

ähnlichen Charakter hat wie die Fehlergleichungen des Systems (14) § 69. S. 355.

Denkt man sich so alle Fehlergleichungen des Itinerars aufgestellt, so kann man sowohl diese für sich selbst ausgleichen, als auch sie mit den Fehlergleichungen für die Mondsdistanzen (14) § 69. S. 355 zusammennehmen.

Wir haben mit unserem libyschen Material diese beiden Ausgleichungen streng durchgeführt, ebenso wie in § 69. die Ausgleichung mit Chronometer und Mondsdistanzen. Wir unterlassen aber, diese umständlichen Rechnungen selbst hier mitzutheilen, wohl aber dürften die Resultate in ihrer Vergleichung nicht ohne allgemeines Interesse sein.

Diese Ausgleichungen sind eine Weiterentwicklung der in der „Phys. Geogr. und Meteor. der libyschen Wüste S. 60—65“ im Jahre 1876 veröffentlichten Berechnungen. Die Weiterentwicklung bezieht sich zunächst darauf, dass die Function (8) § 69. S. 354 ein Glied mehr enthält, als die Function (1) auf S. 61. der Phys. Geogr. u. Meteor. d. lib. Wüste. Ferner war in jener ersten Ausgleichung vom Jahre 1876 ein Theil der Ortszeiten unbenützt geblieben, indem das Itinerar nur in 8 Hauptstrecken eingetheilt wurde, während bei Benützung aller Ortszeiten eine Eintheilung in 17 Itinerarstrecken möglich wird.

Indem wir nun zur Mittheilung der Resultate und zu ihrer kritischen Vergleichung übergehen, ziehen wir auch noch zwei frühere Bestimmungen zu, nämlich die Bestimmungen von Cailliaud und Letorzec vom Jahre 1826, welche bis zu unserer Expedition 1873 die einzigen Angaben über die Lage der libyschen Oasen gewesen waren, ferner unsere graphisch-empirische Ausgleichung, welche der ersten Karte der Expedition in Petermann's Mittheilungen 1875, Heft VI. Tafel 11. zu Grunde liegt.

Geographische Längen (von Greenwich).

Ort	Bestimmung von Cailliaud, 1826 I.	Bestimmung von Jordan, Chronometer, Mondsdistanzen und Itinerar	
		1875	1876
		graphisch-empirisch II.	Meth. d. kl. Quad. III.
Siuah	1h 43 ^m 53 ^s	1h 42 ^m 0 ^s	1h 42 ^m 4 ^s ± 10 ^s
Beharieh	1 55 55	1 55 28	1 55 47 ± 13
Farafrah	1 52 43	1 52 35	1 52 20 ± 14
Regenfeld	1 50 0	1 49 40 ± 9
Dachel	1 55 57	1 56 30	1 55 54 ± 14
Chargeh	2 -2 25	2 2 38	2 2 41 ± 11

Ort	Mond- distanzen allein IV.	Neue Ausgleichung nach der Meth. der kl. Quadrate		
		Chronometer und Mond- distanzen V.	Chronometer und Itinerar VI.	Chronometer, Mond- distanzen und Itinerar VII.
		Suah	1h 41m 30s	1h 41m 26s ± 18s
Beharieh	1 55 29	1 55 29 ± 15	1 55 52 ± 18	1 55 45 ± 11
Farafrah	1 52 11	1 52 16 ± 13	1 52 23 ± 20	1 52 14 ± 9
Regenfeld	1 49 51	1 49 45 ± 9	1 49 42 ± 14	1 49 35 ± 7
Dachel	1 55 59	1 56 7 ± 16	1 55 56 ± 22	1 55 44 ± 13
Chargeh	. .	2 3 12 ± 21	1 2 42 ± 23	1 2 29 ± 8

Indem wir nun zu Vergleichen dieser verschiedenen Resultate übergehen, betrachten wir zuerst I. und VII. und finden, dass Cailliaud's Längen von 1826 nahezu richtig waren, mit Ausnahme von Suah, das er um 1^m 46^s oder 0^o 26' zu weit östlich setzte.

