

XXXV 840

downloaded unter www.biologiezentrum.at

23320

XVII. Jahresbericht

des

Naturwissenschaftlichen Orientvereins

(früher »Gesellschaft zur Förderung der natur-
historischen Erforschung des Orients in Wien«)

≡ für das Jahr 1911 ≡



Naturhistorisches
Museum
Geol.-Paläontolog. Abt.
13
320

Wien

Selbstverlag des Vereins

1912

XVII. Jahresbericht

des

Naturwissenschaftlichen Orientvereins

(früher »Gesellschaft zur Förderung der natur-
historischen Erforschung des Orients in Wien«)

≡ für das Jahr 1911 ≡



Wien
Selbstverlag des Vereins
1912

Inhalt

	Seite
Jahresbericht	5
Kassabericht	9
Subventionen und Spenden	10
Mitgliederstand	11
Vereinsleitung	16
Die Expedition nach Mesopotamien:	
Studie zu Dr. Pietschmanns photogrammetrischen Aufnahmen in Mesopotamien im Jahre 1910. Von Ignaz Tschamler	17



Jahresbericht

erstattet vom Obmann Professor Dr. Ed. Brückner.

Das Jahr 1911 war für den Naturwissenschaftlichen Orientverein ein Jahr der Ruhe, in dem die Bearbeitung der Ergebnisse der Mesopotamienexpedition von 1910 begonnen und ihre Publikation vorbereitet wurde.

Im April fand im Hörsaal des Geologischen Instituts der k. k. Universität die Generalversammlung statt, in der zum Obmann des Vereines der Berichterstatter gewählt wurde. Zugleich sprach die Versammlung dem bisherigen Obmannstellvertreter Herrn Prof. E. Kittl, der nach dem Austritt Seiner Exzellenz des Herrn Markgrafen Pallavicini die Geschäfte des Vereines geführt hatte, den wärmsten Dank für seine Mühewaltung aus und ihr Bedauern, daß Herr Prof. E. Kittl aus dem Vorstand auszuschneiden sich veranlaßt sah. Zum Obmannstellvertreter wurde Direktor Ganglbauer gewählt.

Am 9. Mai 1911 fand im Saale des Niederösterreichischen Gewerbevereines eine gutbesuchte, außerordentliche Versammlung des Vereins statt, der auch Seine Exzellenz der Herr Unterrichtsminister Graf Stürgkh beiwohnte. Der Obmann sprach hierbei den beiden Leitern der Mesopotamienexpedition Dr. V. Pietschmann und Dr. H. Baron Handel-Mazzetti den Dank des Vereines für die glückliche und erfolgreiche Durchführung ihrer Reise aus. Hierauf gaben die beiden Reisenden einen ausführlichen Bericht über die Expedition, der durch zahlreiche Lichtbilder erörtert wurde und lebhaften Beifall fand.

Außer im Schoße des Naturwissenschaftlichen Orientvereines haben die beiden Forscher auch in anderen wissenschaftlichen Gesellschaften über ihre Expedition und z. T. auch schon über deren Ergebnisse berichtet. Sie sprachen beide in der k. k. Geographischen Gesellschaft zu Wien, Dr. V. Pietschmann ferner in der Photogrammetrischen Gesellschaft zu Wien sowie im Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und im Naturwissenschaftlichen Verein der k. k. Universität Wien, Dr. H. Baron Handel-Mazzetti in der k. k. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft. Einige vorläufige Publikationen über die Reise und deren Ergebnisse sind bereits erschienen, nämlich die folgenden :

Dr. H. Baron Handel-Mazzetti: Reisebilder aus Mesopotamien und Kurdistan. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik 1911, XXXIII. Jahrgang Heft 3 und 5, mit Textabbildungen und Übersichtskarte.

Dr. V. Pietschmann: Die österreichische Mesopotamienexpedition im Jahre 1910. Mit 5 Tafeln und 1 Textfigur. Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien. 1911.

— Die österreichische Mesopotamienexpedition. Petermanns Mitteilungen 1911, Septemberheft.

Oberoffizial Ign. Tschamler: Studie zu Dr. V. Pietschmanns photogrammetrischen Aufnahmen in Mesopotamien 1910. Mit 11 Tafeln und 1 Karte. Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft Wien. 1911.

Es galt nunmehr, vor allem auch das reiche auf der Expedition gewonnene Detailmaterial wissenschaftlich zu bearbeiten. Die beiden Reisenden der Expedition wurden mit der Oberleitung der Bearbeitungen betraut und sie wandten sich an zahlreiche Fachmänner, die sie um Mitarbeit ersuchten.

Es wurden gewonnen:

Als zoologische Mitarbeiter:

Hofrat Dr. F. Steindachner (Amphibien und Reptilien),

Kustos F. Siebenrock (Schildkröten),

Dr. K. Toldt
Prof. Dr. L. R. v. Lorenz } (Säugetiere),

Dr. M. Sassi (Vögel),

Dr. V. Pietschmann (Fische),

Dr. G. Schlesinger (Ethologie von Mastacembelus),

Dr. A. Penther (Skorpione),

Dr. K. Holdhaus }
R. Ebner } (Heuschrecken),
Dr. N. Ikonikoff }

Direktor L. Ganglbauer (Käfer) [inzwischen gestorben],

Dr. A. Penther (Solpugen),

Eduard Reimoser (Spinnen),

Dr. Karl Graf Attems (Myriapoden und Würmer),

Dr. F. Heinis (Tardigraden),

Dr. O Pesta (Süßwasserkrebse, Copepoden des Persischen Meerbusens und des Arabischen Meeres),

Kustos Dr. R. Sturany (Mollusken),

Dr. V. Brehm (Schlammproben),

Prof. R. Bruckmoser (Gesteine und Wasserproben).

Im Druck sind bereits die folgenden:

- Dr. O. Pesta: Copepoden des Persischen Meerbusens. (36 Textabbildg.)
 Dr. M. Sassi: Liste von Vogelbälgen aus Mesopotamien. (1 Tafel.)
 Dr. A. Penther: Skorpione.

Botanische Mitarbeiter:

- Dr. H. Baron Handel-Mazzetti (Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae, Pflanzengeographie),
 Prof. Dr. V. Schiffner (Moose),
 Schulrat Dr. J. Steiner (Flechten),
 Dr. S. Stockmayer (Algen),
 Prof. Dr. F. Bubák (Pilze),
 Dr. H. Sommerstorff (Pilstyles Haussknechtii),
 Prof. P. Esser (Holzbau von Acantholimon carophyllaceum),
 Dr. H. Ravasini (Feigen).

Von den botanischen Ergebnissen ist im Manuskript fertig und zum Druck eingereicht, die Abhandlung Pteridophyta, Gymnospermae, Monochlamydeae (nach Wettsteinschen System, mit 2 Textabbildungen und 1 Tafel), bearbeitet von Dr. H. Baron Handel-Mazzetti; von demselben zwei Hefte in Karsten und Schenck, Vegetationsbilder, und zwar: 10. Reihe, H. 5: Mesopotamien und H. 6: Kurdistan.

In zuvorkommender Weise hat die Generalintendanz des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums sich bereit erklärt, die einzelnen wissenschaftlichen Bearbeitungen des gesammelten Materials in den Annalen des genannten Museums zu veröffentlichen. Es sei ihr an dieser Stelle hierfür der wärmste Dank ausgesprochen, besonders auch für die Gewährung einer größeren Zahl von Separata für die Autoren.

