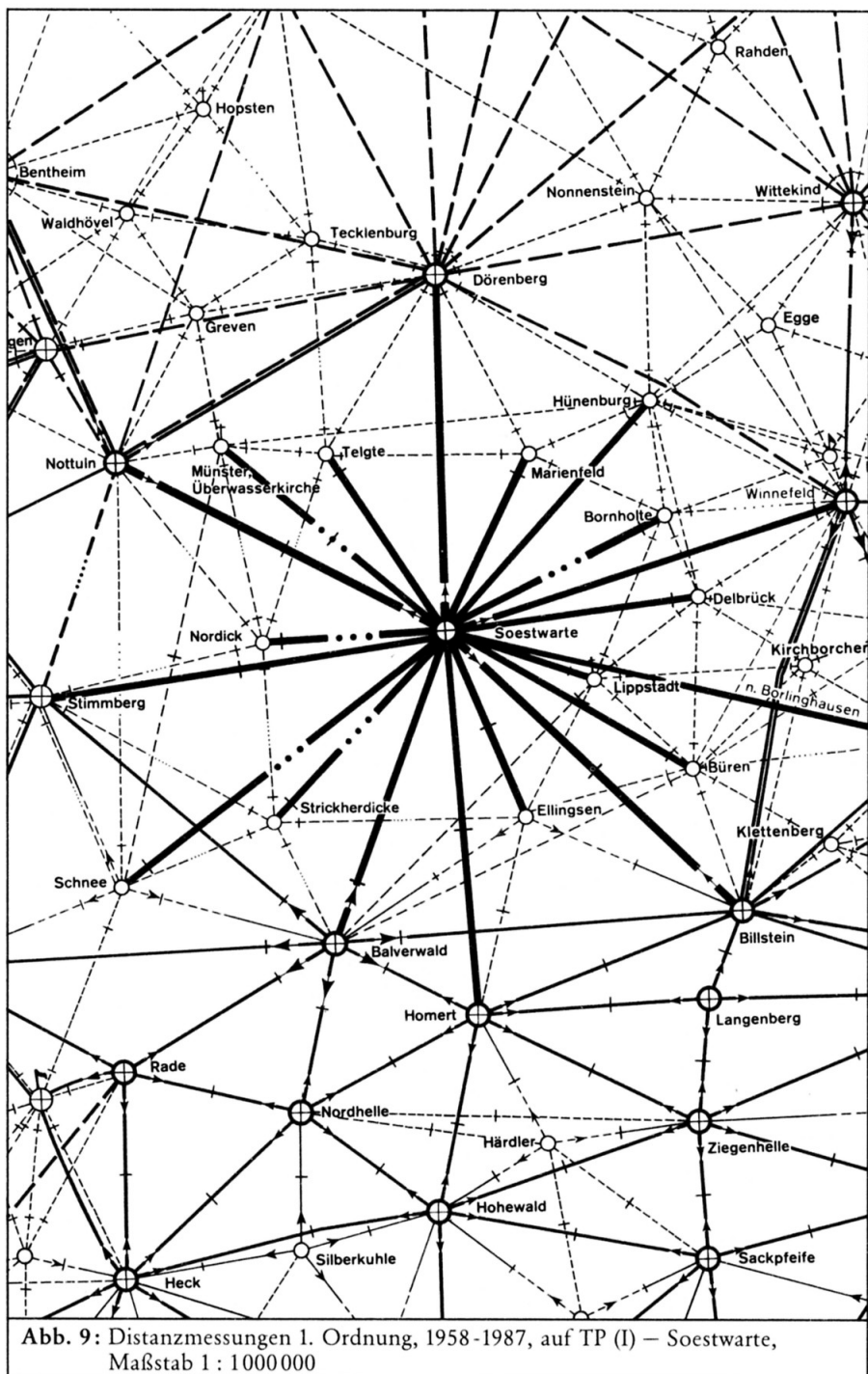
Damit sind für die Zukunft die großen Bemühungen Vorlaenders und der Preußischen Landesaufnahme, bei der Erkundung einen optimalen Netzaufbau zu erhalten, hinfällig geworden.

Gerade an einem TP, an dem man besonders um diese gute Netzgestalt gerungen hatte, begann ein neues Zeitalter der Geodäsie.

Der Hauptdreieckspunkt Soestwarte liegt auf Blatt 4214 Beckum der Topographischen Karte 1:25 000 (TK 25) (Abb. 8) und hat darin die Nummer 1. Seine astronomisch bestimmten Koordinaten lauten:

$\Phi = 51^{\circ} 44' 10,78''$      $\Lambda = 8^{\circ} 03' 31,52''$  östlich von Greenwich [39],  
seine geodätisch bestimmten Gauß-Krüger-Koordinaten im III. Meridianstreifen:  
 $y = 3\,435\,080,00$      $x = 5\,733\,783,85$  m.

