

#### IV. Zenithdistanzen einiger Bergspitzen des Caucasus.

Die riesenhaften Gipfel des grossen Caucasischen Gebirgszuges, welche auf einer beträchtlichen Strecke unserer Operationslinie sichtbar waren, nahmen mit Recht unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch, um so mehr als uns in unserer Instruction die Bestimmung der Höhe der hauptsächlichsten derselben vorgeschrieben war (vergl. p. 3). Schon 1811 hatte der verstorbene Herr Prof. Fr. Parrot die Höhe des Kasbek und später Herr Akademiker Kupfer die des Elbrus durch barometrische Messungen zu bestimmen gesucht, in welchen Bestimmungen freilich einige Unsicherheit zurückblieb, da es den beiden genannten Physikern nicht gelang die höchsten Gipfel zu erreichen. Noch interessanter war für uns, wegen der Verwandtschaft mit unseren Arbeiten die Bestimmung der Höhe des Elbrus, welche Herr Akademiker Wisniewsky mit den wenigen Hilfsmitteln die ihm zu Gebote standen, mit einer wie man sehen wird so grossen Genauigkeit erhalten hat\*). Doch auch hier war die Höhe des Beobachtungspunctes über dem Meere nur durch Barometerbeobachtungen bestimmt. Wir hatten dagegen bei unseren Messungen den unschätzbaren Vortheil, dass die Erhebung aller unserer Standpuncte über der Meeresfläche selbst durch ein genaues trigonometrisches Nivellement bekannt war. Freilich gestattete der Lauf unserer Operationslinie keine grössere Annäherung zu den Gebirgen als bis auf etwa 15 geographischen Meilen, und die gänzliche Beseitigung des Einflusses der irdischen Strahlenbrechung hat daher einige Schwierigkeit; doch hoffen wir bei der Berechnung der Berghöhen zeigen zu können, dass die hierin zurückbleibende Unsicherheit nur höchst unbedeutend ist. — Schon in der Gegend von Stawropol, noch über 200 Werst entfernt erblickt man den ungeheuren Doppelkegel des Elbrus, des höchsten aller Caucasischen Alpen; und während des Winters 1836 — 37 wurden von uns an dem genannten Orte einige Zenithdistanzen dieses Berges gemessen, welche für die Kenntniss der Refraction nach einem so entfernten und hohen Puncte nicht ohne Interesse sind. Den Gebirgszug des Caucasus in seiner ganzen Ausdehnung übersieht man aber erst bei der Stanitza Alexandria, von wo an er fast bis Kisljar immer sichtbar bleibt. Indessen ist die Sichtbarkeit der Berggipfel vom Wetter sehr bedingt, da dieselben auch bei sonst vollkommen heiterem Himmel fast immer von Wolken eingehüllt sind. Am häufigsten trifft die Möglichkeit der Beobachtung derselben früh Morgens bei Sonnenaufgang ein, bisweilen auch Abends gegen Sonnenuntergang, um Mittag fast nie. Ausser dem Elbrus, Kasbek und dem verhältnissmässig unbedeutenden, in der Nähe von Pjätigorsk gelegenen Beschtau, welcher als Vergleichungspunct zur Bestimmung der Refraction dienen sollte, ist von uns nur noch ein Berggipfel, dessen Namen wir aber nirgends erfahren konnten, und den wir daher Anonymus bezeichnet haben, bestimmt worden. Noch mehr Gipfel zu messen haben wir unterlassen, hauptsächlich deshalb weil es zwischen dem Elbrus und Kasbek ausser dem genannten Anonymus, der nächst dem Elbrus der höchste zu sein scheint, an hervorragenden Bergspitzen fehlt, und der ganze Gebirgskamm dort eine ziemlich gleichmässige Höhe von 12 bis 15000 engl. Fuss besitzt. Jenseits des Kasbek in Dhagestan scheint es noch einige hohe Bergspitzen zu geben, doch war deren Bestimmung wegen der grossen Entfernung in der sie von unserer Operationslinie erschienen, und wegen ungünstiger Luft, die sie uns nur zweimal schwach zu erblicken erlaubte, nicht ausführbar.