Dr. V. Pietschmann hat auf seiner Reise nach den von Ign. Tschamler, Oberoffizial am k. u. k. Militärgeographischen Institut Wien angegebenen Methoden, photographische Aufnahmen zu kartographischen Zwecken gemacht und auf diese Weise ein reiches Material gewonnen, auf Grund dessen sich eine Karte des durchreisten Gebietes im Maßstabe 1:200.000 trefflich herstellen läßt. Das gesamte Material an Bildern wurde Herrn Oberoffizial Tschamler, der inzwischen in Pension gegangen ist, zur Verarbeitung übergeben. Es läßt sich zurzeit allerdings noch nicht absehen, wie die Kosten der Publikation der in Bearbeitung befindlichen Karte gedeckt werden können. Doch werden sich zweifellos hierfür Mittel und Wege finden.

Dr. Baron Handel-Mazzetti veröffentlicht einen Beitrag: Zur Geographie von Kurdistan. Mit 3 Tafeln und 1 Karte 1:400.000 (Detailaufnahme der Strecken Urfa—Tschemisch—Kjachta—Malatja, Arghana—Diarbekir—Mejafarkin—Sert und das Sassun, Dschesiret ibm Omar—Simel), P e t e r m a n n s Mitteilungen (Septemberheft 1912).

Unser Verein betrauert den Tod von drei hervorragenden Mitgliedern :

Am 26. März 1911 verunglückte auf einer Skitour Dr. Friedrich Blaschke, Assistent am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum.

Am 3. Juni 1911 starb nach langer Krankheit unser langjähriges Ausschußmitglied Dr. Viktor Uhlig, o. ö. Professor der Geologie an der k. k. Universität Wien.

Im Berichtjahre verschied in Budapest unser Mitglied Rudolf Palotay von Várpalota, Generaldirektor des St. Lukas-Bades.

Dem Jahresbericht für 1912 vorgehend sei noch erwähnt, daß wir den im April 1912 erfolgten Tod unseres unterstützenden Mitgliedes, des k. u. k. Hofbaumeisters Sturany betrauern.

Der Mitgliederstand gestaltet sich folgendermaßen:

	Anfang 1911	Anfang 1912
Ehrenmitglieder	3	3
Lebenslängliche Mitglieder	1	1
Unterstützende Mitglieder	16	16
Ordentliche Mitglieder	106	108
Korresp. Mitglieder	1	1
	<hr/>	<hr/>
	127	129

Zunahme 2 Mitglieder

Die Zusammensetzung des Ausschusses hat mannigfache Veränderungen erlitten. Aus dem Ausschuß schieden Prof. E. Kittl als Obmannstellvertreter und Direktor Julius Blum aus. Ferner verlor der Ausschuß durch den Tod sein Mitglied Prof. Dr. V. Uhlig. An Stelle der ausgeschiedenen Mitglieder wurden vom Ausschuß kooptiert Dr. Rechingner, Prof. Dr. C. Diener und Privatdozent Dr. R. Pöch, die beiden letzteren von Beginn des Jahres 1912 ab. Die nach dem Turnus im Austritt befindlichen Ausschußmitglieder Kassier kais. Rat Hauser, Schriftführer Dr. V. Pietschmann, Ausschußrat Dr. L. Ganglbauer, M. Edler von Kuffner, Dr. F. X. Schaffer wurden in der Generalversammlung wieder gewählt.

Eine Komplikation ergibt sich für die Geschäftsgebarung dadurch, daß im Oktober der Kassier des Vereines kais. Rat Hauser nach Konstantinopel versetzt wurde. Da es nicht sicher war, ob die dortige Stellung für ihn eine dauernde sein würde, wurde er vom Ausschuß gebeten bis zur Entscheidung die Kassageschäfte des Vereines weiterzuführen.

Als Kassarevisoren funktionierten im abgelaufenen Jahre die Herren k. k. Kommerzialrat H. Zugmayer und k. u. k. Hofsekretär Dr. R. von Keßlitz.

Die Finanzen des Vereins waren im abgelaufenen Jahre wenig erfreulich. Die Subventionen und Spenden, die für die Mosopotamienexpedition in großer Zahl eingelaufen waren, blieben naturgemäß, soweit es sich nicht um jährliche Subventionen handelte, diesmal aus.

Subventionen gewährten:

Das k. u. k. Ministerium des Äußern	K 1000.—
Das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht	500.—
Seine Durchlaucht der regierende Fürst von und zu Liechtenstein	300.—
Ferner spendete Seine Exzellenz Alexander Markgraf Pallavicini	500.—
Herr Adolf Weiß Ritter von Teßbach	100.—

Anderseits hat die Mesopotamienexpedition die finanzielle Gebarung des Vereines auch noch im Jahre 1911 beeinflusst. Nach einem im Jahre 1910 gefaßten Beschluß sollten Herrn Dr. V. Pietschmann die Überschüsse des Vereines aus dem Jahre 1911 bis zu einem Maximalbetrag von 2000 Kronen zur Deckung des von Dr. V. Pietschmann persönlich getragenen Mehraufwandes an Reisekosten ausbezahlt werden. Dementsprechend wurden Dr. Pietschmann Ende 1911 1800 K ausgezahlt.

Durch die Wahl des Berichterstatters zum Obmanne des Orientvereines ergab sich die Notwendigkeit der Übersiedlung des Bureaus des Vereines aus dem k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in das Geographische Institut der k. k. Universität Wien. Diese Übersiedlung wurde im Mai vorgenommen. Auch ein Wechsel der Bureauaushilfe war die Folge. An Stelle von Frll. Lotte Adametz trat das Bureaufräulein des Geographischen Instituts der Universität Grete Adametz, die Schwester der Obigen.

Kassabericht für das Jahr 1911.

Einnahmen:

Saldokassabestand mit 31. Dezember 1910	K 100.49
Subvention des k. u. k. Ministeriums des Äußern	1.000 —
„ k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht	500.—
Sr. Durchlaucht des reg. Fürsten Johann von und zu Liechtenstein	300.—
Spende von Sr. Exzellenz Alexander Markgrafen Pallavicini	500.—
Beiträge unterstützender Mitglieder:	
2 Beiträge à K 200.—	K 400.—
2 „ „ 100.—	200.—
13 „ „ 50.—	650.—
	<u>1.250.—</u>
Beiträge der ordentlichen Mitglieder:	
2 Beiträge à K 20.—	K 40.—
1 Beitrag 15.—	15.—
13 Beiträge 10 —	130.—
1 Beitrag 8.—	8.—
2 Beiträge „ „ 6.—	12.—
73 „ „ 5.—	365.—
	<u>570.—</u>
Zinsen	24.36
	<u>Summe . K 4.244.85</u>

Ausgaben:

An Herrn Dr. Pietschmann Rest der Subvention für die Forschungsreise in Mesopotamien	K 1.800.—
An Dr. Baron Handel-Mazzetti Rest der Subvention für die Forschungsreise in Mesopotamien	971·98
Firma Broser für Diapositive	62 40
Für Miete des Saales anlässlich des Vortrages der obgenannten beiden Forschungsreisenden	76.—
Remunerationen für Schreibgeschäfte	220.—
Für eine Kartenskizze der Expedition nach Mesopotamien	22.—
Hollinek, Jahresbericht 1910	K 318.—
Diverse Drucksorten	<u> " 11·50</u>
	329 50
Sperl, für Etiketten	110.—
Telegrammauslagen anlässlich der Forschungsreise nach Mesopotamien .	74·53
Diverse Kanzleiauslagen .	152·89
Saldo auf neue Rechnung	<u> " 425·55</u>
	<u>Summe . K 4.214·85</u>

Wien, im April 1912.

