

Dritter Abschnitt.

Die Haupt-Basismessung.

§. 25.

Der Basismessungsapparat und der württembergische Fuss.

Im Sommer 1820 kam endlich die Copie der Toise de Perou¹ von Paris an und Prof. v. Bohnenberger traf alsbald Anstalt, dass der Basismessungsapparat unter seiner Aufsicht und Leitung von Mechanikus Butzengeiger in Tübingen gefertigt wurde.

Dieser Apparat, welcher auf dem Catasterbureau aufbewahrt ist, besteht

- 1) aus fünf eisernen Messstangen,
- 2) „ einem Messkeil,
- 3) „ einer Libelle mit Gradbogen,
- 4) „ der Messungsbrücke,
- 5) „ einem Senkel,

und zu diesen Gegenständen ist noch der 12zöllige Theodolith von Reichenbach in München zu zählen, welcher für die Hauptwinkelmessungen angeschafft worden ist. (§. 31. a. b.)

Die Toise war hauptsächlich zur Regulirung der Basismessstangen nothwendig, weil mit diesem Grundmass verglichen alle Messungen durch ein und dasselbe Längemass ausgedrückt werden können.

Bei der Abgleichung des württemberger Längenfusses mit der Toise de Perou fand Prof. v. Bohnenberger bei einer Temperatur von 13^o R.:

¹ Sie ist in Stuttgart in der k. Münze aufbewahrt, und hat die Aufschrift: Toise réglée et étalonnée sur la Toise de France, detée de Perou. Fortin à Paris. Ihr senkrechter Axenschnitt bildet ein Rechteck von 4 C. M. = 13.96 württ. Linien Länge, und 9. M. M. = 3,14 Linien Höhe. Sie kostete 160 fl. 34 kr.

5 württemb. Fuss	=	4 par. Fuss	+	4 Zoll	+	10,85 Linien.
10 " "	=	8 " "	+	9 " "	+	9,7 "
20 " "	=	17 " "	+	7 " "	+	7,4 "
						= 3 Tois — (4 Zoll 4,6 Linien).

und folglich 1 württemb. Fuss = 126,97 par. Linien.

§. 26.

Beschreibung der Messstangen.

Der Messapparat wurde, kleine Abänderungen abgerechnet, nach dem Muster desjenigen eingerichtet, mit welchem die Basis bei Nürnberg gemessen worden.

Fig. 8.

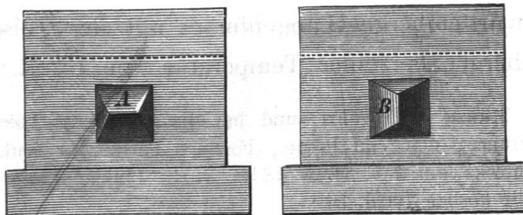


Die fünf eisernen Messstangen sind jede 12 par. Fuss lang, 32 Pfund schwer, und genau nach der Toise de Perou auf 13^o Reaum. regulirt; auch sind sie nach Fig. 8 ganz in hölzerne Bekleidungen eingeschlossen, mit eisernen Handhaben A und B versehen, und nur die stählernen Enden ragen aus denselben hervor.

Auf diese Weise waren die Messstangen gegen die unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen, so wie gegen das Biegen durch Strebbretter F unter der Einfassung geschützt. Um auch noch den Einfluss der Feuchtigkeit auf das Holzwerk der Bekleidung so viel möglich zu verhüten, ist dasselbe mit guter Oelfarbe angestrichen worden.

Jede Messstange hatte ein Thermometer mit auf Messing versilberter Scale; (C ist die Oeffnung in der Bekleidung über dem Thermometer), um die Veränderungen ihrer Länge bei verschiedener Wärme in Rechnung bringen zu können. (§. 32. d.)

Fig. 9.

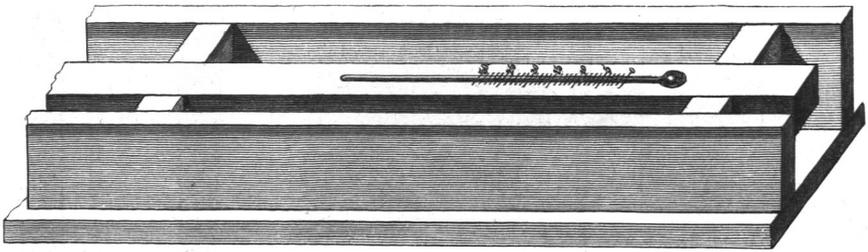


Figur 9 stellt die Horizontalansicht der Stangen von beiden Seiten dar, und zeigt wie die eiserne Stange mit ihren Stahlenden, die keilförmig zugespitzt sind, aus der Bekleidung hervor-

steht. Die eine Kante A ist horizontal, während die andere B vertikal; beide sind senkrecht zur Axe der Messstange, so dass wenn zwei verschiedene Stangenende, d. h. ein wagrechtes und ein senkrecht, gegen einander liegen, sie sich nur in einem einzigen Punkte berühren oder nähern können. Der Axendurchschnitt der Messstange ist ein Quadrat, dessen Seite = $0,08 = 23$ M. M. ist.

Die Figur 9 gibt die Bekleidung derselben zu $\frac{1}{3}$ ihrer natürlichen Grösse an, und die Stangenenden ragen aus derselben $0,08 = 23$ M. M. hervor.

Fig. 10.



In Figur 10 ist ein Theil einer Messstange, wie sie in der Bekleidung liegt, verzeichnet. Das Thermometer ist auf derselben so angebracht, dass die Glaskugel desselben in einer Vertiefung der Stange ruht, und zur Hälfte vom Eisen berührt wird, während die Röhre der Axe der Stange parallel läuft. Die eiserne Stange liegt in ihrer Bekleidung zwischen hölzernen mit Tuch gefütterten Backen, damit sie sich nach der Temperatur ungehindert ausdehnen oder zusammenziehen kann.

Die Einfassung der Stange ist ausser einer mit einem Deckel versehenen Oeffnung C Fig. 8 über dem Thermometer zum Ablesen des Thermometerstandes durchaus fest geschlossen. Diese fünf Messstangen kosteten 125 fl.

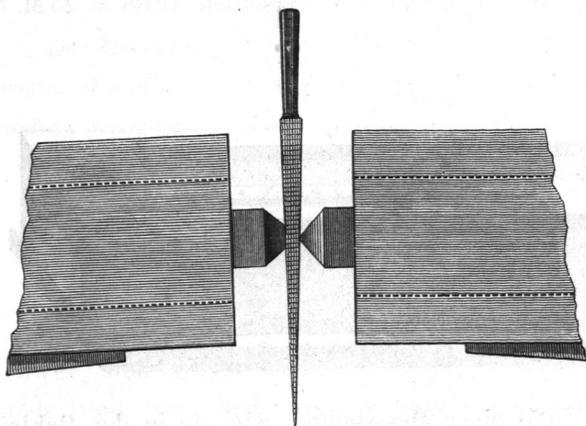
§. 27.

Beschreibung des Messkeils.

Bei einer Basismessung setzt man sich vieler Fehler aus, wenn man die Messstangen in unmittelbare Berührung bringen will; denn entweder geschieht eine Verrückung der schon angelegten Stange durch einen Stoss der nachfolgenden, wo dann auch die Stangenenden nach und nach

selbst beschädigt werden, oder das Anlegen geschieht nicht bis zur vollkommenen Berührung. In jedem Falle ergeben sich unvermeidliche Fehler, welche etliche tausendmal wiederholt, und wenn sie sich nicht durch Zufall ausgleichen, ein sehr unrichtiges Resultat geben müssen.

Fig. 12.



Dieser Uebelstand wurde dadurch vermieden, dass man bei der Messung die Stangen etwa um zwei Linien von einander abstehen liess, und bestimmte dann diese Intervalle mittelst eines eignen, genau bestimmten Massstabes. Zu diesem Massstab wurde ein Keil aus gehärtetem Stahl gewählt, Fig. 11, der in gleichen Abständen oder Abscissen 50 Ordinaten hat (in folgender Tabelle §. 28 sind sie zusammengestellt).

Die Berührung dieses Keils Fig. 12 an die beiden gegeneinander stehenden Messstangenenden konnte so genau beobachtet werden, dass jeder Zehntel der Abscissen zwischen jeden zwei Ordinaten, wo die Berührung geschah, noch ziemlich genau geschätzt werden konnte. Dieser Messkeil kostete 9 fl.

Fig. 11.

Nr. 1.

Nr. 2.

Der Messkeil in natürlicher Grösse.

ac	=	0,444752	württemb. Fuss	=	127,417	Lin.
bc	=	0,3968	"	=	113,68	"
"	"	"	"	=	113,68	"
"	"	"	"	=	50	Theile.

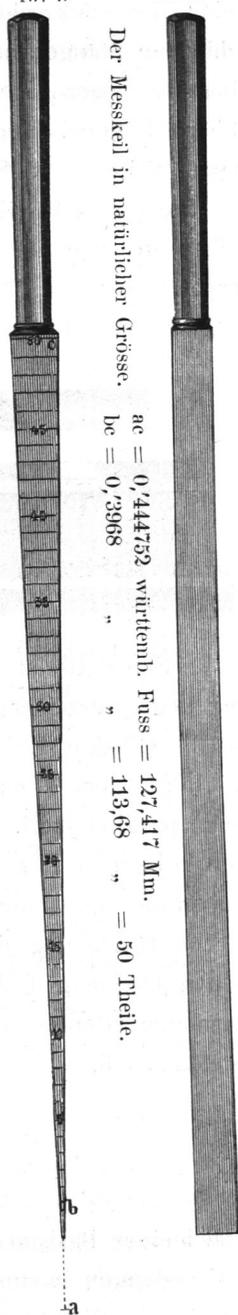


Tabelle der Ordinaten für den bei der Basismessung gebrauchten Messkeil.

Scale des Keils.	0,0		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8		0,9	
	Par.	Lin.	Par.	Lin.	Par.	Lin.	Par.	Lin.	Par.	Lin.	Par.	Lin.								
0	0,3192	0,3245	0,3298	0,3350	0,3403	0,3456	0,3509	0,3562	0,3615	0,3667										
1	0,3720	0,3773	0,3826	0,3878	0,3931	0,3984	0,4037	0,4090	0,4143	0,4195										
2	0,4248	0,4301	0,4354	0,4406	0,4459	0,4512	0,4565	0,4618	0,4671	0,4723										
3	0,4777	0,4830	0,4883	0,4935	0,4988	0,5041	0,5094	0,5147	0,5200	0,5252										
4	0,5305	0,5358	0,5411	0,5463	0,5516	0,5569	0,5622	0,5675	0,5728	0,5780										
5	0,5833	0,5886	0,5939	0,5991	0,6044	0,6097	0,6150	0,6203	0,6256	0,6308										
6	0,6361	0,6414	0,6467	0,6519	0,6572	0,6625	0,6678	0,6731	0,6784	0,6836										
7	0,6890	0,6943	0,6996	0,7048	0,7101	0,7154	0,7207	0,7260	0,7313	0,7365										
8	0,7418	0,7471	0,7524	0,7576	0,7629	0,7682	0,7735	0,7788	0,7841	0,7893										
9	0,7947	0,8000	0,8053	0,8105	0,8158	0,8211	0,8264	0,8317	0,8370	0,8422										
10	0,8475	0,8528	0,8581	0,8633	0,8686	0,8739	0,8792	0,8845	0,8898	0,8950										
11	0,9003	0,9056	0,9109	0,9161	0,9214	0,9267	0,9320	0,9373	0,9426	0,9478										
12	0,9531	0,9584	0,9637	0,9689	0,9742	0,9795	0,9848	0,9901	0,9954	1,0006										
13	1,0060	1,0113	1,0166	1,0218	1,0271	1,0324	1,0377	1,0430	1,0483	1,0535										
14	1,0588	1,0641	1,0694	1,0746	1,0799	1,0852	1,0905	1,0958	1,1011	1,1063										
15	1,1116	1,1169	1,1222	1,1274	1,1327	1,1380	1,1433	1,1486	1,1539	1,1591										
16	1,1644	1,1697	1,1750	1,1802	1,1855	1,1908	1,1961	1,2014	1,2067	1,2119										
17	1,2173	1,2226	1,2279	1,2331	1,2384	1,2437	1,2490	1,2543	1,2596	1,2648										
18	1,2701	1,2754	1,2807	1,2859	1,2912	1,2965	1,3018	1,3071	1,3124	1,3176										
19	1,3230	1,3283	1,3336	1,3388	1,3441	1,3494	1,3547	1,3600	1,3653	1,3705										
20	1,3758	1,3811	1,3864	1,3916	1,3969	1,4022	1,4075	1,4128	1,4181	1,4233										
21	1,4286	1,4339	1,4392	1,4444	1,4497	1,4550	1,4603	1,4656	1,4709	1,4761										
22	1,4814	1,4867	1,4920	1,4972	1,5025	1,5078	1,5131	1,5184	1,5237	1,5289										
23	1,5343	1,5396	1,5449	1,5501	1,5554	1,5607	1,5660	1,5713	1,5766	1,5818										
24	1,5871	1,5924	1,5977	1,6029	1,6082	1,6135	1,6188	1,6241	1,6294	1,6346										
25	1,6399	1,6452	1,6505	1,6557	1,6610	1,6663	1,6716	1,6769	1,6822	1,6874										
26	1,6927	1,6980	1,7033	1,7085	1,7138	1,7191	1,7244	1,7297	1,7350	1,7402										
27	1,7455	1,7508	1,7561	1,7613	1,7666	1,7719	1,7772	1,7825	1,7878	1,7930										
28	1,7984	1,8037	1,8090	1,8142	1,8195	1,8248	1,8301	1,8354	1,8407	1,8459										
29	1,8512	1,8565	1,8618	1,8670	1,8723	1,8776	1,8829	1,8882	1,8935	1,8987										
30	1,9040	1,9093	1,9146	1,9198	1,9251	1,9304	1,9357	1,9410	1,9463	1,9515										
31	1,9568	1,9621	1,9674	1,9726	1,9779	1,9832	1,9885	1,9938	1,9991	2,0043										
32	2,0097	2,0150	2,0203	2,0255	2,0308	2,0361	2,0414	2,0467	2,0520	2,0572										
33	2,0625	2,0678	2,0731	2,0783	2,0836	2,0889	2,0942	2,0995	2,1048	2,1100										
34	2,1154	2,1207	2,1260	2,1312	2,1365	2,1418	2,1471	2,1524	2,1577	2,1629										
35	2,1682	2,1735	2,1788	2,1840	2,1893	2,1946	2,1999	2,2052	2,2105	2,2157										
36	2,2210	2,2263	2,2316	2,2368	2,2421	2,2474	2,2527	2,2580	2,2633	2,2685										
37	2,2738	2,2791	2,2844	2,2896	2,2949	2,3002	2,3055	2,3108	2,3161	2,3213										
38	2,3267	2,3320	2,3373	2,3425	2,3478	2,3531	2,3584	2,3637	2,3690	2,3742										
39	2,3795	2,3848	2,3901	2,3953	2,4006	2,4059	2,4112	2,4165	2,4218	2,4270										
40	2,4323	2,4376	2,4429	2,4481	2,4534	2,4587	2,4640	2,4693	2,4746	2,4798										