\*) *Mesure de la hauteur du mont Elbrus au dessus du niveau de la mer, par V. Wisniewsky; v. les Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg 1816.*

Ich lasse jetzt alle unsere Zenithdistanzen der Berge in der Zeitfolge, wie sie von den verschiedenen Beobachtern, und an den verschiedenen Punkten gemessen wurden, auf einander folgen:

Zenithdistanzen des Elbrus in Stawropol. Standpunkt  $B_{(s)}$ .

(Beobachter: Sawitsch mit dem Szöll. Theodoliten.)

Zeit.	Object.	Zenithdistanz.	Barometer und Thermometer.
1836, 24 Dec. 20 <sup>h</sup> 15'	Westkuppe	89° 11' 46,7	} Bar. = 319,60 Par. Lim. Th. + 13,8 R. ext. + 4,6 R.
	Ostkuppe	89 12 36,2	
" 25 " 0 1	Westkuppe	89 12 34,0	} " = 319,82 " " + 15,2 " + 5,5
	Ostkuppe	89 13 27,7	
" " " 4 0	Westkuppe	89 12 13,8	} " = 319,82 " " + 15,7 " + 4,6
	Ostkuppe	89 12 59,4	
1837, 7 Jan. 21 0	Westkuppe	89 8 58,1	} " = 323,20 " " + 10,0 " - 7,0
	Ostkuppe	89 10 4,0	
" " " 21 30	Westkuppe	89 9 15,5	} " = 322,98 " " + 12,0 " - 3,3
	Ostkuppe	89 10 14,4	
" 8 " 0 30	Westkuppe	89 10 8,1	} " = 322,20 " " + 12,3 " - 2,7
	Ostkuppe	89 10 5,4	
" " " 3 50	Westkuppe	89 10 20,8	} " = 322,08 " " + 11,6 " - 1,7
	Ostkuppe	89 11 26,2	
" " " 23 40	Westkuppe	89 10 54,1	} " = 321,28 " " + 12,0 " - 0,3
	Ostkuppe	89 11 42,4	
" 9 " 20 25	Westkuppe	89 11 24,1	} " = 321,28 " " + 12,0 " + 0,3
	Ostkuppe	89 12 13,7	
" " " 21 20	Westkuppe	89 11 23,6	} " = 320,38 " " + 15,0 " + 0,3
	Ostkuppe	89 12 13,4	
" 10 " 20 28	Westkuppe	89 11 26,1	} " = 319,82 " " + 15,0 " + 0,2
	Ostkuppe	89 12 14,4	
" 11 " 4 10	Westkuppe	89 11 26,1	} " = 320,38 " " + 14,0 " - 1,0
	Ostkuppe	89 12 29,4	
" 14 " 1 14	Westkuppe	89 11 12,1	} " = 322,20 " " + 13,8 " - 11,0
	Ostkuppe	89 12 7,4	
" 30 " 0 45	Westkuppe	89 9 8,6	} " = 320,72 " " + 16,0 " - 4,5
	Ostkuppe	89 10 15,4	
" 21 Febr. 20 48	Westkuppe	89 10 9,8	} " = 319,60 " " + 15,0 " - 3,0
	Ostkuppe	89 10 53,4	
" 22 " 20 25	Westkuppe	89 9 19,1	} " = 321,28 " " + 13,1 " - 2,0
	Ostkuppe	89 10 13,4	
" 26 " 23 45	Westkuppe	89 11 7,1	
	Ostkuppe	89 11 57,4	

Zeit.	Object.	Zenithdistanz.	Barometer und Thermometer.
1837, 27 Febr. 5 <sup>h</sup> 16'	Westkuppe	89° 10' 13,1	} Bar. = 321,63 Par. Lin. Th. + 16,1 R. ext. — 2,5 R.
	Ostkuppe	89 11 12,4	
" " " 19 55	Westkuppe	89 8 51,1	} " = 322,20 " " + 14,0 " — 10,0
	Ostkuppe	89 9 23,4	

Von demselben Standpunct  $B_{(s)}$  beobachtete Fuss mit dem Theod.