Karl Hauser, Kassier.

Gepprüft und richtig befunden:

Heinrich Zugmayer H. S., Dr. Rainer v. Keßnitz H. S.

Subventionen und Spenden im Jahre 1911.

Solche wurden unserem Vereine zugewendet:

Von Sr. Durchlaucht dem regierenden Fürsten Johann II. von und zu Liechtenstein, wie alljährlich	K 300.—
Von dem k. u. k. Ministerium des kais. u. königl. Hauses und des Äußern	1000.—
Von dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht	500.—
Von Sr. Exzellenz Herrn Alexander Markgrafen Pallavicini	500.—
Von Herrn Dr. Adolf Weiß Ritter von Teßbach, Großgrundbesitzer in Wien	100.—

Mitgliederstand im Jahre 1911.

(* bezeichnet neue Mitglieder.)

Der **Mitgliederstand** war im abgelaufenen Jahre, wie aus der unten folgenden Liste zu ersehen, folgender:

- 3 Ehrenmitglieder (zugleich ordentliche Mitglieder),
- 1 lebenslängliches Mitglied,
- 16 unterstützende Mitglieder,
- 108 ordentliche Mitglieder,
- 1 korrespondierendes Mitglied,

zusammen 129 Mitglieder, was einer Vermehrung des Standes um 2 Mitglieder entspricht.

Ehrenmitglieder:

Fuchs, Theodor, k. u. k. Hofrat, Direktor k. k. Naturhistorischen Hofmuseum P., korresp. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, a. o. Universitätsprofessor.

Steindachner, Dr. Franz, k. u. k. Hofrat und Intendant des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, wirkl. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Toula, Dr. Franz, k. k. Hofrat, Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Unterstützende Mitglieder:

Auer von Welsbach , Dr. Karl Freiherr, auf Schloß Welsbach bei Rastendorf	K 100.—
Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen in Wien	50.—
Blum , Julius, Direktor der Österr. Kreditanstalt für Handel und Gewerbe in Wien.	50.—
Draghiceanu , M., em. Direktor der Technischen Hochschule und des Staatsbergamtes in Bukarest	50.—
Dumba , Irene, Fräulein, in Wien	50.—
Faber , Moritz, Oberkurator der I. Österr. Sparkasse, Generalrat der Österr.-ung. Bank in Wien	50.—
Gutmann , Max Ritter von, k. k. Bergrat, Generalrat der Österr.-ung. Bank in Wien	200.—
Gutmann , Rudolf Ritter von, in Wien	200.—
Kulfner , Moritz Edler von, Fabrikbesitzer in Wien	50.—
Pallavicini , Markgraf Alexander, Exzellenz, k. u. k. Geheimer Rat und Kämmerer	50.—
Rothschild , Albert Freiherr v., in Wien (lebenslängl. Mitglied)	—.--
Rothschild , Alfons, Freiherr von, in Wien	50.—
Sturany , Johann, k. u. k. Hofbaumeister in Wien	50.—
Vereinigte Drogengroßhandlungen , G. u. R. Fritz-Petzold und Sueß, A.-G.	50.—

Weinberger , Isidor, k. k. Kommerzialrat, Präsident der Böh- mischen Montangesellschaft in Wien	50.—
Wilczek , Hans Graf, Exzellenz, Geheimer Rat in Wien	50.—
Zugmayer , Heinrich, k. k. Kommerzialrat in Wien	50.—

Ordentliche Mitglieder:

Apfelbeck , Viktor, Kustos am Landesmuseum in Sarajevo	10.—
Attems , Dr. Karl Graf, Assistent am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Beck , Josef, beeid. Börsesensal, Präsident des Gremiums der Effektensensale der Wiener Börse in Wien	10.—
Beck , Wilhelm & Söhne, k. u. k. Hof- und Kammerlieferanten in Wien	10.—
Becke , Dr. Friedrich, o. ö. Professor an der Universität, wirk- Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien	5.—
Berwerth , Dr. Friedrich, k. k. Regierungsrat, o. ö. Universitäts- professor, Direktor der mineralogischen Abteilung am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Blaschke , Dr. Friedrich, Assistent am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Brückner , Dr. Eduard, k. k. Universitätsprofessor in Wien	
Bukowski v. Stolzenburg , Gejza, Chefgeologe an der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien	
Calice , Franz Graf, k. u. k. österr.-ungar. Legationssekretär in Stuttgart	—
Daneš , Dr. Jiří V., Professor in Prag	5.—
Dolainski , Ferdinand, Maschinenfabrikant in Wien	10.—
English , Thomas, Leutnant-Colonel in Hawley bei Dartford, Kent, England	5
Fleischer , Siegmund, Fabrikant in Reichenau a. K.	5.—
Fuchs , Theodor, k. u. k. Hofrat, wie oben	
Ganglbauer , Ludwig, Direktor der zoolog. Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, k. u. k. Reg.-Rat, korresp. Mitglied der Wiener Akademie der Wissenschaften	6 —
Geyer , Professor Dr. Rudolf, in Wien	
Ginzberger , Dr. August, Adjunkt am botanischen Garten der k. k. Universität in Wien	5.—
Grimmer , Johann, Berghauptmann in Sarajevo	5 —
Grzymała v. Bosniacki , Sigismund Ritter, San Giuliano bei Pisa	20.—
Halácsy , Dr. Eugen von, kais. Rat in Wien	5 —
Handel-Mazzetti , Dr. Heinrich Freiherr von, Assistent am k. k. Botanischen Univ.-Institut in Wien	5 —
Handlirsch , Anton, Kustos am k. k. Naturhistorischen Hof- museum in Wien	5.—
* Hausehka v. Treuenfels , Fritz, k. u. k. Artilleriehauptmann R. in Trapezunt	10.—
Hauser , Karl, kais. Rat im k. u. k. Ministerium des Äußern in Wien	5.—