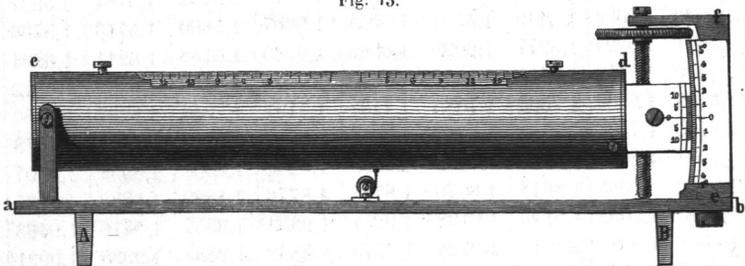
Scale des Keils.	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	Par. Lin.									
41	2,4851	2,4904	2,4957	2,5009	2,5062	2,5115	2,5168	2,5221	2,5274	2,5326
42 ¹	2,5380	2,5433	2,5486	2,5538	2,5591	2,5644	2,5697	2,5750	2,5803	2,5855
43	2,5908	2,5961	2,6014	2,6066	2,6119	2,6172	2,6225	2,6278	2,6331	2,6383
44	2,6437	2,6490	2,6543	2,6595	1,6648	2,6701	2,6754	2,6807	2,6860	2,6912
45	2,6965	2,7018	2,7071	2,7123	2,7176	2,7229	2,7282	2,7335	2,7388	2,7440
46	2,7493	2,7546	2,7599	2,7651	2,7704	2,7757	2,7810	2,7863	2,7916	2,7968
47	2,8021	2,8074	2,8127	2,8179	2,8232	2,8285	2,8338	2,8391	2,8444	2,8496
48	2,8550	2,8603	2,8656	2,8708	2,8761	2,8814	2,8867	2,8920	2,8973	2,9025
49	2,9078	2,9131	2,9184	2,9236	2,9289	2,9342	2,9395	2,9448	2,9501	2,9553
50	2,9606									

§. 29.

Beschreibung der Libelle.

Wenn man von dem Masse einer Linie spricht, so versteht man immer ihre horizontale Länge darunter. Da man aber ausser der Spiegelfläche des Meeres oder eines Sees im Grossen in der Natur keine Horizontalebene findet, so bringt man bei Messung langer Linien ein künstliches Mittel, die Libelle mit Gradbogen, in Anwendung, und ist dann durch dieselbe in den Stand gesetzt, jede auch in noch so verschieden coupirtem Terrain liegende gemessene Linie ohne grossen Zeitaufwand mit mathematischer Genauigkeit auf den Horizont zu reduciren.

Fig. 43.



Obschon das Terrain der Hauptbasis in der Strasse von der Solitude bis Ludwigsburg sehr günstig war, so würde es doch sehr schwierig und zeitraubend gewesen seyn, bei der Messung jede Stange horizontal zu legen, und sonach zuletzt die horizontale Länge der ganzen Basis zu finden.

Es wurden daher bei der Hauptbasismessung die Stangen nicht horizontal gelegt, sondern so wie es die Unebenheit des Bodens mit sich

brachte; dabei wurde aber die Neigung jeder einzelnen Messstange gegen die Horizontallinie an dem Gradbogen der Libelle, wie Fig. 13, beobachtet.

Man konnte also hiernach den Einfluss dieser schiefen Lagen genau berechnen, und viel bequemer und genauer das durch Berechnung finden, was man bei horizontaler Lage der Stangen unmittelbar gefunden haben würde.

Die Länge der Libelle ist von $a b = 1',17$ württ. F. = 148,59 Par. Lin.

$c d = 0',94$ " " = 119,38 " "

und die Höhe $e f = 0',43$ " " = 54,61 " "

Der Radius des Gradbogens ist = $0',88$ " " = 111,76 " "
und seine Eintheilung in $\frac{1}{6}$ Grad, deren 9 auf dem Nonius in 10 Theile getheilt sind.

Am Fusslineal der Libelle sind zwei Zapfen A und B angebracht, und auf dem Deckel jeder Messstange sind zwei Messingplättchen D und E (Fig. 8), auf welche die Libelle mittelst der Zapfen A und B fest eingesetzt werden kann. In dieser Stellung wurde mittelst der Mikrometerschraube die Neigung jeder Messstange gegen die Horizontallinie bestimmt, in Graden, Minuten und Sekunden am Gradbogen abgelesen und in ein Manual eingetragen. (§. 32. a.) Diese Libelle kostete 48 fl.

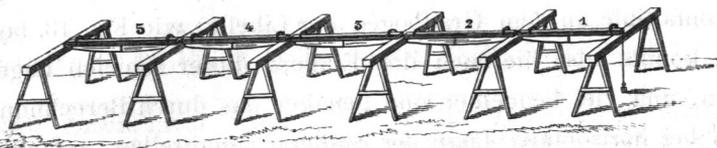
§. 30.

Beschreibung der Messungsbrücke.

Bei einer Basismessung ist jederzeit eine Vorrichtung nöthig, um die Messstangen darauf zu legen und nöthigenfalls darauf zu befestigen, so wie auch bequemer arbeiten zu können.

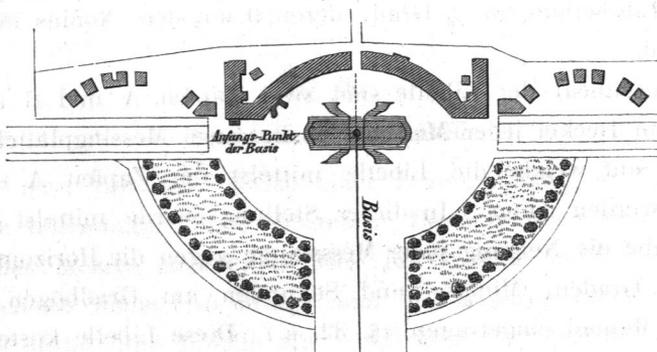
Eine solche Vorrichtung, sie mag beschaffen seyn wie sie will, wird eine Brücke genannt. Die Haupteigenschaft einer Brücke ist Festigkeit, ohne welche keine genaue Messung ausgeführt werden kann. Es gibt verschiedene, theils mehr theils weniger künstliche Brücken, welche den Grund ihrer Bauart in der Struktur der Messstangen, der Messungsmethode und der Localität haben. Alle diese Stücke erlaubten bei unserer Basismessung von Solitude bis Ludwigsburg die einfachste Bauart, nämlich die Brücke bestand bloss aus sechs festgebauten hölzernen Böcken (Schrägen) Fig. 14, welchen bei ihrer Aufstellung jedesmal im Boden eine feste Stellung gegeben wurde. Im übrigen ist von denselben nichts mehr anzugeben, als dass diese Böcke 3 Fuss hoch und 3 Fuss lang

Fig. 14.



waren, und dass es öfter nothwendig gewesen, unter die Stangen, wo sie auf denselben auflagen, Keile zu setzen, um die Ende der beiden anliegenden Stangen in eine gleiche Höhe und die Schneiden derselben senkrecht aufeinander zu stellen.

Fig. 15.



§. 31.

Geschichte der Messung selbst.

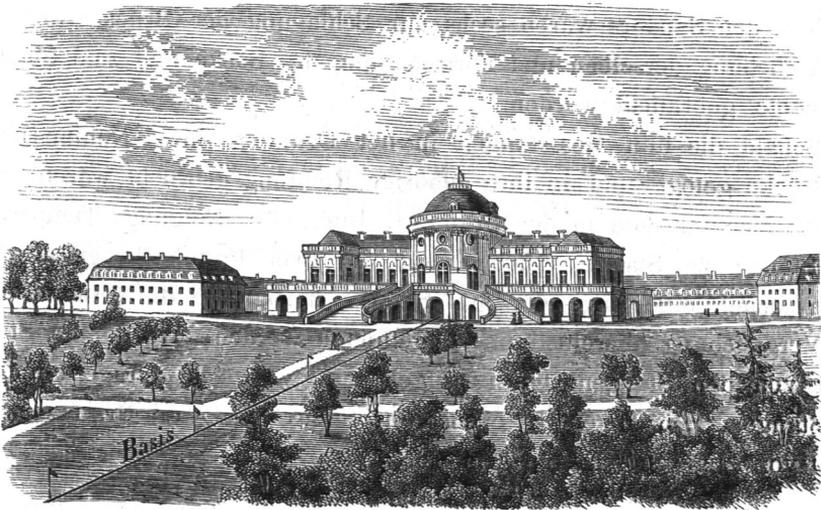
a) Festlegung des Anfangspunktes der Basis.

Am 18. Sept. 1820 wurde der Basismessungsapparat von Tübingen auf die Solitude transportirt, und am gleichen Tage Vormittags trafen Professor v. Bohnenberger mit zwei Gehülfen und vom königl. Militär ein Guide und neun Sapeurs mit einem Fourgon und Schanzgeräthschaften daselbst ein.

Vor allem wurde von Prof. v. Bohnenberger der Anfangspunkt der Basis sowohl zu Tag, als unter der Erde dauerhaft bezeichnet; denn die sorgfältige Aufbewahrung solcher Punkte muss der Nachwelt die Möglichkeit an die Hand geben, die ganze Vermessung nach Gefallen prüfen zu können; sie muss aber auch für den Techniker ein ewiges Denkmal seines Bestrebens seyn, alles gethan zu haben, was dem grossen Endzweck des Unternehmens, den Erwartungen des Monarchen und des Publikums überhaupt entsprach.

Der grosse Blitzableiter auf der Kuppel des k. Schlosses Solitude, Fig. 16, war für den Anfangspunkt der Basis aussersehen worden. Unter der Schlosskuppel durchkreuzen sich zu ebener Erde zwei Schlosseingänge, Fig. 15, und diese erleichterten es sehr, mittelst des in beiden Richtungen aufgestellten Theodoliths den Anfangspunkt der Basis vom Blitzableiter der Kuppel auf den Boden des untern Schlosseinganges zu bringen und zu bezeichnen. In diejenige Steinplatte, auf welche der Durchschnittspunkt beider gedachten Visionen traf, wurde ein Loch von 8 Zoll Durchmesser und $2\frac{1}{2}$ Zoll Tiefe gehauen, in dasselbe ein passender Stein eingesenkt und derselbe mit einer etwa $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Lage Blei übergossen. In diesen Bleiguss wurden zwei starke Linien eingerissen, so zwar, dass die eine in der Richtung der Basis lag und die andere mit ihr einen rechten Winkel machte, und also ihr Durchschnitt den eigentlichen Anfangspunkt der Basis unter der Erde bezeichnete. Hierauf bedeckte man diesen Punkt mit einer Sandsteinscheibe, welche mit Gips eingelassen, den übrigen Raum des runden Loches genau ausfüllte. Auf der Oberfläche dieser Scheibe wurden gleichfalls zwei Linien wie die vorgenannten gezogen, so dass der Anfangspunkt der Basis auch zu Tag bezeichnet ist. Dieser Punkt liegt 1528 Par. Fuss über dem Meer, und der auf der Schlosskuppel $1595\frac{1}{8}$ Par. Fuss.