Diese Werte wurden bei der Berechnung des Niedersächsisch-Westfälischen Blocks 1. und 2. Ordnung, der hauptsächlich aus neuen Streckenmessungen gebildet ist, nicht verändert, da der Hauptdreieckspunkt Soestwarte als fester Anschlußpunkt am Südrand des neuen Netzteils benutzt wurde [40].





## Quellen- und Literaturhinweise

- [1] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 6: Tagebuch vom 21.10.1821
- [2] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 6: Schreiben von Stierlin an Vorlaender vom 30.3.1825
- [3] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 6: Schreiben von Selß an Vorlaender vom 7.5.1831
- [4] Schmidt, R.: Die Triangulationen in Nordrhein-Westfalen, Bad Godesberg 1960, S. 92
- [5] Vorlaender, J. J.: Geographische Bestimmungen im Königlich-Preußischen Regierungsbezirk Detmold, Minden 1853, S. IV
- [6] Pfitzer, A.: Zur Geschichte des Rheinisch-Westfälischen Katasters. Johann Jakob Vorlaender – ein Vorkämpfer des preußischen Vermessungswesens; in: Zeitschrift für Vermessungswesen, 12. Jg., 1913, S. 87
- [7] Vorlaender, a.a.O., S. 6
- [8] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 15: Tagebuch der Winkelbeobachtungen auf dem Signal Soester-Warte vom 8.5.1831
- [9] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 16: Schreiben Padbergs an Vorlaender vom 23.10.1832
- [10] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 15: Beobachtungsregister vom 5.5.1831
- [11] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 12 und Nr. 13
- [12] Vorlaender, a.a.O. und LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 24 und Nr. 25
- [13] Die Königlich Preußische Landes-Triangulation, Hauptdreiecke, Achter Teil, Berlin 1896, S. 151 f.
- [14] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv H, Nr. 52, S. 8
- [15] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv K, Nr. 103/1 Band 1, S. 260 und: Archiv S, Nr. 161 (1958), S. 97
- [16] Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt a.M., Archiv, Bd. 110: Erkundungsbuch zur Hannoverschen Dreiecks-kette, S. 20 ff.
- [17] Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt a.M., Archiv, Bd. 96: Örtliche Messungen, S. 26, und Hannoversche Kette, Allgemeines, Abrisse, Koordinaten und: Archiv, Bd. 109, S. 126 und: Fotoband I. Ordnung
- [18] Die Königlich Preußische Landes-Triangulation, Hauptdreiecke. Neunter Teil, Berlin 1897, S. 197 f.
- [19] Die Königlich Preußische Landes-Triangulation, Abrisse, Koordinaten und Höhen. Zwanzigster Teil. Berlin 1908, S. 380 f.
- [20] Schmidt a.a.O., S. 100
- [21] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv K, Nr. 103/4, S. 1
- [22] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv E, Nr. 62.31 und Nr. 62.73
- [23] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv E, Nr. 62.31, S. 1050
- [24] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv E, Nr. 66.32, S. 43
- [25] LVerMA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv E, Nr. 74.50, S. 732
- [26] Schmidt a.a.O., S. 93 und: Regierungspräsident Münster, Dez. 33, Archiv KV, Trig. Akte: Dreiecks- und Koordinatenberechnung des Netzes III. Ranges im Kreis Beckum 1829
- [27] Schmidt a.a.O., S. 209
- [28] Regierungspräsident Köln, Dez. 33, Archiv: Instruktion über das Verfahren bei der Vermessung des Grundeigentums behufs Anfertigung des Grundsteuerkatasters in den Rheinisch-Westphälischen Provinzen der Preußischen Monarchie vom 12.3.1822
- [29] Schmidt a.a.O., S. 218
- [30] Schmidt a.a.O., S. 63 und: NRW StA Münster, Regierung Arnsberg, KV, Nachtrag Nr. 60: Rechenakte ohne Titel
- [31] Schmidt a.a.O., S. 219 und: Anweisung IX vom 25.10.1881 für die trigonometrischen und

- polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters, Berlin 1881
- [32] Schmidt a.a.O., S. 67 f. und: LVermA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv K, Nr. 57/1 und Nr. 59/1 Bd. 2
  - [33] Schmidt a.a.O., S. 129 und: NRW StA Münster, Regierung Arnsberg, KV, Nachtrag Nr. 47
  - [34] LVermA NRW., Akte II, Nr. 2102
  - [35] Spiess, H.-J.: Das westdeutsche Hauptdreiecksnetz als Anteil zu den europäischen Hauptnetztriangulationen (RETrig); DGK Reihe B, Nr. 172, Frankfurt a.M. 1969 und : Schmidt, R., und Ehlert, D.: Die Diagnoseausgleichung 1980 des Deutschen Hauptdreiecksnetzes, I Problemstellung, Richtungen, DGK Reihe B, Nr. 262, Frankfurt a.M. 1982 und: Schmidt, R.: Die Diagnoseausgleichung des Deutschen Hauptdreiecksnetzes, II Strecken, DGK Reihe B, Nr. 253, Frankfurt a.M. 1981
  - [36] LVermA NRW., Abt. Grundlagenvermessung, Archiv E, Nr. 182.48
  - [37] Rödde, A.: Simultanbestimmung der Lotabweichungskomponenten mit dem Prismenastrolabium, X, DGK Reihe B, Nr. 197, Frankfurt a.M. 1974
  - [38] Schmidt, R. (Hrsg.): Kontrolle des Deutschen Hauptdreiecksnetzes durch Macrometer-Messungen 1983 – 1985, DGK Reihe B, Nr. 182, München 1986
  - [39] Rödde a.a.O., S. 263
  - [40] Augath, W.: Die Neukoordinierung des niedersächsischen Anteils am Deutschen Hauptdreiecksnetz (DHDN) und des TP-Netzes 2. Ordnung; in: Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung; 34. Jg., Hannover 1984, S. 173 – 200 und: LVermA NRW., Archiv E, Nr. 185.25