Heuricher , Dr. E., o. ö. Universitätsprofessor in Innsbruck	5.—
Hoernes , Dr. Rudolf, o. ö. Universitätsprofessor in Graz, korresp. Mitglied der kais. Akademie d. Wissenschaften	5.—
Hofmann , Anton, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Pöföram	5.—
Holdhaus , Dr. K., Assistent am k. k. Naturh. Hofmuseum in Wien	5.—
Hollinek , Emil, Buchdruckereibesitzer in Wien	5.—
Horák , Dr. Bohuslav, Gymnasialprofessor in Rokitzan	5.—
Horn , Adolf, Bürgerschullehrer in Wien	5.—
Iglér , Rudolf, in Wien	5.—
Janchen , Dr. Erwin, Privatdozent in Wien	5
Jireček , Dr. Josef, Konstantin, o. ö. Univ.-Professor in Wien	10.—
Kaufmann , Josef, Hauseigentümer in Wien	5.—
Kesslitz , J. U. Dr. Rainer von, k. u. k. Hofsekretär im Gemein- samen Obersten Rechnungshofe in Wien	5.—
* Kirsch , Dr. Eduard, in Wien	5.—
Kittl , Ernst, Kustos und Leiter der geologisch-paläontolo- gischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, a. o. Prof. an der k. k. Techn. Hochschule in Wien	5.—
Koch , Dr. Anton, k. Universitätsprofessor in Budapest	5.—
Koch , Dr. Gustav Adolf, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien	5.—
Koechlin , Dr. Rudolf, Kustos am k. k. Naturhistorischen Hof- museum in Wien	
Kossmat , Dr. Franz, Professor an der k. Technischen Hochschule in Graz	5.—
Kramberger-Gorjanovič , Dr. Dragutin, k. k. Hofrat, Professor an der Universität in Agram	5.—
Kraus , Alois, k. u. k. Menagerieinspektor in Schönbrunn	
Lebzelter , Ferdinand, Polizeirat i. R. in Wien	—.—
Lendenfeld , Dr. Robert Ritter von, o. ö. Universitätsprofessor in Prag	5.—
Lenz , Dr. Oskar, k. k. Hofrat, Universitätsprofessor i. R. in Baden	5.—
Leonhard , Dr. Richard, Professor in Breslau	—.—
Loitlesberger , Karl, k. k. Gymnasialprofessor in Görz	5.—
Lorenz von Liburnau , Dr. Ludwig Ritter, Kustos am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien, a. o. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur	5.—
Manek , Franz, Ingenieur in Sofia	5.—
Marenzeller , Dr. Emil Edler von, Kustos am k. k. Natur- historischen Hofmuseum, a. o. Professor an der k. k. Technischen Hochschule, korresp. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien	5.—
Meck , F., Direktor der k. k. priv. Neunkirchner Druckfabrik- A.-G. in Wien	5.—

Metaxa , Georg Ritter von, in Wien .	10.—
Moczarski , Emil, n.-ö. Landesbeamter in Wien	5.—
Mrazec , L., Professor an der Universität in Bukarest	5.—
Murgoci-Munteanu , Dr. G., Dozent an der Universität in Bukarest .	6.—
Negris , Phocion, Ing. anc. Min. des finances in Athen	5.—
Niedzwiedzki , Dr. J., k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Lemberg	5.—
Oberhammer , Dr. Eugen, o. ö. Universitätsprofessor in Wien	5.—
Oebbecke , Dr. K., Professor an der k. Technischen Hochschule in München	5.—
Palotay von Várpalota , Rudolf, Generaldirektor des St. Lukasbades in Budapest	—.—
Penther , Dr. Arnold, Kustosadjunkt am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Philippson , Dr. A., Universitätsprofessor in Bonn	5.—
Pietschmann , Dr. Viktor, Assistent am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Počta , Dr. Philipp, o. ö. Professor an der böhmischen Universität in Prag	5.—
Pottere , Georg de, k. u. k. Vizekonsul im k. u. k. Ministerium des Äußern in Wien	10.—
*Radovanović , Dr. S., Prof. der Geol. a. o. Universität in Belgrad	5.—
Rebel , Dr. Hans, Kustos am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum, a. o. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien	5.—
Rechinger , Dr. Karl, Kustosadjunkt am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Reiser , Otmar, Kustos am Landesmuseum in Sarajevo	8.—
Rosiwal , August, Ingenieur, Chefgeologe an der k. k. Geologischen Reichsanstalt, a. o. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien	
Sahulka , Dr. Johann, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien	—.—
Sassi , Dr. Moritz, in Wien	5.—
Schaffer , Dr. Franz Xaver, Kustosadjunkt am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Schiffner , Dr. Viktor, o. ö. Professor an der Universität in Wien	5.—
Schilder , Dr. Siegmund, Konzeptsadjunkt des k. k. Handelsmuseums in Wien	5.—
Schrödinger , Rudolf, Privatier in Wien	5.—
Schütz , J. Z., k. k. Kommerzialrat, Pelz- und Rohwarenhändler in Wien	10.—
Schweinfurth , Dr. G., Professor in Berlin	10.
Seutter von Loetzen , Günter, in Wien	10.—
Siebenrock , Friedrich, Kustos am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—

*Stache , Guido, k. k. Hofrat, Wien	10.—
Stapf , Dr. Otto, in Kew Garden, London	5 —
Steindachner , Dr. Franz, k. u. k. Hofrat, wie oben	5.—
Steiner , Dr. Julius, Professor, k. k. Schulrat in Wien	5
Sturany , Dr. Rudolf, Kustos am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Suess , Dr. Eduard, o. ö. Universitätsprofessor i. R., Präsident der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien	5.—
Suess , Dr. Franz Eduard, o. ö. Universitätsprofessor in Wien	5.—
Teller , Dr. Friedrich, k. k. Bergrat, Chefgeologe an der k. k. Geologischen Reichsanstalt, korresp. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien	5.—
Tietze , Dr. Emil, k. k. Hofrat und Direktor der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien	5.—
Toldt , Dr. Karl, Kustosadjunkt am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien	5.—
Toula , Dr. Franz, k. k. Hofrat, wie oben	10.—
Uhlig , Dr. Viktor, o. ö. Universitätsprofessor, wirkll. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien	10.—
*Vankov , Dr. Lazar, Staatsgeologe und Mineraloge in Sofia	5.—
Vierhapper , Dr. Friedrich, Privatdozent, Assistent am k. k. botanischen Universitätsinstitut in Wien	5.—
Vivenot , Dr. Franz Edler von, kais. deutscher Konsul in Wien	—.—
Vuck , G., Kommerzienrat in Budapest	10.—
Wachtl , Bernhard, Fabrikant in Wien	5.—
Wähner , Dr. Franz, o. ö. Professor an der deutschen Technischen Hochschule in Prag	5.—
Wagner , Fritz, in Wien	5.—
Weiss von Tessbach , Dr. Adolf Ritter, Großgrundbesitzer in Wien	5.—
Wettstein von Westersheim , Dr. Richard Ritter, o. Universitätsprofessor und Direktor des k. k. Botanischen Gartens, wirkll. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien	20.—
Wiesner , Dr. Julius Ritter v., k. k. Hofrat, o. ö. Universitätsprofessor i. R., wirkll. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.	5.—
Winkler , Albert, in Wien	5.—
Wohlberedt , Otto, Direktor in Triebes, Thüringen	5.—
Zahlbruckner , Dr. Alexander, Kustos und Leiter der botanischen Abteil. des k. k. Naturhistor. Hofmuseums in Wien	5 —
Zuber , Dr. Rudolf, k. k. Universitätsprofessor in Lemberg	10.—

Korrespondierendes Mitglied:

Lampakis , Georg, Professor der christlichen Kunstgeschichte und Privatsekretär Ihrer Majestät der Königin der Hellenen in Athen.	
--	--

Vereinsleitung im Jahre 1911.

(Die in Klammern beigefügten Angaben bedeuten die Gültigkeitsdauer der letzten Wahl.)

Obmann:

Brückner, Prof., Dr. Ed., Wien (1911—1913)

Obmannstellvertreter:

Fuchs, Theodor, k. k. Hofrat, wie oben (1909—1911).

Ganglbauer, Ludwig, k. u. k. Direktor (1911—1913).

Kassier:

Hauser, Karl, kais. Rat, Oberrechnungsrat, wie oben (1911—1913).

Schriftführer:

Pietschmann, Dr. Viktor, wie oben (1911—1913).

Ausschußräte:

Berwerth, Dr. Friedrich, k. u. k. Regierungsrat, wie oben (1910—1912).

Bukowsky von Stolzenburg, Gejza, Chefgeologe, wie oben (1909—1911).

Ganglbauer, Ludwig, k. u. k. Direktor, wie oben (1911—1913).