Fig. 16.



b) Absteckung der Basis.

Ehe man die wirkliche Messung beginnen konnte, war die Absteckung der Linie Solitude — Basisendpunkt, wo eine hölzerne Pyramide stand, nothwendig. Die Direction derselben geschah auf der Schlosskuppel der Solitude mittelst eines Reichenbachischen 12zölligen Theodoliths nach verabredeten Signalen; und da man von der Kuppel aus ohne alle Hinderniss die Basis ganz übersah, so war es ein leichtes, auf grössere Distanzen Stangen von 20—30 Fuss in der Linie aufpflanzen und dazwischen noch so viele Stäbe stecken zu lassen, dass die Basis auch in kleinern Abtheilungen ganz genau abgesteckt werden konnte.

c) Behandlung des Messungsgeschäfts.

Gleich bei Anfang der Messung wurden die verschiedenen Arbeiten derselben vertheilt, so dass vom ganzen Gehülfenpersonal jeder seine Function wusste.

Während Professor v. Bohnenberger die Oberaufsicht und Leitung mit Controle des Ganzen hatte, wurde a) das Messen der Intervalle zwischen jeden zwei Stangen mit dem Keil, b) das Ablesen der Neigung der Messstangen gegen den Horizont an der Libelle, c) das Ablesen der Temperaturen der Stangen auf den Thermometern und das Eintragen dieser Angaben in zwei Messungsmanuale von den beiden Gehülfen¹ des Professors besorgt.

Von den Sapeurs waren sechs zur Schlagung der Brücke und drei zur Aufhebung derselben und Fortschaffung der Böcke und zum Stangen-tragen etc. gebraucht worden.

Sobald die fünf Messstangen in der Ordnung ihrer Nummern auf die Brücke gelegt und in ihre gehörige Richtung gebracht waren, wurden die Messungsdata in der Ordnung: Intervalle, Neigung, Temperatur, von Stange zu Stange erhoben und in zwei Protokolle geschrieben. Wenn sonach eine Lage der fünf Stangen fertig und die Protokolle bei der Vergleichung übereinstimmend gefunden worden, wurde die Stange Nr. 1 von den Stangenträgern aufgehoben, vorwärts getragen, und an die Stange Nr. 5 angelegt; ebenso die Stange Nr. 2 an Nr. 1 etc. und so 50 von Lage zu Lage fortgefahren.

¹ Der jetzige Vermessungscommissär, Major v. Gasser und der jetzige Visitationscommissär, Obergemeter Laiber.

Jedesmal bedurfte die Abnahme der fünften Stange, nachdem das Intervall zwischen ihr und Nr. 1 gemessen war, besondere Vorsicht, um den Bock, auf welchem sie mit Nr. 1 lag, nicht zu erschüttern.

Jeden Abend, wenn die Messung geschlossen wurde, sowie an starken Abhängen, musste abgesenkelt werden. Diese Absenkung geschah mittelst eines schweren, mit einer stählernen Spitze versehenen Senkels, welcher an einem sehr feinen Silberfaden hing.

An der Stelle der Absenkung wurde ein hölzerner Pflock und oben in diesen ein messingner Stift mit breitem polirtem Kopf eingeschlagen. Nachdem das Loth zur Ruhe gebracht, liess man den Senkel von der Höhe einer Linie auf das Plättchen des Stifts fallen und es erhielt dadurch einen sehr feinen Punkt. Dieser Punkt wurde jederzeit über Nacht versiegelt und mit Erde bedeckt. Um ihn aber gegen allen Muthwillen zu sichern, mussten die Sapeurs bei Nacht, an Sonntagen und solchen Tagen, wo wegen übler Witterung nicht gemessen werden konnte, abwechselungsweise Wache halten.

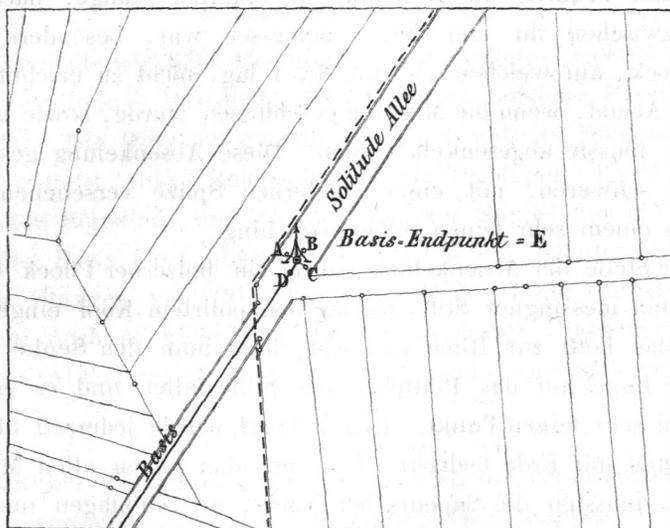
Den folgenden Tag, wenn man wieder zu messen anfang, senkelte man die Stange Nr. 1 wieder auf den bezeichneten Punkt ein.

Um endlich die direkte Einwirkung der Sonne auf die Thermometer zu verhüten, waren die Glasdeckel über denselben mit Wachstuch bedeckt, welches nur auf einen Augenblick beim Ablesen aufgehoben wurde. Die sechs Böcke kosteten 12 fl. und der Senkel 5 fl.

d) Der nördliche Endpunkt der Basis

befindet sich südlich von Ludwigsburg auf einer mässigen Anhöhe, im sogenannten Lerchenholz, Karte NO. XXXVI. Nr. 9. 2082 württ. Fuss von der Stadtmauer entfernt. Für die Bestimmung desselben wurde von der letzten Stangenspitze der 669ten Anlage auf einen wie oben beschriebenen Stotzen abgesenkelt. Punkt E in Fig. 17. Von diesem Punkt aus verzeichnete man wieder auf vier Stotzen die Abmessungen A, B, C, D von der Länge einer Stange, und zwar eine rückwärts auf der Basis und eine vorwärts, sowie die zwei andern A und C senkrecht auf derselben. Um den mittlern Punkt E, welcher 944,3 Par. Fuss über dem Meere ist, wurde die Erde ausgehoben und ein Werkstein von vier Fuss im Quadrat und ein Fuss Höhe in die Vertiefung des festen Thonbodens horizontal eingesenkt. In die Mitte dieses Steins liess Prof. v. Bohnen-

Fig. 17.



berger ein conusförmiges Loch von ein Zoll Tiefe und acht Zoll Durchmesser hauen und mit Blei so voll gossen, dass die Oberfläche des Bleis mit der des Steins beinahe eben war. Auf diese Bleischeibe wurde sodann von den vier Punkten A, B, C und D aus der Mittelpunkt E wieder bestimmt, und durch denselben zwei Linien auf ähnliche Weise, wie auf der Solitude beim Basisanfangspunkt geschehen, eingerissen, und hiemit der Basisendpunkt bezeichnet.

Dieser mehrere Fuss tief in die Erde festgelegte Stein mit dem Endpunkt der Basis sollte aber nur im äussersten Nothfall in künftiger Zeit wieder aufgedeckt werden dürfen, daher wurde zu seiner Sicherheit noch ein ganz ähnlicher Stein auf denselben eingesenkt und gleichfalls der Basisendpunkt auf demselben bezeichnet.

So lange man diesen Punkt zur Triangulirung bedurfte, stand eine vierbeinige Pyramide über demselben, später aber wurde diese weggenommen und der Basisendpunkt auf dem obern Stein wohl geschützt, mit Erde und Steinen bedeckt und die Strasse geebnet.¹

¹ v. Bohnenberger sagt hierüber Jahrb. 1822. 1. Hft. S. 79: „Am 12. October hatte man den in der Nähe von Ludwigsburg mehr als 40,000 Par. Fuss von der Solitude entfernt liegenden Endpunkt der Basis, mehrerer Unterbrechungen durch ungünstige Witterung ungeachtet, erreicht, was hauptsächlich auch dem guten Willen der an pünktlichen Gehorsam gewöhnten Mannschaft von dem k. Militär zuzuschreiben war.“ (Der Guide Schüber hatte in der ersten Hälfte der Messung das Commando über die Sapeurs, für die

e) Auszug aus dem über die Basismessung geführten Tagebuch.

Den 18. Septbr. 1818 wurde Vormittags der Basisanfangspunkt mit dem Theodolith in den untern Schlosseingang der Solitude bestimmt und die Basis theilweise ausgesteckt. Um 12 Uhr kam Seine Majestät der König und besichtigte den Messungsapparat.

Mittags 2 Uhr wurde die Messung angefangen und hiefür das eine Ende der Stange Nr. 1 auf den Anfangspunkt der Basis, welcher nach Fig. 15 in der Mitte des Schlosses Solitude liegt, eingesenkt. Abends wurde das Geschäft in der siebenten Lage mit dem Ende der vierten Stange geschlossen.

Den 19. Septbr. ungünstig Wetter; Errichtung einer Pyramide auf der Kuppel des Schlosses.

Den 20. Septbr. weiter gemessen und Abends mit der 5. Stange der 18. Lage das Geschäft geschlossen.

Den 21. Septbr. konnte wegen ungünstigem Wetter nur bis zur 26. Lage gemessen werden.

Den 22. Septbr. Fortsetzung der Messung bis zur 40. Lage, Ende 5. Stange.

Den 23. Septbr. wurde Abends mit der 77. Lage das Geschäft geschlossen.

Den 25. Septbr. Anfang der Messung mit der 78. Lage und Schluss mit der 106.

Den 26. Septbr. wurde bis zur 157. Lage gemessen.

Den 27. Septbr. Fortsetzung der Messung bis zur 207. Lage.

zweite Hälfte der Guide, jetzige Hauptmann v. Dürrich.) Ueber die Bezeichnung dieses Basisendpunktes äussert er sich ebendasselbst S. 85: „Man hat wohl auch sonst die Endpunkte solcher Grundlinien viel künstlicher und kostbarer, selbst ohne das dem Rosten nicht ausgesetzte Gold dabei zu sparen, durch sehr feine Punkte bezeichnet. Dergleichen Vorrichtungen sind aber, wie die Erfahrung lehrte, weit mehreren Unfällen ausgesetzt, und eine etwas gröbere, aber um so dauerhaftere Bezeichnung der Endpunkte einer über 40,000 Fuss langen Grundlinie, deren Länge man bei aller angewandten Kunst und Sorgfalt nicht bis auf kleine Theilchen eines Zolles verbürgen kann, auch wenn es möglich wäre, nicht weiter führen würde, schien daher einer feineren nur den Schein einer grösseren Genauigkeit an sich tragenden Bezeichnung vorzuziehen zu seyn. Indessen darf es hier nicht unbemerkt bleiben, dass die Zwischenpunkte der Basis, an welchen die Messung täglich unterbrochen wurde, durch sehr feine Punkte auf Messingplatten bezeichnet wurden, die sich auf der Oberfläche von starken in den Boden eingetriebenen Pflöcken befanden, weil die bei einer gröbereren Bezeichnung unvermeidlichen Fehler sonst sich hätten anhäufen können.“

Den 29. Septbr. ist von der 208. Lage bis zur 253. gemessen worden.

Den 30. Septbr. wurde bis zur 302. Lage gemessen.

Den 2. October. Die Linie ausgesteckt und den 3. October bis zur 344. Lage gemessen.

Den 4. October Fortsetzung der Messung bis zur 400. Lage.

Den 5. October mit der 401. Lage angefangen und mit der 452. geschlossen.

Den 6. October reichte die Messung bis zur 494. Lage.

Den 7. October. Anfang der Messung mit der 495. Lage und Schluss derselben mit der 530. Lage.

Den 9. October brachte man die Messung von der 531. Lage bis zur 575.

Den 10. October reichte die Messung bis zur 610. Lage.

Den 11. October besuchte Se. Majestät der König die Messung und bis zum Abend erreichte man die 647. Lage.

Den 12. October fing die Messung mit der 648. Lage an und Mittags erreichte man mit der 669. Lage den Endpunkt der Basis.

§. 32.

a) Das Basismessungs-Protokoll. (Auszug.)