1837, 12 Jan. 0 <sup>h</sup> 28'	Elbrus W. Kuppe	89 10 31,8	} Bar. N. 8 = 565,6; Th. + 14,6 ext. — 0,2
" " " 0 36	" O. "	89 11 37,6	
" 31 " 1 10	" W. "	89 9 14,7	} " = 570,08 " + 12,4 " — 6,0 } Schneefläche
" " " " "	" O. "	89 10 10,6	
" 23 Febr. 23 30	" W. "	89 11 35,6	
" " " " "	" O. "	unsichtbar	

Centrirung: Das Centrum des Theodoliten befindet sich 1165 Zoll unter dem Knopf des Kreuzes an der Kuppel der Stawropolschen Cathedral-Kirche. Entfernung  $B_{(s)}$  — Stawr. Cath. K. Kupp. = 1096,1 Fuss.

### Höhenbestimmung des Beschtaw den 13ten Juli 1837.

Zu diesem Zwecke unternahmen wir eine kleine Nebenoperation, welche in Verbindung mit unseren Dreiecken steht. Die Zenithdistanzen des Beschtaw wurden zu gleicher Zeit von drei Puncten aus,  $P^{70}$ ,  $Q$  und  $D$  gemessen. Die Richtungswinkel an diesen Puncten sind schon pag. 45 gegeben:

#### 1) Beobachtungen in $p^{70}$ (Sawitsch, Theodolit).

Object.	Zenithdistanz.	Zeit und Zustand der Bilder	Bemerkungen
Beschtaw	88° 13' 47,9	} 3 <sup>h</sup> 47,5, ruhig, bewölkt	} Marke $P^{70}$ über d. Centr. des Theod. = 88,6 Z. Azimut vom Beschtaw = 51° 0' } von S. nach W. " von $Q$ = 6 40
$Q$	89 41 30,6		
Beschtaw	88 13 45,6	} 4 <sup>h</sup> 57,5, ruhig	
$Q$	89 41 29,6		

#### 2) Beobachtungen in $q$ (Sabler, gr. Univ. Instr.)

$P^{70}$	90 21 43,6	} 4 <sup>h</sup> 37,5 fast ruhig, bewölkt bald darauf Gewitter u. Reg.	} Marke $Q$ über dem Centr. d. Instr. = 89,9 Z. $qQ$ = 2 F. 10 Z. Azimut vom Beschtaw = 67° 40' } von S. nach W. " von $D$ = 54 0
Beschtaw	87 51 48,4		
$D$	89 59 16,5		

#### 3) Beobachtungen in $d$ (Fuss, Theod.)

$Q$	90 4 51,4	} 4 <sup>h</sup> 37,5, ruhig	} Marke $D$ über d. Centr. des Theod. = 100,4 Z. Azimut vom Beschtaw = 80° 30' von S. nach W.
Beschtaw	85 52 21,1		

Object.	Zenithdistanz.	Zeit und Zustand der Bilder.	Bar. und Therm., Bemerkungen
Beobachtungen in $b^{70}$ den 14ten Juli 1837.			
1) Sabler, gr. Univ. Instr.			
$P^{71}$	90° 51' 29,0	fast ruhig, ☉ 18 <sup>h</sup> 3', etwas wallend	Marke $\beta^{70}$ über d. Instr. = 83,0 Z.
Elbr. O. Kuppe	88 2 14,5		
« W. «	88 1 55,2		
Beschtai	88 10 27,4		
2) Sawitsch, Theod.			
Beschtai	88 10 36,1	17 <sup>h</sup> 40', wenig unruhig, ☉	Marke $\beta^{70}$ über d. Instr. = 85 Z. Bar. = 576,0 Therm. + 15,0 ext. + 15,0
Elbr. W. Kuppe	88 1 57,8		
« O. «	88 2 13,6	21 40, unruhig, ☉	Azimut Beschtai = 55° 12' } von S. nach W. « Elbrus = 36 31 } Bar. = 575,8 Therm. + 20,1 ext. + 19,0
Beschtai	88 11 7,6		
Elbr. W. Kuppe	88 2 16,4		
« O. «	88 2 32,9		
3) Fuss, Theod.			
Beschtai	88 10 34,1	17 <sup>h</sup> 49'	Centr. des Theod. über dem Boden = 50 Z.
Elbr. W. Kuppe	88 1 55,8		
« O. «	88 2 5,9	18 32	
Beschtai	88 10 43,5		
Elbr. W. Kuppe	88 2 1,6		
« O. «	88 2 17,9		