Gutmann, Max Ritter von, k. k. Bergrat, wie oben (1911—1913).

Halácsy, Dr. Eugen von, kais. Rat, wie oben (1909—1911).

Handel-Mazzetti, Dr. Heinrich Freiherr von, wie oben (1910—1912).

Handlirsch, Anton, k. u. k. Kustos, wie oben (1909—1911).

Kesslitz, JUDr. Rainer von, k. k. Hofsekretär, wie oben (1910—1912).

Kittl, Ernst, k. u. k. Kustos und Professor, wie oben (1911—1913).

Kossmat, Dr. Franz, Professor wie oben (1909—1911).

Kuffner, Moritz Edler von, Fabrikbesitzer, wie oben (1911—1913).

Oberhummer, Dr. Eugen, o. ö. Universitätsprofessor, wie oben (1910—1912).

Penther, Dr. Arnold, k. u. k. Kustosadjunkt, wie oben (1909—1911).

Rebel, Dr. Hans, a. o. Professor, wie oben (1910—1912).

Schaffer, Dr. Franz X., k. u. k. Kustosadjunkt, wie oben (1911—1913).

Siebenrock, Friedrich, k. u. k. Kustos, wie oben (1911—1913).

Sturany, Dr. Rudolf, k. u. k. Kustos, wie oben (1909—1911).

Suess, Dr. Franz Eduard, k. k. Professor, wie oben (1909—1911).

Toula, Dr. Franz, k. k. Hofrat, wie oben (1909—1911).

Uhlig, Dr. Viktor, o. ö. Universitätsprofessor, wie oben (1911—1913).

Vierhapper, Dr. Friedrich, wie oben (1910—1912).

Weiss von Tessbach, Dr. A., wie oben (1910—1912).

Wettstein von Westersheim, Dr. Richard Ritter, Universitätsprofessor, wie oben (1910—1912).

Zahlbruckner, Dr. Alexander, k. u. k. Kustos, wie oben (1910—1912).

Zugmayer, Heinrich, k. k. Kommerzialrat, wie oben (1909—1911).

Kassarevisoren für 1911:

Kesslitz, Dr. R. von, wie oben.

Zugmayer, Heinrich, k. k. Kommerzialrat, wie oben.

Studie zu Dr. Pietschmanns photogrammetrischen Aufnahmen in Mesopotamien im Jahre 1910.

Von Ignaz Tschamler

techn. Oberoffizial im k. u. k. Militärgeographischen Institut in Wien.

Hierzu eine Tafel und 6 Abbildungen im Text.

Fast 10 Jahre sind verflossen, seitdem Dr. Arnold Penther seine große Arbeit, die photogrammetrische Vermessung des Gebietes des Erdschias Dagh vollendet hat,¹⁾ ohne daß dieses Werk zur Nachahmung der benutzten Methode auf Forschungsreisen geführt hätte. Die von mir gezeichnete Karte der Pentherschen Aufnahmen hat, ich kann es wohl sagen, allgemein Anerkennung gefunden, und doch haben die späteren Reisenden wieder zu den früher gebräuchlichen Methoden der Aufnahme, zu Routenaufnahmen und notdürftigen Triangulierungen, gegriffen. Prof. Dr. A. Musil hat auf seinen Reisen in Arabien wohl hin und wieder eine photographische Aufnahme gemacht und die Karte zeigt dementsprechend auch hin und wieder eine gewisse Naturähnlichkeit; aber von einer Anwendung der photogrammetrischen Methode kann bei ihm sowie bei den vielen Reisenden, deren Bilderaufnahmen gelegentlich in Vorträgen in den Monatsversammlungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien zu sehen waren, keine Rede sein.²⁾

¹⁾ 1902; veröffentlicht in den Abhandlungen der k. k. Geogr. Gesellsch. Wien, Band VI (1905), Heft 1.

²⁾ Ich möchte darauf hinweisen, daß ich unter dem Ausdrucke photogrammetrische Aufnahme nicht nur die Konstruktion der Karte, sondern auch die Zeichnung derselben verstehe, die derart beschaffen sein muß, daß ich aus der letzteren durch Umkonstruktion auch wieder die Bilder, und zwar von den beliebigen Standpunkten und mit beliebigen Brennweiten erhalten kann.

Die Negierung der ganz außerordentlichen Vorteile der photogrammetrischen Methoden gegenüber den alten Aufnahmeverfahren muß irgendeine Ursache haben. Der Mangel an Vertrautheit mit diesen Methoden kann nicht allein den Grund bilden und ich möchte in allererster Reihe die Zerfahrenheit als abschreckend bezeichnen, welche in die Methode durch die Photogrammeter selbst gebracht worden ist, indem sie dem angehenden Forschungsreisenden bald diese, bald jene spezielle Methode als einzig richtig darstellten, ihn mit umfangreichen Apparatsystemen vertraut zu machen suchten und ganze Maschinenanlagen zur Ausarbeitung der Bilder für notwendig erachteten. In der Tat, eine photogrammetrische Ausrüstung, wie sie die Firma Carl Zeiß in Jena den Reisenden empfiehlt, ist tadellos; aber sie ist sehr kostspielig und dabei trotz ihrer Kleinheit schwer transportabel. Und wenn man die neuere Literatur über Photogrammetrie durchsieht, die zumeist von gewaltigen Projekten von Kartenaufnahmen handelt, deren Ausführung Millionen erfordern würde, und wo schon die Darlegung des Projekts im Druck Tausende kostet, da ist es wahrlich nicht zu verwundern, daß ein Reisender, dem zur Fortbewegung nur etwa zwei Esel und ein Pferd zur Verfügung stehen und der nur über einen Treiber und einen Diener zu befehlen hat, nicht im entferntesten an die Anwendung der empfohlenen komplizierten photogrammetrischen Aufnahmemethoden denkt.

Endlich aber hat sich wieder einmal ein noch nicht von der photogrammetrischen Überkultur beeinflusster Forscher gefunden, der, durch Dr. P e n t h e r s Erfolge angeregt und durch den persönlichen Verkehr mit demselben ermutigt, in seine Fußstapfen trat und die photogrammetrische Methode eigentlich ganz ohne Mittel anwandte. Herr Dr. Pietschmann hat sich kurz vor Antritt seiner Mesopotamienreise, die er im Auftrage des Wiener Naturwissenschaftlichen Orientvereines unternahm, an mich gewendet und bei mir Unterricht in der Ausführung photographischer Aufnahmen für photogrammetrische Zwecke genommen. Wir haben sein Stativ mit einer Drehscheibe für seinen photographischen Apparat versehen. In den Apparat wur-

den die Marken eingeschraubt, welche auf den Bildern die beiden Hauptlinien der Bildaufnahmen genau markieren; ich gab ihm eine Libelle mit und die photogrammetrische Ausrüstung war fertig. Der ganze Unterricht aber, den ich Dr. Pietschmann erteilte, bestand in den Worten: Wo es geht, Rundsichten aufnehmen; trachten, daß jeder eingesehene Raum von mindestens zwei Standpunkten aus photographiert wird; dort, wo ein lotrechtes Bild zuwenig ergibt, schiefe Bilder machen; dort, wo von einem Standpunkt ein guter Überblick in die Landschaft möglich ist, von einem benachbarten zweiten Standpunkt, der für jeden Kilometer Aussichtsweite je 10 m vom ersten Standpunkt entfernt liegen sollte, Bilder zu stereoskopischen Zwecken aufnehmen.