1. Lage.	2. Stange.	3. Keil.	4. Neigung. ¹	5. Temperatur.	6. Intervalle in Par. Linien.	7. Sinus-Versus der Neigung.
1.	1	0	+ 1° 28' 0''	17° 0	0	0,0003276
	2	13,3	1 6 30	17,0	1,0218	1871
	3	38,3	1 35 40	17,0	2,3425	3872
	4	28,5	1 45 20	17,5	1,8248	4694
	5	40,7	1 31 0	18,6	2,4693	3503
				17,4	7,6584	0,0017216
2.	1	6,6	2 59 30	17,3	0,6678	0,0013629
	2	11,0	4 49 15	17,7	0,9003	35376
	3	39,0	4 15 20	17,5	2,3795	27570
	4	40,3	4 26 0	17,8	2,4481	29920
	5	42,2	4 31 30	18,7	2,5486	31170
				17,8	8,9443	0,0137665
3.	1	8,9	4 49 0	17,6	0,7893	0,0035315
	2	20,6	4 2 0	18,9	1,4075	24767
	3	29,8	4 48 0	18,5	1,8935	35071
	4	0,4	4 44 30	18,6	0,3403	34225
	5	36,3	4 25 0	18,2	2,2369	29696
				18,4	6,6674	0,0159074
4.	1	15,3	4 33 0	18,3	1,1274	0,0031515
	2	44,7	5 21 30	19,2	2,6807	43699
	3	14,0	4 13 20	19,2	1,0588	27140
	4	12,7	4 14 0	19,2	0,9901	27283
	5	36,0	7 53 0	19,3	2,2210	94506
				19,0	8,0780	0,0224143
5.	1	12,0	8 54 15	19,2	0,9531	0,0120514
	2	7,0	8 13 0	19,7	0,6890	102653
	3	48,8	7 19 0	19,7	2,8973	081426
	4	31,6	10 9 40	19,3	1,9885	156811
	5	22,0	8 8 0	19,3	1,4812	100585
				19,4	8,0093	0,0561989
6.	1	28,0	7 5 0	19,6	1,7984	0,0076321
	2	15,7	7 10 0	19,7	15,7	78126
	3	39,0	10 23 35	19,7	2,3795	164067
	4	38,6	8 58 40	19,2	2,3584	122511
	5	49,7	8 58 0	19,3	2,9448	122208
				19,5	25,1811	0,0563233

¹ Gefäll +, Steigung —. Spalte 1 bis 5 wurde auf dem Felde und 6 und 7 im Zimmer ausgefüllt.

Lage.	Stange.	Keil.	Neigung.	Temperatur.	Intervalle in Par. Linien.	Sinus-Versus der Neigung.
Endlich: 663.	1	34	— 0° 52' 20"	6°,0	2,1154	0,0001159
	2	18,3	— 1 10 20	6,8	1,2858	2093
	3	19,1	— 1 11 0	6,3	1,3283	2133
	4	15,1	— 0 47 20	6,1	1,1169	948
	5	45,0	— 0 41 40	5,8	2,6965	734
				6,2	8,5430	0,0007067
664.	1	32,6	— 0 8 0	6,2	2,0414	0,0000027
	2	32,8	— 0 13 20	6,9	2,0520	76
	3	17,9	— 0 3 0	6,5	1,2648	4
	4	9,9	0 0 0	6,2	0,4822	0
	5	24,6	+ 0 5 0	6,0	1,6188	11
				6,4	7,8192	0,0000118
665.	1	22,3	— 0 6 30	6,3	1,4972	0,0000018
	2	18,8	— 0 35 0	7,0	1,3124	518
	3	12,5	— 2 3 20	6,6	0,9795	6435
	4	15,8	— 1 33 0	6,3	1,1539	3659
	5	16,4	— 1 4 20	6,0	1,1855	1751
				6,4	6,1285	0,0012381
666.	1	22,8	— 0 10 0	6,4	1,5237	0,0000042
	2	12,0	0 0 0	7,0	0,9531	0
	3	20,0	— 0 35 20	6,8	1,3758	528
	4	26,0	— 0 34 20	6,4	4,6927	499
	5	26,8	— 0 54 40	6,2	1,7350	1265
				6,6	7,2803	0,0002334
667.	1	21,9	— 0 31 0	6,7	1,4761	0,0000407
	2	16,4	— 1 14 30	7,2	1,1855	2348
	3	9,1	— 1 40 0	7,0	0,8000	4230
	4	10,9	— 1 15 40	6,6	0,8950	2423
	5	18,0	+ 1 0 0	6,4	1,2701	1523
				6,8	5,6267	0,0010931
668.	1	7,3	+ 2 57 30	6,9	0,7048	0,0013327
	2	14,2	+ 1 18 40	7,4	1,0694	2618
	3	4,1	+ 0 57 20	7,2	0,5358	1391
	4	22,3	+ 1 5 20	6,8	1,4972	1806
	5	16,0	+ 0 3 0	6,7	1,1644	4
				7,0	4,9716	0,0019146
669.	1	30,8	+ 0 11 0	8,1	1,9463	0,0000051
	2	22,6	— 0 19 0	8,0	1,5131	153
	3	22,1	— 0 18 30	8,5	1,4867	145
	4	21,2	— 0 6 20	8,0	1,4392	17
	5	29,2	+ 0 3 20	11,1	1,8618	5
				8,7	8,2471	0,0000371

b) Summierung der Messungsergebnisse.

Anlagen.	Temperatur.	Intervalle in Par. Linien.	Sinus-Versus der Neigung.	Anlagen.	Temperatur.	Intervalle in Par. Linien.	Sinus-Versus der Neigung.	
Summen von je 10 Anlagen = 50 Stangen.	16,04	144,7479	0,3707973	S. von 10 A.	10,43	66,8074	0,1080037	
	11,38	89,4380	0,4580377		9,96	74,5333	0,1386940	
	10,20	78,5536	0,4195710	IV. 100.	9,890	712,7453	0,7687141	
	10,24	76,7206	0,3875887	Summen von je 10 Anlagen.	8,86	70,2754	0,2505683	
	11,65	62,3858	0,0543568		10,87	68,8151	0,1263537	
	16,56	60,3095	0,0590357		14,04	63,6376	0,0066937	
	14,07	75,4506	0,0643945		16,57	70,9224	0,0216188	
	13,08	63,0703	0,0796345		16,53	65,1220	0,0113148	
	18,30	49,4449	0,0583898		9,92	61,7965	0,0206004	
	12,88	54,0126	0,0392107		8,60	64,8469	0,0281040	
I. 100.	13,440	754,1338	1,9910167		9,57	71,0488	0,0360529	
Summen von je 10 Anlagen.	10,61	61,4106	0,0137840		11,41	69,6845	0,0155456	
	10,03	69,6808	0,0934039		8,23	65,2463	0,0063213	
	12,91	59,9050	0,0186393	V. 100.	11,460	671,3955	0,5231735	
	13,10	68,5323	0,0040401	Summen von je 10 Anlagen.	8,67	64,8786	0,0042504	
	11,28	64,8816	0,0032422		13,47	61,0012	0,0042362	
	10,31	70,4760	0,0064837		14,04	61,2368	0,0448100	
	10,39	69,7602	0,0250115		7,66	61,5905	0,0353881	
	11,42	73,6692	0,0105867		11,01	62,4014	0,0080355	
	12,60	71,8546	0,0080994		14,55	60,6768	0,0012610	
	12,91	71,5726	0,0655309		14,49	65,6382	0,0200239	
II. 100.	11,556	681,7429	0,2488217		8,94	64,0932	0,0106678	
Summen von je 10 Anlagen.	11,57	62,9170	0,1311713		7,40	53,0118	0,0070621	
	15,78	76,0942	0,0528770		15,49	64,7841	0,0030711	
	16,97	83,3893	0,0704057	VI. 100.	11,572	619,3126	0,1388061	
	14,92	83,0628	0,0374085	S. von je 10 Anl.	18,34	68,0276	0,0035594	
	13,39	86,9605	0,0414300		8,21	60,4444	0,0107047	
	12,53	77,5819	0,0909158		15,36	63,8840	0,0019874	
	15,72	77,4568	0,0095695		15,84	60,0132	0,0041302	
	18,38	78,0168	0,0146519		10,85	69,0852	0,0026004	
	18,00	72,2113	0,0347662		4,51	66,7073	0,0435219	
	16,79	81,6669	0,0291367		S. von 9 Anlagen.	6,65	63,6314	0,0122003
III. 100.	15,405	779,3575	0,5123326		69	11,4591	451,7931	0,0787043
Summen von je 10 Anl.	10,72	66,2480	0,0050957		VI.	11,572	619,3126	0,1388061
	9,09	65,9648	0,0061705		V.	11,460	671,3955	0,5231735
	9,29	66,5456	0,0992368	IV.	9,890	712,7453	0,7687141	
	11,20	65,5428	0,2384475	III.	15,405	779,3575	0,5123326	
	9,65	74,0400	0,0360597	II.	11,556	681,7429	0,2488217	
	8,50	83,7228	0,0996570	I.	13,440	754,1338	1,9910166	
	9,50	72,6971	0,0117669	Haupts. 669.	12,221	4670,4807	4,2615689	
	10,56	76,6435	0,0255823					

c) Reduction der Basis auf den Horizont.

Die ganze Basis zählt 669 Lagen der fünf Messstangen à 12 Par. Fuss, was nach dem unebenen Terrain genommen, worüber die Linie sich zieht, eine Länge von $669 \cdot 12 = 40140$ Par. Fuss gibt.

Die unter b gefundene Summe der Intervalle von 4670,4807 Par. Linien gibt $4670,4807 : 144 = 32,43389375$ Par. Fuss; diese zu 40140 Par. Fuss addirt, gibt die genaue Länge der nach den Unebenheiten des Bodens sich krümmenden Basislinie¹

$$= 40172,434 \text{ Par. Fuss.} \quad (\text{A.})$$

Betreffend den Abzug, welcher aus der Summe der Sinus-Verlus der Stangenneigungswinkel erwächst, so findet sich dieser $= 4,2615689 \times 12 = 51,1388268$ Par. Fuss, und zieht man diese von der bei (A) gefundenen Grösse ab, so erhält man die Länge der auf den Horizont reducirten Basis $= 40172,434 - 51,1388268$

$$= 40121,295 \text{ Par. Fuss.} \quad (\text{B.})$$

Beinahe die Hälfte dieser Reduction kommt auf das kleine Stück der Basis zwischen Solitude und Bergheimer Hof, wegen des beträchtlichen Falls des Bodens auf dieser Strecke.

d) Reduction der Basis auf die Normaltemperatur.

Was die Reduction der Messung, wegen der nach Verschiedenheit der Temperatur sich ändernden Länge der Messstangen, betrifft, so sind die Gelehrten übereingekommen, als Normallänge der Toise de Perou diejenige anzunehmen, welche sich bei einer Temperatur von $+ 13^{\circ}$ Reaumur ergibt.

Da nun nach obiger Zusammenstellung in (b) 600 Lagen der fünf Messstangen im mittlern Durchschnitt die Temperatur $= 12^{\circ},221$ Reaum. geben, und 69 Lagen $11^{\circ},4591$ R., so geben auch 600 Lagen oder 3000 Thermometerbeobachtungen $12,221 \times 3000 = 36663,0$ Thermometerstände; und ebenso:

69 Lagen oder 345 Thermometerbeobachtungen $11,4591 \times 345 = 3953,4$ Thermometerstände, folglich

3345 Thermometerbeobachtungen 40616,4 Thermometerstände, demnach einen mittleren Thermometerstand

¹ Das Längenprofil ist hinten in Blatt Nr. 3. Fig. 18 gegeben.

$= 40616,4 : 3345 = 12^{\circ},14242152$ Reaum.,
also sehr nahe $= 12\frac{1}{7}^{\circ}$ Grad Reaumur.

Es stand daher die mittlere Temperatur bei der ganzen Messung unter der Normaltemperatur um

$$13^{\circ} - 12^{\circ},14242152 = 0^{\circ},85757848 = \text{nahe } \frac{6}{7} \text{ R.} = 0^{\circ},86 \text{ R.}$$

Diese $0^{\circ},86$ R. geben nach Borda, — welcher die Ausdehnung des Eisens von 0° bis 80° R. zu $0,001158$ angibt und das auf 1° R. $0,0000144475$ beträgt, — auf die Länge von 40121 P. F. (B) einen Abzug $= 0,0000144475 \times 0,86 \times 40121$ P. F. $= 0,498497407$ P. F. macht: so dass also die Länge der Basis für die Normaltemperatur von 13° R. und einen 1019 Par. F. über dem Meer liegenden Horizont

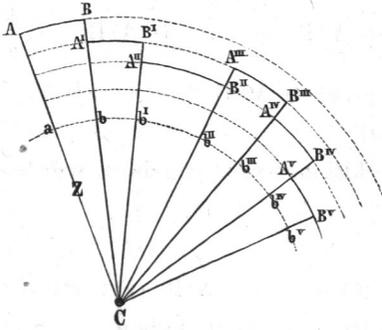
$$= 40121,295 - 0,498 \text{ Par. Fuss,}$$

$$= 40120,797 \text{ Par. Fuss ist.} \quad (\text{C.})$$

§. 33.

Entwicklung der Formel für die Bestimmung der mittleren Basishöhe über dem Meer, von Bohnenberger.