Beobachtungen in  $p^{75}$  den 15ten Aug. 1837.

## 1) Sabler, gr. Univ. Instr.

Beschtai	89 2 46,5	etwas unruhig, ☉ 18 <sup>h</sup> 54' } ruhig	Marke $P^{75}$ über d. Instr. = 77,1 Z.
Elbr. W. Kuppe	87 53 22,4		
« O. «	87 52 57,6		
Anonymus	87 48 3,9	20 <sup>h</sup> 25', unruhig, ☉	
Beschtai	89 3 42,4		
Elbr. W. Kuppe	87 53 44,4		
« O. «	87 53 21,0		
Anonymus	87 48 25,2		

## 2) Sawitsch, Theod.

Beschtai	89 2 38,0	18 <sup>h</sup> 43' etwas unruhig, ☉	Marke $P^{75}$ über dem Instr. = 94,0 Z. Bar. = 580,2 Therm. + 16,0 ext. + 14,5
Elbr. W. Kuppe	87 53 14,0		
« O. «	87 52 52,3		
Beschtai	89 3 41,6	20 30, ziendl. unruhig, ☉	Bar. = 580,8 Therm. + 20,0 ext. + 18,2 Azimut Elbrus = 56° 30' } von S. nach W. « Beschtai = 71 44 } « Anonymus = 20 0 von S. nach O.
Elbr. W. Kuppe	87 53 44,7		
« O. «	87 53 27,6		
Anonymus	87 48 26,9		

Object.	Zenithdistanz.	Zeit und Zustand der Bilder.	Bar. und Therm., Bemerkungen
3) Fuss, Theod.			
Beschtai	89° 1' 37,7	} 17 <sup>h</sup> 38', unruh., ☉ Aufgang	Theod.-axe über dem Boden = 50 Z.
Elbr. W. Kuppe	87 53 7,6		
Beschtai	89 2 21,2	} 18 22, etwas unruhig, ☉	Bar. = 580,5 Th. + 18,6 ext. + 16,5
Elbr. W. Kuppe	87 53 9,9		
Beschtai	89 4 10,4	} 21 17, unruhig, ☉	" = 580,9 " + 24,7 " + 23,0
Elbr. W. Kuppe	87 54 3,5		
Anonymus	87 48 31,0		

Beobachtungen in  $b^{79}$  den 21sten Aug. 1837.

Sawitsch, Theod.

Beschtai	89 31 1,6	} 6 <sup>h</sup> 30', ruhig	Marke $\beta^{79}$ über dem Instr. = 92,5 Z. Bar. = 584,8 Th. + 17,8 ext. + 17,8 Azimut Beschtai = 63° 48' von N. nach W. " Kasbek = 21 44 " S. " O.
Kasbek	88 20 48,3		

Beobachtungen in  $b^{80}$  den 21sten Aug 1837.

1) Sawitsch, Theod.

Beschtai	89 35 2,7	} 19 <sup>h</sup> 30', zieml. ruhig	Marke $\beta^{80}$ über d. Instr. = 89,0 Z. Bar. = 585,4 Th. + 14,0 ext. + 14,0 Azimut Beschtai = 64° 36' N.W. " Anonym. = 39 0 S.W. " Kasbek = 19 10 S.O.
Kasbek	88 15 52,5		
Anonymus	87 39 35,4		
Beschtai	89 35 16,8	} 20 7, etwas unruhig	
Kasbek	88 16 2,0		

2) Fuss, Theod.