Auf Grund dieser Unterweisung war eine gute Ausführung der Aufnahmen zu erwarten, und gut ist sie geworden. Das zeigt sich mir jetzt bei der Durchsicht des Materials, wo an mich die Frage herantritt, ob ich die Bearbeitung desselben übernehmen will. Angestellte Proben haben ergeben, daß sich mit Hilfe des Materials von Dr. Pietschmann eine überraschend naturähnliche Karte erzeugen läßt.

Die Erwägung jedoch, daß die Karte, wenn sie einmal fertig sein wird, bei dem Beschauer, wie es bei der Pentherschen der Fall war, nur das Gefühl auslösen dürfte, daß es doch unmöglich sei, aus einfachen photographischen Aufnahmen eine solche Karte zu konstruieren, veranlaßt mich, die vorliegende Arbeit im Moment der Inangriffnahme der Karte als Skizze zu veröffentlichen, die die Geographen und Reisenden in die so einfache photogrammetrische Aufnahme, wie sie der Mesopotamienkarte zugrunde gelegt ist, einführen soll. Vielleicht gelingt es mir so, doch endlich der so wunderbaren Methode Eingang in die Praxis zu verschaffen.

Die Aufnahmen Dr. Pietschmanns. Dr. Pietschmann benutzte für seine Aufnahmen eine einfache photographische Kamera von Lechner in Wien mit einem Ana-

stigmat von Zeiß von 10·5 cm Brennweite. Daß das Stativ der Kamera vor der Abreise mit einer Drehscheibe versehen worden war, so daß der Apparat ohne Verstellung des Stativs um eine feste Achse herum nach allen in der Ebene der Drehscheibe liegenden Richtungen hin gedreht werden konnte, ist schon oben erwähnt. Dr. Pietschmann machte nun von zahlreichen Punkten mit weiter Aussicht nach den von mir gegebenen Regeln Panoramaaufnahmen.

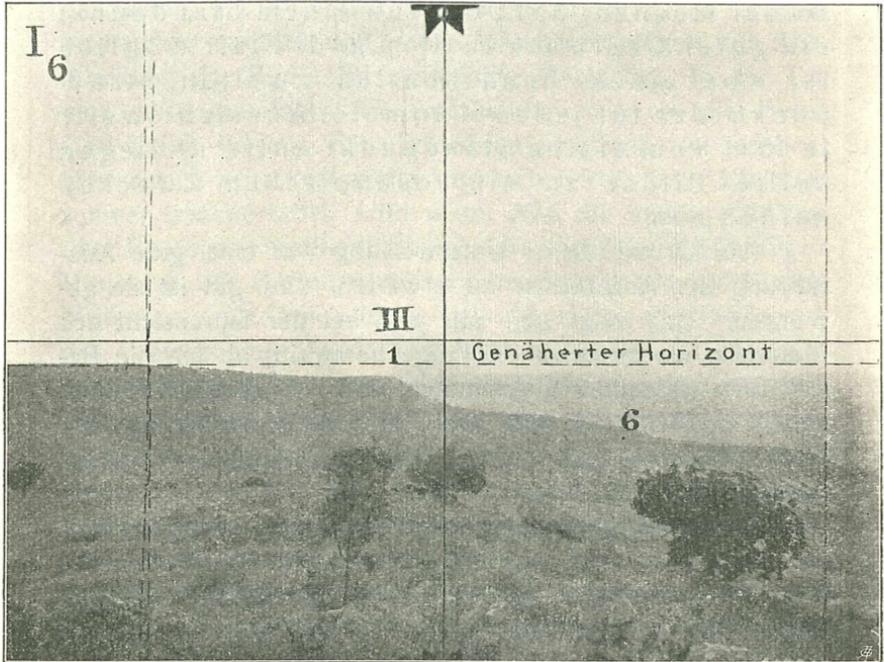


Abb. 1

Im ganzen wurden in dieser Weise 1400 Platten gewonnen, die selbstverständlich alle genau bezeichnet wurden. Insgesamt bedecken die Panoramaaufnahmen eine Fläche von ca. 20.000 km². Für diese ganze Fläche geben die Aufnahmen ein vollkommen ausreichendes Material, um eine Karte im Maßstabe von 1:100.000 zu konstruieren, die dann leicht im halben Maßstabe — 1:200.000 — reproduziert werden kann. Wie ich mit Hilfe dieser photographischen

Panoramaaufnahmen die Konstruktion durchführe, sollen die folgenden Zeilen zeigen.

Der Kartenentwurf. Ich greife aufs geratewohl eine Partie Bilder aus den vorhandenen 1400 Aufnahmen heraus, deren Standpunkte (d. h. die Punkte, von denen sie aufgenommen wurden) gut sichtbar in der Landschaft liegen müssen. Es sind die Aufnahmen, die von den drei Stand-

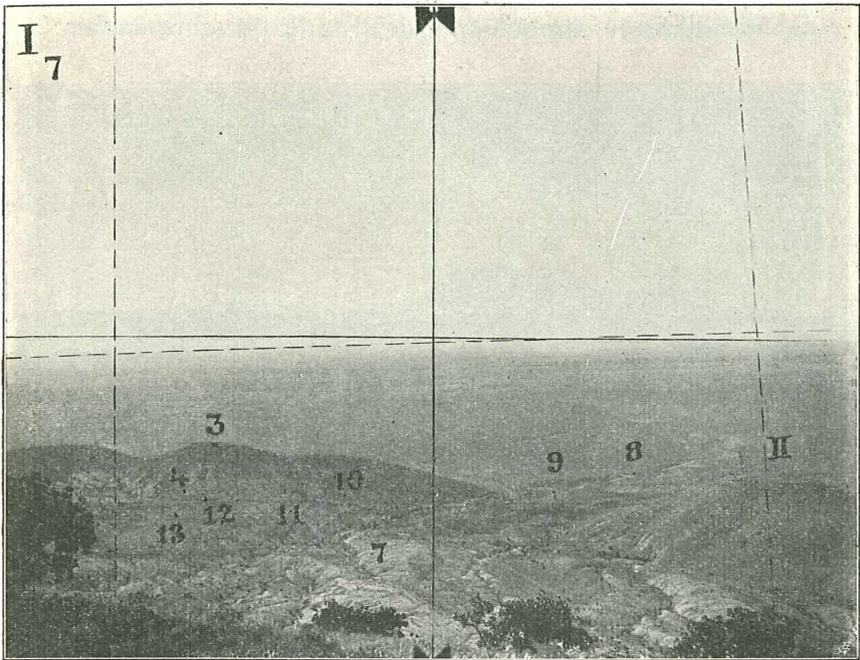


Abb 2

punkten I, II und III in der Umgebung von Charra gewonnen wurden. Jede der Serien bildet ein Panorama.

In den Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft sind alle diese Panoramen reproduziert. Hier werden nur diejenigen Teile der drei Panoramen wiedergegeben, die Abbildungen der anderen Standpunkte enthalten. So enthält Fig. 1 den Teil I₆ des Panoramas vom Punkt I, der das Bild des Standpunkts III zeigt, Fig. 2 das Bild I₇ des Panoramas I mit der Abbildung des Standpunkts II, Fig. 3 das Bild II₅ mit der Abbildung des Standpunkts I im

Panorama II, Fig. 4 das Bild II_6 mit der Abbildung des Standpunkts III, Fig. 5 das Bild III_4 mit der Abbildung des Standpunkts II und endlich Fig. 6 das Bild III_5 mit der Abbildung des Standpunkts I im Panorama III.