Fig. 19.



$$AB : ab = AC : Ca = r : z,$$

$$\text{daher } ab = \frac{AB}{r} z$$

$$b b' = \frac{A'B'}{r'} z$$

$$b' b'' = \frac{A''B''}{r''} z$$

$$b^v b^v = \frac{A^v B^v}{r^v} z$$

$$\text{Bogen } ab^v = \left(\frac{AB}{r} + \frac{A'B'}{r'} + \frac{A''B''}{r''} + \dots + \frac{A^v B^v}{r^v} \right) z$$

$$\text{Es ist aber } \frac{z}{r} = 1 - \frac{r-z}{r}$$

$$\frac{z}{r'} = 1 - \frac{r'-z}{r'}$$

$$\frac{z}{r''} = 1 - \frac{r''-z}{r''}$$

⋮

$$\frac{z}{r^v} = 1 - \frac{r^v-z}{r^v}$$

Da aber $z = 19665295$ Par. Fuss = dem Radius der ersten Perpendikel-Curve und r wohl nicht über 19765295 Par. Fuss werden kann; auch der Unterschied der äussersten Halbmesser nicht über 1000 Fuss betragen wird, so darf man statt $\frac{r'z}{r'}$, $\frac{r''z}{r''}$ u. s. w. setzen $\frac{r'-z}{r}$,

$\frac{r''-z}{r}$ u. s. w.

denn es ist $\frac{10000}{19765295} - \frac{10000}{19766295} < \frac{10000000}{(19765295)^2} < 0,000000025858$,

welches für $AB = 20$ Fuss ausmacht, weniger als $0,00000051716$ Fuss und für 10000 AB weniger als $0,0051716$ Fuss

also auf eine Basis von 200000 Fuss weniger als $0,0051716$ Fuss,

20000	"	"	"	0,00051716	"
40000	"	"	"	0,00103432	"
60000	"	"	"	0,00155148	"
100000	"	"	"	0,0025858	"
50000	"	"	"	0,0012929	"

Man wird also haben:

$$\begin{aligned}
 ab + bb' + b'b'' + \dots \} &= AB + A'B' + A''B'' + \dots + A^vB^v - \frac{1}{r} \\
 \text{Das ist Bogen } ab^v \} & \\
 [AB(r-z) + A'B'(r'-z) + A''B''(r''-z) + A''''B''''(r''''-z) \dots & \\
 + A^vB^v(r^v-z)] &
 \end{aligned}$$

Demnach wird der Bogen, welcher dem Halbmesser z' zugehört, werden

$$= AB + A'B' + A''B'' + \dots + A^vB^v$$

wenn man z' so bestimmt, dass

$$AB(r-z') + A'B'(r'-z') + A''B''(r''-z') + \dots + A^vB^v(r^v-z') = 0$$

Ist der kleinste Halbmesser $= \rho$, so wird man auch haben

$$AB[r-\rho-(z'-\rho)] + A'B'[r'-\rho-(z'-\rho)] + A''B''[r''-\rho-(z'-\rho) - (z'-\rho)] + \dots + A^vB^v[r^v-\rho-(z'-\rho)] = 0$$

$$\begin{aligned}
 \text{oder } AB(r-\rho) + A'B'(r'-\rho) + A''B''(r''-\rho) + \dots + A^vB^v(r^v-\rho) \dots & \\
 = (AB + A'B' + A''B'' + \dots + A^vB^v)(z'-\rho), &
 \end{aligned}$$

also

$$I. z' = \rho + \frac{AB(r-\rho) + A'B'(r'-\rho) + A''B''(r''-\rho) + \dots + A^vB^v(r^v-\rho)}{AB + A'B' + A''B'' + \dots + A^vB^v}$$

oder

$$z' = \rho + \frac{\sum AB \cdot h}{\sum AB}$$

Sind AB, A'B', A''B'' u. s. f. einander gleich, und ihre Anzahl = n, so wird

$$z' = \rho + \frac{r - \rho + r' - \rho + r'' - \rho + \dots + r^n - \rho}{n} = \rho + \frac{h + h' + h'' + \dots}{n}$$

wenn $r - \rho = h$
 $r' - \rho = h'$ etc.

$$\text{II.} = \rho + \frac{r + r' + r'' + \dots + r^n + \dots + r^{(n)}}{n}$$

Anmerk. Nach diesen Formeln hat Prof. v. Bohnenberger die mittlere Höhe der Basis über dem Meer zu 1019 Par. Fuss bestimmt, und es liegt dieser Zahl die barometrische Bestimmung der Solitude zu 1540 Par. Fuss zu Grunde; nach der neuern trigonometrischen Bestimmung zu 1528 Par. Fuss ist aber statt 1019 nur 1007 Par. Fuss als mittlere Basishöhe anzunehmen, da Formel I. 1005, folglich beide Formeln im Mittel und „ II. 1010 „ 1007,5 Par. Fuss geben.

§. 34.

Reduction der Basis auf den Meereshorizont.

Der Anschluss der württembergischen Triangulirung an die Haupttriangulirung von Bayern, welche im Meereshorizont ausgeführt worden war, erforderte wegen der Controle auch die Reduction unserer Basis in denselben Horizont.

Zu dieser Reduction gab der Krümmungshalbmesser r' (§. 59) = CD Fig. 20 = 19665295 Par. Fuss, die Grundzahl; dann setzt man die (bei C, §. 32) bestimmte Basis = a = 40120,797 Par. F. und AC = R = $r' + 1019 = 19666314$ Par. F., so wie DE die auf den Meereshorizont reducirte Basis = z; so ist:

$$AC : AB = CD : DE$$

$$R : a = r' : z$$

$$\text{und } z = \frac{a r'}{R}$$

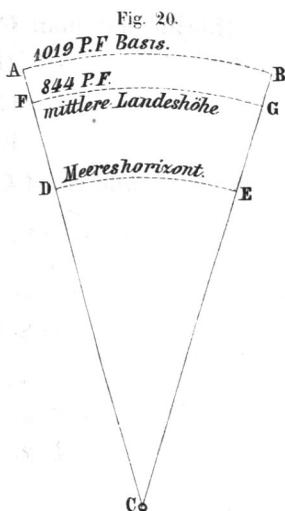
$$\text{Log. } a = 4,6033695,04$$

$$\text{Log. } r' = 7,2937005$$

$$11,8970700,04$$

$$\text{Log. } R = 7,2937229,08$$

$$\text{Log. } z = 4,6033470,96 \quad z = 40118,718 \text{ Par. Fuss.}$$



d. h. die Basis auf dem Meereshorizont ist

$$= 40118,718 \text{ Par. Fuss. (D.)}$$

und folglich die Differenz von (C) und (D) = 2',079 Par. Fuss.

Die von der Basis bei München ausgehenden bayerischen Dreiecke wurden mittelst der Punkte Roggenburg und Aenger, über den Bussen und die Alp bis zu der Basis zwischen Solitude und Ludwigsburg fortgesetzt, und es fand sich aus der Basis bei München die Länge der auf den Meereshorizont reducirten württembergischen Basis

$$= 40118,90 \text{ par. Fuss,}$$

folglich beträgt der Unterschied gegen die wirkliche gemessene (D) nur 0,182 Par. Fuss = $2\frac{1}{5}$ Par. Zoll.

Endlich wurde noch die bei (D) gefundene Länge der Basis in den Horizont der Ammerbasis, welcher 844 Par. Fuss über dem Meer liegt, geführt, da dieser als mittlerer Landeshorizont angenommen, und auch in demselben die Vermessung von Württemberg ausgeführt worden ist.

Hierfür hat man $CD = r' = 19665295 \text{ Par. Fuss.}$

$$DE = b = 40118,718 \text{ " "}$$

$$CF = R' = 19666139 \text{ " "}$$

$$FG = y,$$

und es ist $CD : DE = CF : FG,$

$$r' : b = R' : y, \text{ folgl. } y = \frac{b R'}{r'}$$

$$\text{Log. } b = 4,6033470.96$$

$$\text{Log. } R' = 7,2937190.6$$

$$\hline 11,8970661.56$$

$$\text{Log. } r' = 7,2937005$$

$$\text{Log. } y = 4,6033656.56 \text{ und } y = 40120,442 \text{ Par. Fuss,}$$

folglich die gemessene
Hauptbasis von Soli-
tude bis Ludwigsburg =
844 Par. F. über dem
Meer.

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 40120,44 & \text{Par. Fuss,} \\ 6686,740 & \text{Toisen,} \\ 13032,7 & \text{Mètres,} \\ 44654,067 & \text{bayerische Fuss,} \\ 43442,34 & \text{badische Fuss,} \\ 45501,63 & \text{württemb. Fuss.} \end{array} \right. \quad (\text{E.})$$

Mit der unter E gefundenen Basis ist das Belvedere auf dem Asberg durch ein Dreieck in Verbindung gesetzt worden und es ergab sich der Abstand des Mittelpunktes des Schlosses Solitude von dem Mittelpunkte

der auf dem Belvedere sehr solid auf einer steinernen Säule aufgestellten Winkelscheibe

$$= 44222,88 \text{ Par. Fuss.}$$

Diese Linie bildet nach Bohnenberger die Hauptbasis für das Dreiecknetz, und es konnte unmittelbar von ihren leicht aufzufindenden Endpunkten aus ein beträchtlicher Theil des Unterlandes triangulirt werden.

$$\text{Es ist sonach die abgeleitete Hauptbasis zwischen Solitude und Asberg 844 Par. Fuss über dem Meer.} = \left\{ \begin{array}{l} 44222,88 \text{ Par. Fuss,} \\ 7370,446 \text{ Toisen,} \\ 14365,33 \text{ Mètres,} \\ 49220,09 \text{ bayerische Fuss,} \\ 47884,44 \text{ badische Fuss,} \\ 50154,32 \text{ württemb. Fuss.} \end{array} \right.$$

Anmerk. Die Silberdrathdicke am Senkel, welcher bei der Basismessung gebraucht wurde, betrug 0,093 Par. Linien und da dieser auf 18 Stationen, wo abgelenkt wurde, zwischen die Messstangen kam, so gäbe dieses einen Grössenzuwachs für die Basis = $18 \cdot 0,093 = 1,674$ Par. Linien = $0,011625$ Par. Fuss, der aber unberücksichtigt geblieben.

§. 35.

Massreduktionen.

Ist Log. r' (§. 59) für württemberger Fuss

im Meereshorizont = 7,3483619 u. der Reductions-Log.

von württb. u. Par. Fuss = Log. $\frac{14400}{12697} = 0,0546613,9$, so ist

Log. r' für Par. Fuss = 7,2937005.

Bezeichnet $MN = B$ eine Basis oder sonstige Distanz in Par. Fuss für den Radius = R , und D den Höhenunterschied von zwei Horizontalen MN und PQ , also $D = R - r$ in Par. Fuss, und d den Unterschied der beiden Horizontalen; so ist $R : D = B : d$ und

$$\begin{aligned} \text{I. Log. } d &= \text{Log. } B + \text{Log. } D + \text{Dec. Erg. Log. } R \\ &= \text{Log. } B + \text{Log. } D + 2,7062995. \end{aligned}$$

Es sey Log. $B = 4,6033695.1$ (unten a in F)

Log. $D = 3,0081742$ („ b in D)

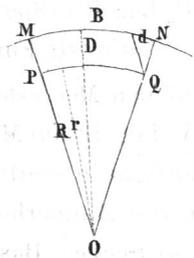
Log. Const. = 2,7062995

Log. $d = 0,3178432.1$; $d = -2,0789$ Par. Fuss.

Nach §. 32 (B) ist B im Ludwigsburger Horizont = 40120,797 Par. Fuss (a in F)

folgl. B im Meereshorizont = 40118,718 Par. Fuss (c in F.)

Fig. 21.



Da der Ammerhorizont um 844 Par. Fuss über dem Meereshorizont liegt, so ist $D = 844$ und

$$\text{Log. } D = 2,9263424$$

$$\text{Log. } B = 4,6033470 \quad (\text{B. am Meereshor.})$$

$$\text{Log. Const.} = 2,7062995$$

$$\text{Log. } d = 0,2359889 \text{ und } d = + 1,7218 \text{ Par. F.}$$

$$B = 40118,718$$

folgl. ist B im Ammerhorizont = 40120,4398 Par. Fuss (b in F.)

$$\text{Da Log. } B \text{ für Par. Fuss im Ludwigsburger Horizont} = 4,6033695.1$$

$$\text{und im Meeres } \text{ } = 4,6033470.5$$

$$\text{so ist Reduct.-Log. vom Ludwigsb. Horiz. auf den Meereshoriz.} = 0,0000224.6$$

(unten c in C.)

$$\text{Log. } B \text{ im Ammerhorizont } 4,6033655.7$$

$$\text{ } \text{ } \text{ Meereshorizont } 4,6033470.5$$

$$\text{II. Reduct.-Log. vom Ammerhor. auf Meer. Hor.} = 0,0000185.2 \text{ (unten b in C)}$$

also Reductions-Log. vom Ludwigsb. Horiz. auf den Ammerhorizont

$$= 0,0000039.4$$

Nach Oberst von Klose ist die von Steuerrath Lämmle 1819 gemessene Basis Speyer-Oggersheim $B' = 6598,430$ badische Ruthen à 3 Mètres.

$$\text{Nun ist Log. } B' = 3,8194405.8$$

$$\text{Red.-Log. der bad. Rthn. } \left. \begin{array}{l} \\ \text{in württ. Fuss} \end{array} \right\} = 1,0201139.6 \quad (\text{e} - d \text{ in A})$$

$$\text{III. Log. } B' \text{ in Speyr. Hor. } \left. \begin{array}{l} \\ \text{in württ. Fuss} \end{array} \right\} = 4,8395545.4 \quad \text{und Red.-Log. von Speyr. Horizont}$$

$$\text{auf den Meereshorizont} = 0,0000077.0 \quad (\text{nach v. Klose})$$

$$\text{IV. Log. } B' \text{ am Meeres- } \left. \begin{array}{l} \\ \text{horizont in württ. Fuss} \end{array} \right\} = 4,8395468.4 \quad \text{dann Red.-Log. vom Meereshoriz.}$$

$$\text{in den Ammerhorizont} = 0,0000185.2$$

$$\text{also Speyer. Basis im } \left. \begin{array}{l} \\ \text{Ammerhorizont} \end{array} \right\} = 4,8395653.6 \quad \text{folgl. } B' = 69113,89 \text{ württ. Fuss.}$$

Um aus dem Red.-Log. 0,0000077 die Höhe der Speyrer Basis über dem Meer zu finden, so hat man aus Log. B' in III und IV. die Basis selbst, und zwar in III. $B' = 69112,168$

$$\text{ } \text{ } \text{ IV. } B' = 69110,943$$

$$\text{also } d = 1,225 \text{ württ. Fuss,}$$

Es ist daher $\text{Log. } d = 0,0881361$

$\text{Log. } r' = 7,3483619$

Dec. Erg. $\text{Log. } B' = 5,1604455$ (in III.)