Da Einzelheiten über Cailliaud's Längenberechnungen nicht vorhanden sind, sondern nur gesagt ist, dass sie aus Mond-
distanzen erhalten sind, wird anzunehmen sein, dass die Resultate aus einem Compromiss zwischen Mond-
distanzen und einem gut geführten Itinerar (welches ausführlich mit-
getheilt ist) hervorgegangen sind.

Wir vergleichen nun unsere eigenen Resultate II. bis VII. unter sich, betrachten VII. als das best bestimmte und bilden folgende Differenzen:

Ort	II.—VII.	III.—VII.	IV.—VII.	V.—VII.	VI.—VII.
Suah	— 7 ^s	— 3 ^s	— 37 ^s	— 41 ^s	+ 2 ^s
Beharieh	— 17	+ 2	— 16	— 16	+ 7
Farafrah	+ 21	+ 6	— 3	+ 2	+ 9
Regenfeld	+ 25	+ 5	+ 16	+ 10	+ 7
Dachel	+ 46	+ 10	+ 15	+ 23	+ 12
Chargeh	+ 9	+ 12		+ 43	+ 13
Mittel	± 21 ^s	± 6 ^s	± 17 ^s	± 22 ^s	± 7 ^s
	empirisch- graphisch	erste Ge- sammtaus- gleichung	Mond- distanzen allein	Chronometer und Mond- distanzen	Chronometer- und Itinerar

Diese Vergleichen führen zu dem Schluss, dass die Mond-
distanzen zu der am Ende erreichten Genauigkeit verhält-

nissmässig wenig beigetragen haben, und wenn man bedenkt, dass diese Mondstrecken mit den umständlichen Sextantenfehler-Bestimmungen (§ 32. § 37. § 38. § 39. § 41.) weit mehr Mühe verursacht haben, als alle anderen astronomischen Messungen und das Itinerar zusammen genommen, so ist die Frage wohl aufzuwerfen, ob in einem ähnlichen Falle die Mondstrecken-Messung nicht ganz zu unterlassen, und die dadurch frei werdende Arbeit auf Breiten, Ortszeiten, Azimute und Itinerar zu verwenden wäre.

Obleich unser Sextant zweifellos eine mangelhafte Theilung hat (siehe (20) S. 204 und (9) S. 214), so ist doch andererseits an Fehleruntersuchung nichts gespart worden und den Messungen selbst ist nach (2) § 68. S. 347 nichts vorzuwerfen.

Die wiederholte Diskussion des libyschen Materials kann daher wohl zu dem Schluss berechtigen, dass bei Landreisen ähnlicher Art absolute Längenbestimmungen durch Mondstrecken, Mondhöhen etc. in der Regel auf die Hauptstationen, z. B. Küstenplätze, beschränkt werden können.

Andererseits erhält ein gutes Itinerar, zu dessen Führung ausser den elementarsten mathematischen Kenntnissen nur Pünktlichkeit und guter Wille erforderlich ist, zu Lande eine viel grössere Sicherheit als das von Meeresströmungen, Abtrieb etc. abhängige „Besteck“ des Seefahrers; ein solches Itinerar — das zur Topographie ohnehin nöthig ist — kann daher, in Verbindung mit Breiten und Ortszeiten mit Chronometer-Uebertragung, auf nicht zu weite Entfernungen die Mondstrecken wohl überflüssig machen.

Wenn es sich aber um feste Stationen mit allseitig wissenschaftlich gebildeten Beobachtern handelt, so kann aus den Resultaten von § 68. S. 348, wornach der mittlere unregelmässige Distanzfehler auf 3"—5" herabgebracht werden kann, in Verbindung mit der Gesamtfehlertheorie der Reflexionsinstrumente, wohl der Schluss gezogen werden, dass es mit den neueren Prismeninstrumenten und mit günstigen Combinationen der Gestirne möglich sein muss, durch Mondstrecken Längen auf 5^s—10^s genau zu bestimmen.