Beschtai	89 34 54,8	} 18 <sup>h</sup> 43'	Theod.-axe über dem Boden = 52 Z. Bar. N. 2 = 585,37 Th. + 11,5 ext. + 12,0 " = 585,52 " + 14,0 " + 15,0
Anonymus	87 39 22,0		
Kasbek	88 15 23,8		
Beschtai	89 35 12,9	} 19 30	
Anonymus	87 39 32,0		
Kasbek	88 15 44,9		

Beobachtungen in  $b^{81}$  den 23sten Aug. 1837.

Sawitsch, Theod.

Kasbek	88 14 51,6	} 4 <sup>h</sup> 38' } ruhig	Marke $\beta^{81}$ über d. Instr. = 88,0 Z. Azimut Kasbek = 43° 12' S.O. " Anonym. = 16 30 S.W.
"	88 14 48,7		
"	88 14 38,6	} 6 10, zieml. ruhig	Bar. = 585,0 Therm. + 20,5 ext. + 20,8
Anonymus	87 47 41,8		

Object.	Zenithdistanz.	Zeit und Zustand der Bilder	Bar. und Therm. Bemerkungen
---------	----------------	-----------------------------	-----------------------------

Beobachtungen in  $p^{82}$  den 23sten Aug. 1837.

Sabler, gr. Univ.-Instr.

Anonymus	87° 52' 47,8	} 4 <sup>h</sup> 12', fast ruhig, ☉	Marke $P^{82}$ über d. Instr. = 89,6 Z.
Kasbek	88 15 37,8		Bar. = 585,7 Therm. + 24,0 ext. + 23,2
Anonymus	87 52 35,6	} 6 11, ruh. — etw. unr., ☉	" = 585,3 " + 20,0 " + 19,3
Kasbek	88 15 24,2		
Elbr. O. Kuppe	88 25 15,5		
" W. "	88 25 51,3		

Beobachtungen in  $b^{82}$  den 23sten Aug. 1837.

Fuss, Theodolit.

Kasbek	88 13 28,5	} 4 <sup>h</sup> 27', ruhig, ☉	Marke $\beta^{82}$ über d. Instr. = 99,8 Z.
Anonymus	87 54 21,5		Bar. = 586,5 Therm. + 21,0 ext. + 22,0
Kasbek	88 13 19,1	} 5 27', ruhig, ☉	" = 586,4 " + 19,0 " + 19,6
Anonymus	87 54 8,4		

Beobachtungen in  $b^{83}$  den 24sten Aug. 1837.

Sawitsch Theod.

Kasbek	88 8 15,8	} 20 <sup>h</sup> 0', ruhig	Marke $\beta^{83}$ über d. Instr. = 92,0 Z.
Elbr. O. Kuppe	88 32 16,4		Bar. = 587,4 Therm. + 19,0 ext. + 19,0
" W. "	in Wolken		Azimuth Kasbek = 10° 32' S.O.
			" Elbrus = 73 20 S.W.

Beobachtungen in  $a^{87}$  den 29sten Aug. 1837.

1) Sawitsch, Theod.

Elbr. W. Kuppe	88 55 34,2	} 6 <sup>h</sup> 9', zieml. ruhig	Marke $\alpha^{87}$ über d. Instr. = 91,7 Z.
" O. "	88 55 17,9		Bar. = 588,0 Therm. + 16,0 ext. + 19,0
Kasbek	88 0 48,7		Azimuth Elbrus = 76° 52' S.W.
			" Kasbek = 3 0 S.O.

2) Fuss, Theod.

Elbr. W. Kuppe	88 55 55,0	} 5 <sup>h</sup> 29'	Theod-axe über dem Boden = 50 Z.
Kasbek	88 0 59,6		
Elbr. W. Kuppe	88 55 35,7	} 6 2	Bar. = 589,7 Therm. + 15,7 ext. + 18,7
Kasbek	88 0 48,3		