Höhe der Speyrer Basis über dem Meere = $2,5969435 = 395,32$ württ. Fuss.

Red.-Log. zwisch. Par. und württ. Fuss = $0,0546614$ (c — d in A)

B' über dem Meer = $2,5422821 = 348,56$ Par. Fuss

(unter d in D.)

A.	{	1 Toise = 6 Par. Fuss = 864	Par. Lin. und Log. 864	= 2,9365137.4	a
		1 Mètre = 443,296	" " " Log. 443,...	= 2,6466938.1	b
		1 Par. Fuss = 144	" " " Log. 144	= 2,1583624.9	c
		1 württemb. Fuss = 126,97	" " " Log. 126.97	= 2,1037011	d
		1 Bad. Ruthe = 3 Mètr. = 1329,888	" " " Log. 1329,...	= 3,1238150.6	e
		1 Bayer. Ruthe = 10 F. = 1293,8	" " " Log. 1293,8	= 3,1118671	f
		1 Bad. Ruthe = 3 Mètr. = 10,474034 württ. F.	" " " Log. 10,474...	= 1,0201139.6	g
		1 württ. Fuss gesetzl. = 127	Par. Lin. " Log. 127	= 2,1038037.2	h

Reductionslogarithmen.

B.	{	a) Bei gleichem Horizont B^0 = (bad. Ruthen) in Par. Fuss; $\text{Log. } B^0 + 0,9654525.7$
		" " " B^0 " " in württ. Fuss; $\text{Log. } B^0 + 1,0201139.6$
		" " " B^0 " " in bayer. Ruth.; $\text{Log. } B^0 + 0,0119479.6$
		" " " Bayerische Ruthen in württ. Fuss; $\text{Log. } B^0 + 1,0081666$
		b) Vom Speyrer auf den Ammerhorizont, bad. Ruth. in württ. F.; $\text{Log. } B^0 + 1,0201248.6$
		" Meereshorizont auf den Am. Horiz. " " " " $\text{Log. } B^0 + 1,0201325.6$
" " " " " bayer. " " " " $\text{Log. } B^0 + 1,0081845.2$		

Logarithmische Differenz der Horizonte.

C.	{	Vom Meer und Speyrer Basis = 0,0000077.0 von Klose . . . a
		" " " Ammer " = 0,0000185.4 (§. 48) . . . b
		" " " Ludwigsburger " = 0,0000224.6 . . . c
		" " " Basis von Schwerd = 0,0000069 . . . d
D.	{	Die Ammer Basis liegt 844 Par. Fuss über dem Meereshorizont a
		" Ludwigsburger " " 1019 " " " " " b
		" Basis von Schwerd " " 312,43 " " " " " c
		" Speyrer Basis " " 348,56 " " " " " d
E.	{	Reduction der Log. badischer Ruthen vom Speyrer Horizont auf den Meereshorizont;
		für badische Ruthen — 0,0000077
		" Pariser Fuss + 0,9654448.7
		" württemb. Fuss + 1,0201062.6
" bayer. Ruthen + 0,0119402.6		

Württembergische Hauptbasis zwischen Solitude und Ludwigsburg.

F.	{	In Par. F.	Im Ludwigsburger Horizont = 40120,797; $\text{Log. LH} = 4,6033695.1$. a
			" Ammer " = 40120,4398; $\text{Log. AH} = 4,6033655.7$. b
			" Meeres- " = 40118,718; $\text{Log. MH} = 4,6033470.5$. c
		In württ. F.	Im Ludwigsburger Horizont = 45502,042; $\text{Log. LH} = 4,6580309$. d
			" Ammer " = 45501,631; $\text{Log. AH} = 4,6580269.6$. e
			" Meeres- " = 45499,688; $\text{Log. MH} = 4,658008.44$. f

- Aus c—d in A und C folgt zur Reduction der Par. Fuss, vom Meereshorizont in württ. Fuss im Ammer-Horizont = + 0,0546799.1 wie v. Bohnberger.
 Endlich
 Aus IV und a und d in A folgt für die Reduction von württ. Fuss im Ammer oder Vermessungshorizont, in Toisen im Meereshorizont:
 Reduct. Log. = - 0,8328311.6 oder + 9,1671688.4—10
 G. und
 Aus IV und a und c in A folgt für die Reduction von Par. Fuss im Vermessungshorizont, in Toisen im Meereshorizont:
 Reduct. Log. = - 0,7781697.7 oder + 9,2218302.3—10,
 sowie:
 Aus Abd und Cb für Mètres Log. = - 0,5430112.5 (aus württ. Fuss im Vermessungshorizont.)

§. 36.

Das zwölfzöllige Theodolit.

Dieses in $\frac{2}{9}$ seiner natürlichen Grösse unten Fig. 22 S. 84 dargestellte Repetitions-Theodolit wurde im Herbst 1818 von der k. Catastercommission für die Haupttriangulirung von Württemberg aus der mechanischen Werkstätte von Reichenbach in München zu 770 fl. erkaufte. In der Construction ist dasselbe zwar von den jetzigen Theodoliten verschieden, aber seine vorzügliche Kreiseintheilung und sein gutes Fernrohr lassen nichts zu wünschen übrig.

Der Horizontalkreis hat 12 Zoll Durchmesser. Der Limbus befindet sich auf einem ebenen Ring von Silber, und ist in $\frac{1}{12}$ Grade oder in 4320 gleiche Theile getheilt.

Die Länge von 74 Theilen des Limbus ist auf den vier Nonien der Alhidade in 75 gleiche Theile auf Silber getheilt, und es gibt also diese Eintheilung unmittelbar vier Secunden an.

Zwei Loupen an einem beweglichen Arm erleichtern durch ihre starke Vergrößerung das Ablesen der Winkelgrade.

Das Instrument hat weder Excentricität noch Theilungsfehler, und die Alhidade mag stehen wie sie will, so zeigen die einander gegenüberstehenden zwei Nonien immer aufs genaueste einen Unterschied von 180°.

Das Ocularglas des astronomischen Fernrohrs hat zwei Linien Brennweite, und das Objectivglas 16 Zoll, folglich hat es eine 80fache Vergrößerung, welche Eigenschaft bei Hauptwinkelmessungen, wie auf dem Katzenbuckel im Odenwald, auf Solitude und Hornisgründ, wo auf Distanzen

von 25—30 Stunden pointirt werden musste, zu Erreichung guter Resultate, von grossem Werth war.

Dieses Instrument ist gut erhalten und im Instrumentendépôt des k. Catasterbureau aufbewahrt.

§. 37.

Signalisirung der Hauptpunkte und Bildung der Dreiecke.

Nach der Basismessung und der Errichtung von Pyramidensignalen über den Endpunkten derselben wurden diejenigen Punkte aufgesucht, welche mit der Basis in Verbindung gebracht die ersten Dreiecke des Systems bilden konnten.

Diese Punkte waren zunächst: Asberg, Belvedere, Buoch K. Th., Hohenneuffen, Rossberg und Kornbühl; sie konnten von Solitude aus gesehen werden, und durch sie war man im Stande, die nächste Verbindung mit dem Observatorium zu Tübingen und dem astronomischen Azimuth Kornbühl herzustellen.

Bei der Bildung der Dreiecke wurde überhaupt der Grundsatz fest zu halten getrachtet, dass die Winkel an den gesuchten Punkten weder zu spitz noch zu stumpf ausfielen.

Für Winkelpunkte der Hauptdreiecke sind hauptsächlich Kirchtürme, hoch stehende Gebäude und ausgezeichnete Berge gewählt worden.

Eigens für den Zweck der Vermessung ausgeführte Vorrichtungen waren die Beobachtungsthürmchen, welche man in verschiedenen Gegenden auf ausgezeichneten und weit sichtbaren Gebäuden erbaute, und zwar: 1) auf dem Kirchturm zu Hochmössingen, 2) auf einem Haus in Lichteneck im Badischen, 3) auf der Kirche in Hohenberg, 4) auf einer Scheuer zu Burgberg, 5) auf dem Jagdhaus Stocksberg. Auf dem Schloss Waldburg bei Ravensburg wurde eine Altane errichtet und ein Pyramidensignal darauf gestellt. Auf den andern Hauptpunkten sind je nach Umständen kleinere (§. 73.) oder grössere Pyramidensignale erbaut worden. Letztere waren, wie auf Rossberg, Heroldstatt und Langenbrander Höhe, 50—60 Fuss hoch, und konnten bis zu den angebrachten Beobachtungsböden mittelst Leitern bestiegen werden.

Haupt-Winkelmessungen von Bohnenberger.

1820.

Gegenstand.	o	'	"	"	Gegenstand.	o	'	"	"
Standp. Solitude exc. 1 württ. F. 26. Sept. 1820.					ferner	322	20	58	
Buoch - Centrum 133° 50'					red. + 0,60	38	10	0	49 0
Buoch Kth. - Grasberg	75	48	54		Buoch - Rossberg . . .	95	54	22	
	151	37	50			191	48	48	
	227	26	50			287	43	18	
	303	15	46			23	37	42	
	19	4	44	48 56,8		119	32	6	54 25,2
						215	26	32	
Grassberg - Rossberg .	20	5	26			311	21	0	
	40	10	50			47	15	16	
	60	16	16		red. + 1,746	143	9	44	
	80	21	40		Rossberg - Kornbühl .	239	4	14	54 25,4
	100	27	4	5 24,8		4	49	34	
Standp. Solitude, den 27. Sept. exc. 2,2 w. F.						9	39	8	
Buoch - Centrum 133° 50'						14	28	44	
Deckenpfronn - Altburg	24	26	52		red. + 0,46	24	7	54	49 34,8
	48	53	46		Standp. Solitude den				
	73	20	24		28. Sept. Abends, exc.				
	97	47	12		2,05 württ. F.				
	122	14	0	26 48	Buoch - Centr. 137° 52'				
Grasberg - Rossberg .	20	5	26		Heuchelberger Warte .	0	0	0	
	40	10	50		Heilbronner „ . . .	12	16	22	
	60	16	12			24	32	48	
	80	21	32			36	49	12	
	100	26	54		red. - 0,729	49	5	32	
	120	32	16		Buoch Kth.	61	21	56	16 23,2
	140	37	44			75	26	54	
	160	43	16			150	53	44	
	180	48	36		red. - 4,939	226	20	36	
red. + 1,14	200	54	0	5 24		301	47	30	
Buoch Th. - Grasberg .	75	48	54			17	14	18	26 51,6
	151	37	54		Rossberg - Deckenpfronn	58	4	0	
	227	27	0			116	8	0	
	303	15	56			174	12	1	
	19	5	0		red. + 3,34	232	16	2	
	94	53	56		Deckenpfronn - Calmit.	290	20	2	4 0,4
	170	43	0			77	17	42	
	246	31	56			154	35	34	

Anmerk. Bei Haupt-Winkelmessungen auf einigen Punkten wurde auch das Gaussche Heliotrop, welches von Butzengeiger in Tübingen gefertigt war, angewendet.