Es gilt nun in dem vom Standpunkt I aufgenommenen Panorama den Standpunkt II zu finden, von dem aus das Panorama II aufgenommen worden ist, und ebenso des Standpunkts III der Aufnahme des Panoramas III, ferner im Panorama II die Standpunkte I und III aufzusuchen

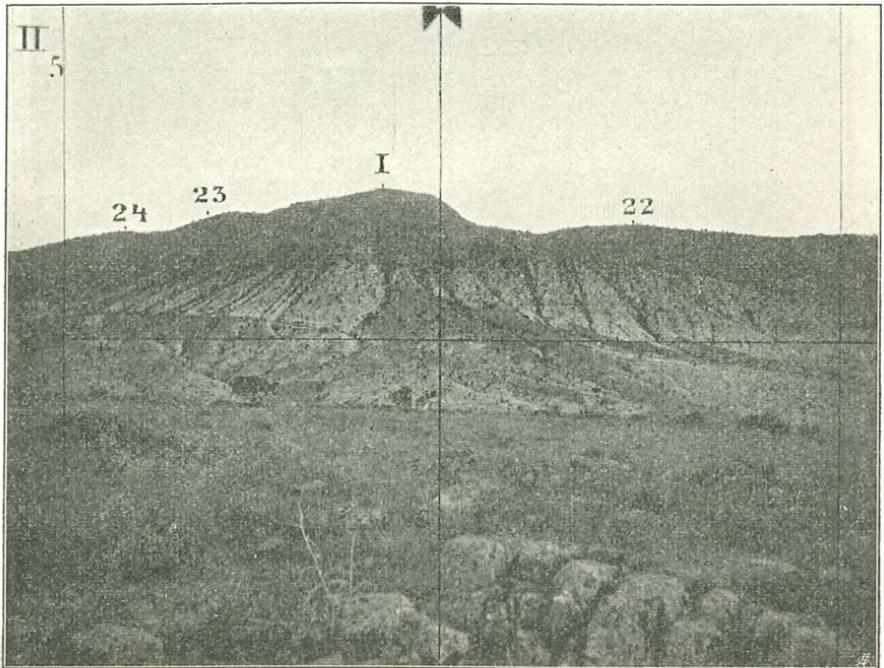


Abb. 3

und im Panorama III die Standpunkte I und II. Es gelingt dies unschwer.

Die Rundsicht vom Standpunkt I ist unzweifelhaft von einem der höchsten Punkte der Gegend aufgenommen, da die Landschaft zumeist unter dem Horizont des Panoramas (d. h. unter der durch den Apparat gelegten horizontalen Ebene) gelegen ist, der bei vollkommen senkrechtem Stand der Platte in der bei photogrammetrischen Aufnahmen

üblichen Weise durch die Marken rechts und links kenntlich ist. Der Standpunkt II muß sich auf einem Berge von mittlerer Höhe befunden haben, der dem Standpunkt I gegenüberliegt und daher in den vom Standpunkt I aufgenommenen Bildern auffindbar ist. Standpunkt III endlich hat sich, nach den Bildern zu urteilen, in einer etwas geringeren Höhe befunden, als Standpunkt I sie besaß. Von vornherein ist es daher wahrscheinlich, daß die Aufnahmen vom Standpunkt III auch die Standpunkte I und II abbilden.

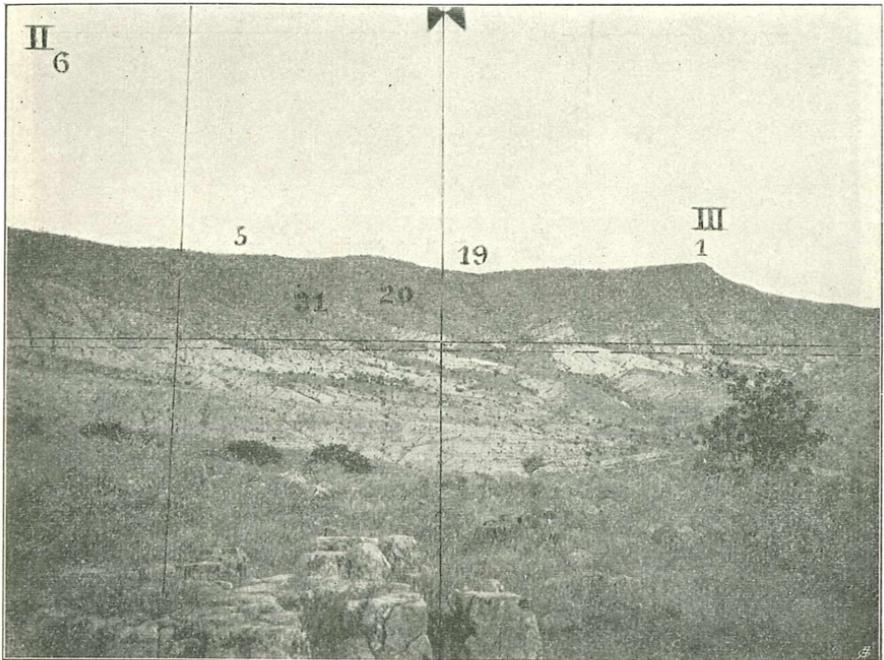


Abb. 4

Haben wir die Abbildungen jedes Standpunkts in den beiden anderen Panoramen mit einiger Wahrscheinlichkeit gefunden, so müssen wir noch unsere Identifizierung in scharfer Form kontrollieren. Auch das geht ganz gut.

Es stellen uns die Punkte I, II, III die Ecken eines Dreieckes dar. Denken wir uns von I nach II eine horizontale Visurlinie gezogen, so muß sie über eine Reihe von Objekten hinweggehen, die im Panorama in der Natur in

einer Richtung liegen. Diese Objekte müssen offenbar im Bilde genau hintereinander erscheinen. Dieselben Objekte aber müssen auch in der Richtung der Visurlinie liegen, die wir uns vom Standpunkt II nach I gezogen denken; sie müssen also auch im Panorama II als hintereinanderliegende Objekte erscheinen. Das gleiche muß für Objekte entlang der Richtung II—III gelten; auch sie müssen sowohl von II als von III betrachtet in einer Richtung, also hintereinander liegen und das gleiche gilt auch für

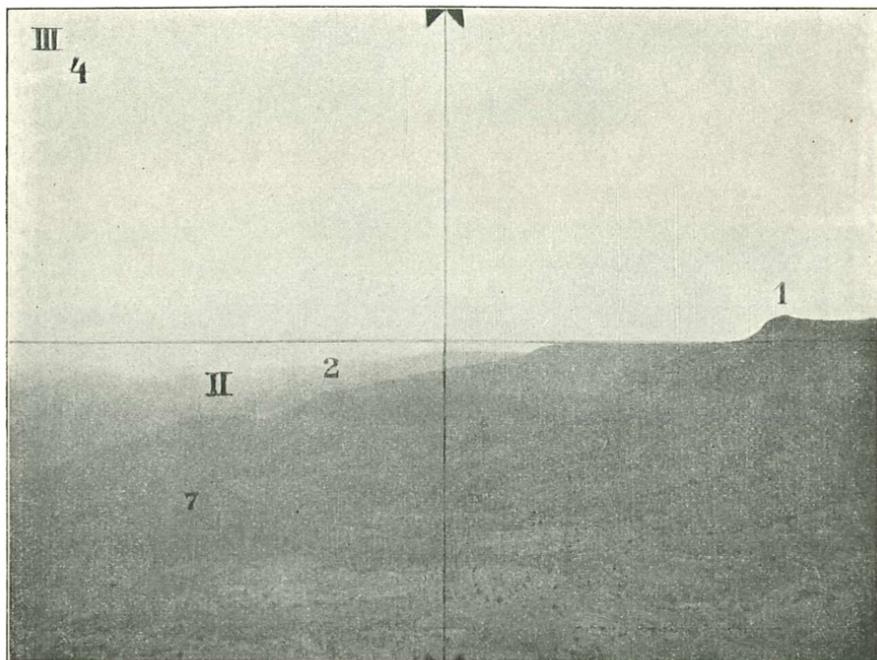


Abb. 5

die Linien I—III, bzw. III—I. In den Bildern macht sich die Sache ganz einfach.