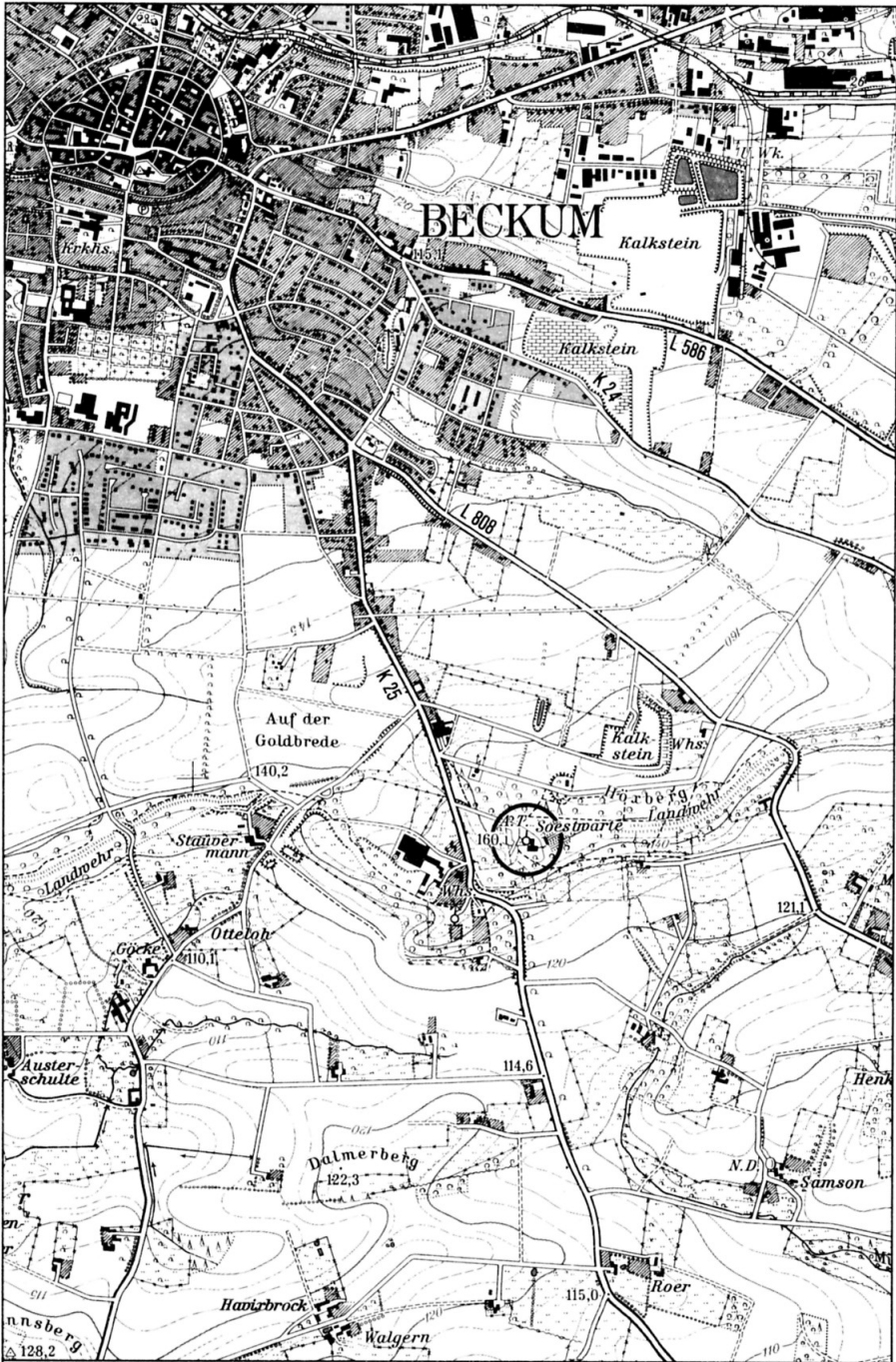


Abb. 10: Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:25 000, 4214 Beckum