1820.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
ferner	231	53	24			Standp. Hohenasberg,					
	309	11	12			14. October.					
	26	29	2	17	48,4	Nördl. Endp. der Basis	0	0	0		
red. — 0,1						Solitude	63	46	48		
Buoch-Hohenstadt . .	43	59	8				127	33	40		
	87	58	14				191	20	34		
	131	57	18				255	7	32		
	175	56	24				318	54	14	46	52,8
red. + 0,8	219	55	30	59	6	Buoch-Solitude . . .	84	0	16		
Rossberg-Deckenpfronn	58	4	0,4				168	0	40		
D-Calmit	77	17	48,4				252	1	4		
C-Heuchelberger Warte	53	16	56,0				336	1	24		
H-Buoch	75	26	51,6				60	1	42	0	20,4
B-Rossberg	95	54	25,4			Nördl. Endp. der Basis	20	13	30		
Summa	360	0	1,8				40	26	58		
Nördl. Endp. der Basis,							60	40	22		
den 13. October 1820.							80	53	50		
Nachmittags.							101	7	14	13	26,8
Buoch-Hohenneuffen .	49	30	49			Solitude	0	0	0		
	99	1	44			Leonberger Warte . .	18	38	12		
	148	32	36				37	16	20		
	198	3	34				55	54	26		
	247	34	29	30	53,8		74	32	36	38	9
Wiederholt	247	34	40	—	56,0	Standp. Solitude, exc.					
Hohenneuffen-Solitude	56	51	44			2,17, d. 18. Oct. 1820.					
	113	43	40			Buoch-Centr. 136° 15'					
	170	35	40			Buoch Th.	0	0	0		
	227	27	32			Hohenneuffen Sign. . .	60	22	20		
	284	19	26	51	53,2		120	44	44		
Buoch-Solitude . . .	106	22	48				181	7	10		
	212	45	36				241	29	36		
	319	8	28				301	51	56	22	23,2
	65	31	14			Wiederholt	60	22	20		
	171	54	8	22	49,6		120	44	44		
Wiederholt	171	54	4	—	48,8		181	7	8		
Solitude	0	0	0				241	29	28		
Hohenasberg Belvedere	98	33	54				301	51	50	22	22,0
	197	7	52				2	14	12		
	295	41	50				62	36	34		
	34	15	48				122	58	50		
	132	49	40	33	56		183	21	12		
Hohenneuffen-Solitude	56	51	50				243	43	36	22	21,6
	113	43	46	51	53	red. — 0,14	60	22	22,1		
							60	22	22		

1820.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
Nördl. Endp. der Basis	0	0	0			Standp. Rossberg in					
Buoch Th.	44	12	38			Centro, 30. Oct. Nach-					
	88	25	24			mittags.					
	132	38	8			Esslinger Jägerhaus . . .	0	0	0		
	176	50	48			Hohenneuffen	28	2	34		
	221	3	32	12	42,4		56	5	0		
Asberg Belvedere . . .	0	0	0				84	7	30	2	30
Buoch	61	51	58			Observatorium	0	0	0		
	123	43	56			Hohenneuffen	81	10	58		
	185	35	56				162	21	54		
	247	27	56				243	32	46		
	309	19	56				324	43	34		
	61	51	59,2				45	54	28	10	53,6
Nördl. Endp. der Basis	17	39	20			Inneringen Th.	0	0	0		
	35	18	26			Kornbühl	46	57	16		
	52	57	38				93	54	32		
	70	36	54				140	51	54		
Wiederholt 17° 39' 16,"8	88	16	6	39	13,2		187	49	22		
Leonberger Warte . . .	0	0	0				234	46	46	57	21,2
Nördl. Endp. der Basis	102	22	32			Standp. Rossberg, exc.					
	204	45	4			0',35 württ. Fuss.					
Nördl. Endp. der Basis	0	0	0			Observatorium-Centr.	90	50			
Temp. Württemberg . . .	58	20	36			Solitude-Hohenneuffen	56	11	54		
	116	41	14				112	23	54		
	175	2	0				168	35	54		
	233	22	38				224	47	48		
	291	43	20	20	40		280	59	48	11	57,6
Standp. Nördl. Ende der						Deckenpfond	0	0	0		
Basis, den 16. Oct.						Solitude	35	58	46		
Nachmittags.							71	57	20		
Solitude	0	0	0				107	55	58		
Leonberger Warte . . .	18	10	10				143	54	36		
	36	20	16				179	53	18	58	39
	54	30	20			Augstberg Sign.	0	0	0		
	72	40	24			Inneringen Th.	14	55	48		
	90	50	30	10	6		29	51	28		
Temp. Württemberg . . .	0	0	0				44	46	58		
Solitude	62	52	16				59	42	34		
	125	14	30				74	38	14	55	38,8
	188	36	48			Observatorium	0	0	0		
	251	29	8			Grasberg	83	3	6		
	314	21	30	52	18		166	6	14		
							249	9	26	3	8,6

1821.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
Standp. Kornbühl exc. 13,45.						Standp. Sign. Kappel- berg.					
Centrum - Rossberg . .	166	15				Solitude - Buoch . . .	161	25	14		
Observatorium	0	0	0				322	50	30		
Rossberg	36	2	46				124	15	40		
	72	5	36				285	40	48		
	108	8	34				87	6	0	25	12
	144	11	22			Standp. Sign. Kappel- berg.					
red. — 8,"2	180	14	10	2	50	Solitude - Nördl. Endp.	57	9	8		
Standp. Solitude, exc. 2,15 w. F. 30. April 1821.							114	18	16		
Nördl. End. - Centrum .	182	22					171	27	26		
Buoch Th.	0	0	0				228	36	32		
Sign. Kappelberg . . .	8	1	46				285	45	42	9	8,4
	16	3	38			Standp. Observatorium, 8. Mai 1821. Bel. s. g.					
	24	5	28			Hohenneuffen 2tes Sign.	0	0	0		
	32	7	20			Grasberg	16	39	30		
	40	9	10	1	50		33	18	50		
Katharinenlinde	18	30	18				49	58	20		
	37	0	30				66	37	48		
	55	30	38				83	17	12		
	74	0	54				99	56	38		
	92	31	8	30	13,6		116	36	10		
Nördl. Basisendpunkt .	0	0	0				133	15	34		
Sign. Kappelberg . . .	52	14	22				149	55	8		
	104	28	42				166	34	34		
	156	43	10				183	13	58		
	208	57	36				199	53	22		
	261	12	0	14	24		216	32	44		
Standp. Nördl. Endp. der Basis.							233	12	18		
Sign. Kappelberg . . .	0	0	0				249	51	44	39	26,9
Solitude	70	36	30			Grasberg - Rossberg . .	51	24	32		
	141	12	58				102	48	54		
	211	49	30				154	13	30		
	282	25	58				205	38	0		
	353	2	28	36	29,6		257	2	38		
Katharinenlinde	0	0	0				308	27	8		
Solitude	67	14	0				359	51	34		
	134	27	50				51	15	54		
	201	41	50				102	40	24		
	268	55	50				154	5	0	24	30
	336	9	50	13	58,0	Rossberg	0	0	0		
						Dreimarkstein	32	49	35		
						5.	164	8	6		

1821.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
ferner 6.	196	57	40			Solitude-Buoch	45	33	2		
10.	328	15	56	49	35,6		91	6	0		
Hohenneuffen-Rossberg	68	3	54				136	39	2		
	136	7	50				182	12	6		
	204	11	52				227	45	10		
	272	15	48				273	18	12		
	340	19	52				318	51	14		
	48	23	42	3	57		4	24	14		
Standpunkt Guckenberg						Solitude	0	0	0		
11. Juni 1821.						Katharinenlinde	24	48	52		
Augstberg-Rossberg .	50	50	28				49	37	36		
	105	40	48				74	26	20		
	158	31	14				99	15	4		
	211	21	43				124	3	56	48	47,2
	264	12	8			Rossberg-Hohenheim .	92	31	30		
	317	2	28	50	24,7		185	3	4		
Rossberg-Hohenneuffen	88	59	26				277	34	44		
	177	58	46				10	6	8		
	266	58	6				102	37	30	31	30
	355	57	24			Solitude-Buoch	45	32	58		
	84	56	40				91	5	56		
	173	56	2				136	38	58		
	262	55	26				182	11	56		
	351	54	50				227	44	59		
	80	54	0				273	17	59		
	169	53	24	59	20,4		318	50	56		
Standp. Hohenneuffen							4	23	59		
12. Juni.							49	51	52		
Rossberg-Solitude . .	88	16	4				95	29	52	32	59,2
	176	32	7			Standpunkt Heroldstatt					
	264	48	16			18. August 2 U. Nm.					
	353	4	29	16	7,2	Bussen-Kornbühl . . .	67	32	12		
Observatorium-Solitude	57	31	0				135	4	26		
	115	2	3				202	36	42		
	172	33	10				270	8	56		
	230	34	20			Wiederholt 67° 32' 10,"4	377	41	4	32	12,8
	287	35	24	31	4,8	Roggenburg-Bussen . .	76	27	24		
Rossberg-Observator.	30	45	4				152	54	56		
	61	30	0				229	22	20		
	92	15	4				305	49	50		
	123	0	10				22	17	14	27	26,8
	153	45	16			Bussen-Inneringen . .	33	33	56		
	184	30	26				67	7	48		
	215	15	32	45	4,6		100	41	44		
							134	15	42		
							167	49	40	33	56

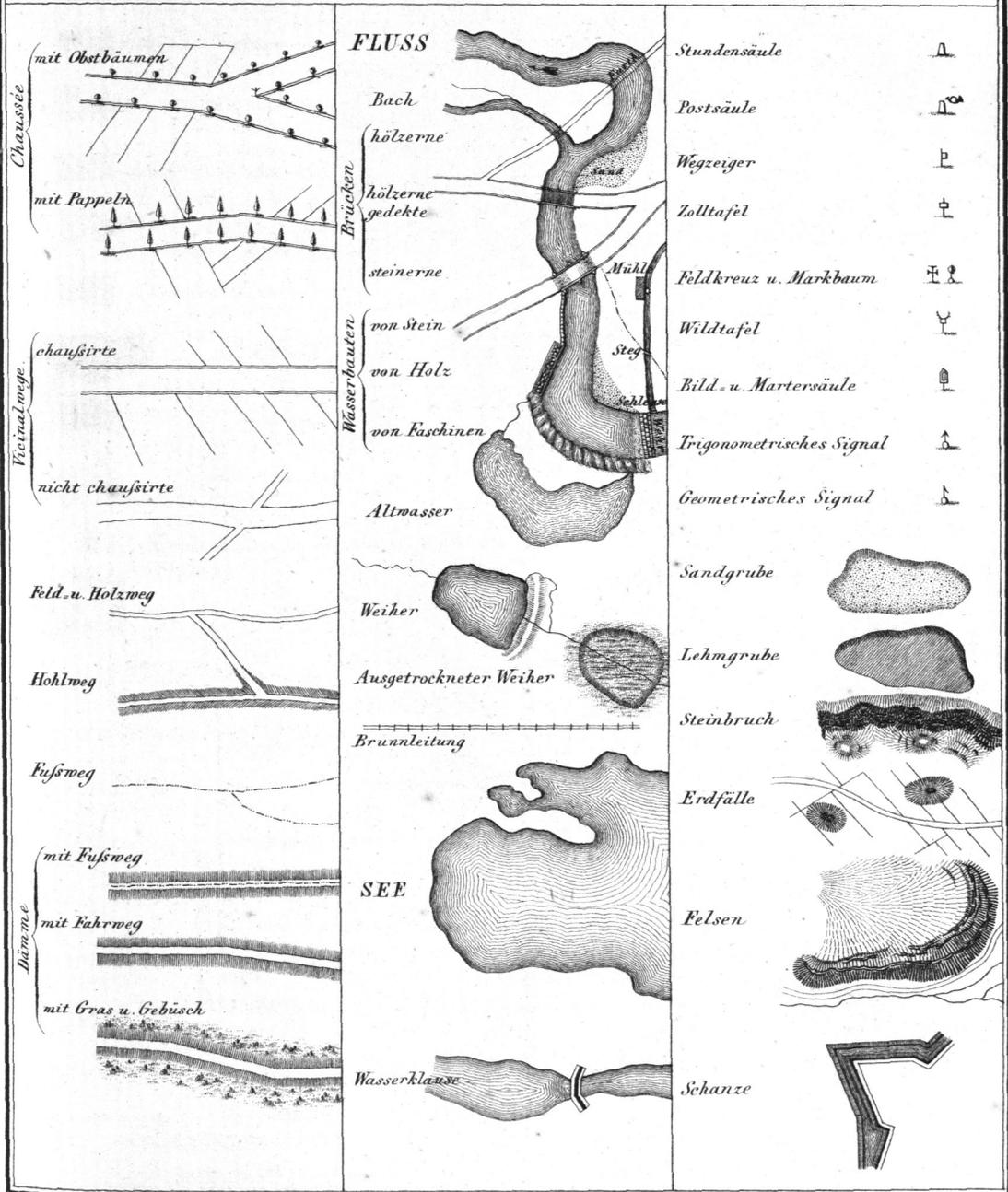
1821. 1822.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
Standpunkt Roggenburg 20. August 1821. Süd. Th.						ferner	258	7	24		
Ulm - nördl. Th. . . .	16	28	50				1	8	34		
Ulm - Centrum	197	43	40				104	9	44		
Exc. = 10,37 württ. F.							207	11	0		
Bussen - Ulm	52	5	48				310	12	12	1	13,2
	104	11	32			Bellamont - Bussen . . .	42	50	58		
	156	17	20				85	41	50		
	208	23	10				128	33	0		
	260	28	52	5	46,4		171	24	8		
Bussen - Heroldstatt .	36	23	22				214	14	58	50	59,6
	72	46	40			Erbach - Jungingen . . .	135	4	42		
	109	10	0				270	9	24		
	145	33	28				45	14	10		
	181	56	58				180	18	50		
	218	20	34				315	23	50	4	42
	254	44	0			Standp. Observatorium.					
	291	7	18			Weilerburg - Hochdorf	33	17	18		
	327	30	40				66	34	30		
	3	54	0				99	51	40		
	36	23	24				133	8	56		
Standp. Ulmer Münster 21. August 1821 in Centro.							166	26	14	17	14,8
Roggenburg - Erbach Th.	95	17	2				199	43	28		
	190	34	4				233	0	46		
	285	51	6				266	18	2		
	21	8	6				299	25	10		
	116	25	0				332	52	24	17	14,4
	211	42	0			Weilerburg	0	0	0		
	306	59	0			Mötzingen Th.	44	17	46		
	42	16	0				88	35	34		
	137	32	56				132	53	19		
	232	50	0	17	0		177	11	5		
Erbach - Bussen	7	44	16				221	28	55,5		
	15	28	32				265	46	44		
	23	42	46				310	4	30		
	30	50	0				354	22	16		
	38	11	18	44	15,6		38	40	4		
Roggenburg - Bussen .	103	1	14			Mötzingen Th.	82	57	46	17	46,6
	206	2	30			Hornisgründ Th.	0	0	0		
	309	3	48				4	15	50		
	52	4	56				8	31	44		
	155	6	4				12	47	32		
							17	3	26		
							21	19	18	15	51,6

1822.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
Hochdorf Th.	0	0	0			Standp. Schönbuchspitz.					
Mötzingen	11	0	40			Weilerburg - Hochdorf .	52	7	4		
	22	1	22				104	14	8		
	33	1	50				156	21	12		
	44	2	24				208	28	16		
	55	2	54	0	34,8		260	35	20	7	4
△ Stein - Hochdorf . . .	81	56	26			Weilerburg	0	0	0		
	163	52	56			Oberjettingen	79	11	38		
	245	49	24				158	23	22		
	328	45	46				238	35	4		
	49	42	14	56	26,8		316	46	42		
Standpunkt Weilerburg							35	58	18	11	39,6
8. Oct. 1822.						Rosberg - Weilerburg .	53	9	20		
Hochmössingen	0	0	0				106	18	44		
Hochdorf	44	47	6				159	28	10		
	89	34	12				212	37	34		
	134	21	22				265	47	0	9	24,0
	179	8	34			Rosberg - Hornisgrund	132	3	16		
	223	55	38	47	7,6		264	6	40		
			34	-	6,8		36	10	0		
Hochdorf	0	0	0			Standp. Lerchenberg.					
Schönbuchspitz	88	56	58			Solitude - Kornbühl .	89	15	54		
	177	54	0				178	31	50		
	266	50	50				267	47	48		
	355	47	42				357	3	44		
	84	44	36	56	55,2		86	19	40	15	56
Hochdorf - Mötzingen . .	21	49	58			Kornbühl	0	0	0		
	43	39	50			Oberjettingen	41	13	4		
	65	29	44				82	26	0		
	87	19	34				123	39	8		
	109	9	26	49	53,2		164	52	10		
Hochdorf - Observator. .	123	18	48				206	5	10	13	2
	246	37	46			Deckenpfronn	0	0	0		
	9	56	40			Kornbühl	28	58	0		
	133	15	32				57	25	52		
	236	34	22				86	23	48		
	19	53	14				115	51	46		
	143	12	0				144	49	46	57	57,2
	266	30	50			Achalm - Kornbühl . . .	27	16	50		
	29	49	46				54	33	32		
	153	18	28	18	50,8		81	50	10		
Hochdorf - Oberjettingen	33	30	6				109	6	58		
	67	0	2				136	23	50	16	46
	100	30	6								
	134	0	6								
	167	30	8	30	1,6						

Zeichnungs-Normen für die Cataster-Plane.



Zeichnungs-Normen für die Cataster-Plane.

<i>Laune</i>		<i>Moosmiesen</i>		<i>Wohngebäude</i>	
<i>Hecken</i>		<i>Moos</i>		<i>Oekonomiegebäude</i>	
<i>Mauern</i>		<i>Moos mit Gebüsch</i>		<i>Herrschaftliche Geb.</i>	
<i>Steinriegel</i>		<i>Weide</i>		<i>Gutsherrliche Geb.</i>	
<i>Blumen- und Gemüsgärten</i>		<i>Weide mit Gebüsch</i>		<i>Gemeinheitliche Geb.</i>	
<i>Gras- u. Baumgärten</i>		<i>Gebüsch</i>		<i>Kirche</i>	
<i>Weingärten</i>		<i>Nadelholz</i>		<i>Forsthaus</i>	
<i>Hopfungärten</i>		<i>Laubholz</i>		<i>Mühle</i>	
<i>Aecker u. Lander</i>		<i>Laub mit Nadelholz gemischt</i>		<i>Kalkofen</i>	
<i>Wiesen</i>		<i>Oede</i>		<i>Ruine</i>	
<i>Wiesen mit Gebüsch u. Weidenbäumen</i>				<i>Markungs-</i>	
				<i>Gewands- u. Eigenthums-</i>	
				<i>Zehnt-</i>	
				<i>Steuer-</i>	
				<i>Weid-</i>	
				<i>Jagd-</i>	
				<i>Oberamts-</i>	
				<i>Kreis-</i>	
				<i>Landes-</i>	

In der geometrischen Zeichnung werden die verschiedenen Gebäude durch Farben unterschieden.

1823.8381

Gegenstand	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
ferner	327	58	14			ferner	144	30	4		
	49	57	50	59	34		192	40	12		
Wiederholt	87	59	30				240	50	20		
	163	58	50			red. = + 9,25	290	0	24	10	4
	245	58	16			Breitenstein-Kornbühl	52	33	40		
	327	57	40				105	7	14		
	49	57	10	59	26		157	40	58		
Standp. Solitude, exc.							210	14	34		
6,9 württ. Fuss.							262	48	18		
Buoch-Centrum	88	5				red. = + 9,34	315	21	58	33	39,6
Kornbühl-Lerchenberg	58	41	30			Calmit-Katzenbuckel .	48	20	28		
	117	23	4				96	40	58		
	176	4	44			red. = - 3,70	145	1	28	20	29,3
	234	46	20			Scheuelberg	0	0	0		
red. + 12,76	293	27	56	41	36	Stocksberger Jagdhaus	72	35	14		
Lerchenberg	0	0	0				145	10	40		
Langenbrand	35	52	48			red. = - 12,88	217	46	4	35	21,3
	71	45	34			Scheuelberg-Buoch .	113	55	6		
	107	38	22				217	50	16		
	143	31	10				341	45	36		
red. - 3,88	179	23	58	52	48		95	40	40		
Langenbrand	0	0	0				209	35	50		
Scheuelberg	50	46	54				323	31	0		
	101	33	50				77	26	12		
	152	20	50				191	21	30		
	203	7	42			red. = - 20,78	305	16	52		
red. - 6,69	253	54	40	46	56	Scheuelberg	59	11	54	55	11,4
Scheuelberg	0	0	0			Heilbronner Warte . .	0	0	0		
Stocksberger Jagdhaus	72	35	22				50	44	24		
	145	10	42				101	29	0		
	217	46	4				152	13	14		
	290	21	26			red. - 9,35	202	58	30		
red. - 12,88	256	46		35	21,2		253	43	6	44	37,2
Kornbühl-Hornisgründ	74	18	32							44	40,3
	148	37	6			Heuchelberger Warte .	0	0	0		
	222	55	40			Stocksberger Jagdhaus	34	7	22		
	297	14	12				68	14	42		
red. + 4,1	11	32	40	18	32,0		102	21	58		
Scheuelberg-Buoch .	113	55	6				136	29	12		
	227	50	14			red. = - 5,05	170	36	32	7	18,4
	341	45	24			Stocksberg-Hohenstaufen	59	0	46		
	95	40	32				118	1	34		
red. - 20,78	209	35	48	55	9,6		177	2	24		
Buoch-Breitenstein . .	48	10	0				236	3	12		
	96	20	0			red. = - 0,06	295	3	56	0	47,2

1823. 1824.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
Stocksberg - Buoch . .	41	19	54			Standp. Hohenneuffen, 9. Oct. 1824. 10-2 U.					
	82	39	44			Buoch - Breitenstein . .	64	46	30		
	123	59	38				129	33	8		
	165	19	32				194	19	50		
red. = - 7,91	206	39	30	19	54		259	6	32		
Stocksberger Jagdhaus	0	0	0				323	33	16		
Rechberg Th.	56	39	12				28	40	6		
	113	18	24				93	26	45		
	169	57	40				158	13	30	46	44
	226	36	58			Hohenstaufen	0	0	0		
red. = + 0,67	283	16	14	39	14,8	Breitenstein	20	12	32		
Buoch - Rechberg . . .	15	19	28				40	24	59		
	30	39	0				60	37	24		
	45	58	16				80	49	54		
	61	17	14				101	2	18	12	27,6
red. = + 8,58	76	36	56	19	23,2	Solitude - Hohenstaufen	90	7	18		
Kornbühl - Lerchenberg	58	41	30				180	14	36		
	117	23	0				270	21	56		
	176	4	40				0	29	12	7	18
	234	46	20			Buoch - Hohenstaufen . .	44	34	12		
red. = + 12,76	293	27	50	41	34		89	8	26		
Heibronner Warte . . .	0	0	0				133	42	38		
Stocksberg	21	50	46				178	17	0		
	43	41	30				222	51	16		
	65	32	14				311	59	48		
	87	22	54				356	34	0	34	15
red. = - 3,53	109	13	38	50	43,6	Standpunkt Breitenstein, 10. Oct. 1-3 U.					
Kornbühl - Schenelberg	145	21	8			Hohenstaufen	0	0	0		
	290	42	28			Dukstetten	46	26	48		
	76	3	30				92	53	38		
	221	24	40				139	20	30		
red. = + 2,19	6	45	48	21	9,6		185	47	22		
				21	15,6		232	14	16	26	51
Buoch - Hohenstaufen .	17	41	4			Buoch - Hohenstaufen . .	53	17	14		
	35	22	4				106	34	26		
	53	22	4				159	51	46		
	70	43	58				213	9	10		
red. = + 7,849	88	25	0	41	0		266	22	4		
Hohenneuffen - Stelle .	18	25	16				319	39	18	17	14
	36	50	24			Solitude - Hohenstaufen	95	9	28		
	55	15	34				190	19	0		
	73	40	48								
red. = + 0,75	92	6	2	25	12,4						

1824.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"	
ferner	285	28	32			ferner	14	18	36			
	20	38	4				17	53	12	34	38,4	
	115	17	28			Rechberg - Einkorn Th.	68	37	20			
	210	57	2				137	14	48			
	306	6	32				205	52	14	37	24,7	
	41	16	2	9	30	Rechberg - Hohenberg .	66	37	40			
Langenbrand - Buoch .	57	24	24				133	14	40			
	114	18	50				199	50	20			
	172	13	20				266	29	36	37	24	
	229	37	48			Einkorn - Burgberg 1 .	26	52	40			
	287	2	10	24	26	" " 2 .	26	54	20			
Stocksberger Jagdhaus	0	0	0			1 u. 2. die Giebel der						
Hohenstauen	49	18	46			Scheuer.						
	98	37	30			Standpunkt Waldenburg						
	147	56	20			exc. 1) 16,4765.						
	197	15	6			1) Stocksberg	0	0	0			
	246	34	0	18	48,3	2) Südwestl. Thurmeck	113	13				
	295	52	50			2) Stocksberg	0	0	0			
Standp. Kornbühl in						1) Südöstl. Thurmeck .	293	20				
Centro.						Erster Standpunkt.						
Hornisgründ - Solitude .	65	36	13			Einkorn - Rechberg . .	28	17	48			
	131	12	28				56	35	28			
	196	48	44				84	53	6	17	42	
	262	25	0			Rechberg - Stocksberg .	64	36	54			
	328	1	16	36	15,2		129	13	54	36	57	
					19,2	Zweiter Standpunkt.						
Hohenzollern Cap. . . .	0	0	0			Stocksberg	0	0	0			
Observatorium	98	50	8			Katzenbuckel	73	45	46			
	197	40	12				147	31	40			
	296	30	24	50	12		221	17	30			
					50	11,6		295	3	24		
Observatorium	0	0	0			red. = - 42,34	8	49	16	45	51,2	
Rossberg	36	2	58			Steinsberg	0	0	0			
	72	5	48			Katzenbuckel	32	43	4			
	108	8	38				65	25	50			
	154	11	28				98	8	40			
	180	14	22	2	54		130	51	31			
Standp. Schönenberg,						red. = - 9,7	163	34	20	42	49,0	
südl. Th. exc. 8',45.						Stocksberg	0	0	0			
Rechberg - Centrum . .	213	32				Heilbronner Warte . .	31	33	22			
Rechberg	0	0	0				63	6	40			
Hohenstauen	3	34	34				94	39	58			
	7	9	14				126	13	20			
	10	43	52			red. = - 21,13	137	41	42	33	20,4	

1824.

Gegenstand.	0	'	"	'	"	Gegenstand.	0	'	"	'	"
Standp. Heilbronner W. 1) Exc. 2',5.						Standp. Heilbronner W. 2) Exc. 2',5.					
Katzenbuckel - Centrum	174	16	—			Steinsberg - Centrum	75	55	—		
Katzenbuckel	0	0	0			Steinsberg	0	0	0		
Waldenburg	105	16	4			Katzenbuckel	54	37	48		
	210	32	20				109	15	40		
	315	48	24				163	53	40		
	61	4	34				218	31	40		
red. = - 4,2	166	20	44	16	8,8	red. = + 3,6	273	9	42	37	56,4

Fig. 22.