Ich führe diese Art erster Probe auf die Richtigkeit der Punktannahme, d. h. der Identifizierung der Standpunkte I, II und III mit Bildpunkten in den Panoramen II und III, bzw. I und III und I und II, hier an, da man von derselben sehr häufig Gebrauch machen kann. In unserem Falle treffen die Sehstrahlen zwischen I und II erst in der Nähe

der Standpunkte leicht identifizierbare Objekte. Man ersieht aber auch aus den im Tal dem Schnitt nahegelegenen Punkten, daß die Schnitte nicht falsch sein können. Die Sehstrahlen I—III und III—I haben ebenfalls leicht identifizierbare gemeinsame Objekte; doch gehören zur deutlichen Ersichtlichkeit eines Teils des Panoramas III zwei Kopien — eine kräftige, die den Hintergrund gibt, und eine schwache, die den Vordergrund erkennen läßt — die man im Stereoskop nebeneinander besehen kann, freilich

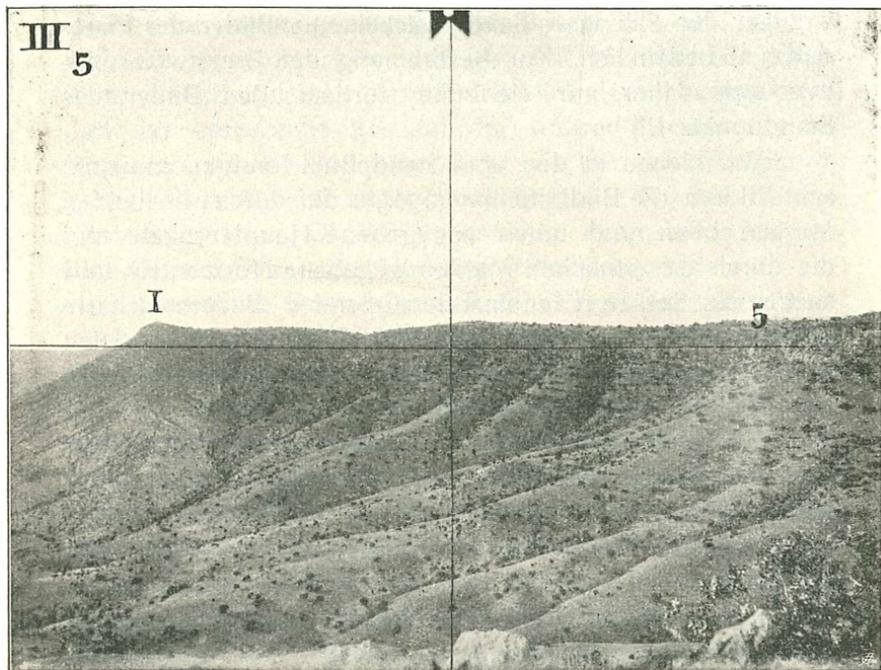


Abb. 6

ohne plastische Wirkung, aber doch mit dem Erfolg, daß Hintergrund und Vordergrund einander ergänzen. Wären auch in den Sehstrahlen I—II und II—I leicht identifizierbare gemeinsame Objekte vorhanden, dann wäre der Nachweis erbracht, daß das Dreieck I—II—III winkelrecht ist, und es wäre für uns ein Grunddreieck. Da dieser Fall nun nicht zutrifft, so müssen wir uns das Grunddreieck auf andere Weise bestimmen. Wir bringen nunmehr

Methode in den Angriff der Arbeit und suchen uns zuerst die Brennweite der Bilder zu bestimmen.

Die Bestimmung der Brennweite. Schon die bisherige Durchsicht der drei Panoramen hat uns gezeigt, daß die vom Standpunkt I aufgenommenen Bilder gut zusammenschließen und ruhig fortlaufen; dagegen schließen die Bilder des Standpunkts II schlecht zusammen. Es hängt das damit zusammen, daß bei der Aufnahme im Standpunkte I die Bildebenen, d. h. die Platten des Apparates ziemlich lotrecht standen, während das beim Standpunkt II weniger der Fall war; daher wackeln die Bilder des Panoramas II bedenklich. Zur Bestimmung der Brennweite eignen sich daher nur die ruhig fortlaufenden Bilder des Standpunkts I.¹⁾

Wir ziehen in den vom Standpunkt I aufgenommenen acht Bildern die Bildmittellinien, d. h. die durch die beiden Marken oben und unten angegebene Hauptvertikale und die durch die seitlichen Marken gegebene Horizontale und suchen in je zwei aneinanderstoßenden Bildern scharfe Objektpunkte auf, welche in beiden Bildern nahezu gleich weit von der Bildmittellinie entfernt sind, und bezeichnen uns dieselben mittels zarten Einrisses ins Bild.

Ich weiß nun, daß die Mittelpunkte meiner Bilder alle auf einem Kreise liegen, dessen Radius gleich der Brennweite des Apparats ist, da die dargestellten Objekte als unendlich entfernt betrachtet werden können. Die Bildebenen der acht Aufnahmen tangieren diesen Kreis. Denke ich mir diese Bilder, resp. deren Schnitte mit der Horizontalebene graphisch dargestellt, so entsteht ein Polygon von acht Seiten. Die Ecken dieses Polygons werden jeweils durch ein Objekt gebildet, das in zwei benachbarten Aufnahmen sichtbar ist. Wir messen die Seiten des entstehenden, in diesem Falle achtseitigen Polygons, addieren die Strecken, dividieren die Summe durch 16 und erhalten so die halbe Seite des regulären achtseitigen Polygons. Wir dividieren den Umkreis von 360° ebenfalls durch 16 und erhalten daraus den der halben Polygonseite gegenüber-

¹⁾ Die Aufnahmen vom Standpunkt III sind hierzu ungeeignet, weil sie keine volle Rundschau umfassen.

liegenden Zentriwinkel mit $22^{\circ} 30'$, multiplizieren die Länge der halben Seite mit $\cot 22^{\circ} 30'$ und finden nunmehr den Radius des Kreises, d. i. die Brennweite gleich 103.8 mm. Mit diesem Werte als Radius beschreiben wir auf einem großen Pauspapier einen Kreis und legen die ermittelten halben Bildseiten (halben Polygonseiten) als Tangenten an denselben. Wenn nun beim Auftragen der dem letzten Bilde entsprechenden Polygonseite diese an die erste anschließt, so erlebt der Photogrammeter die erste Freude bei dieser Arbeit. Denn das nicht reguläre Achteck der Bilder muß nicht genau dieselbe Brennweite wie das gerechnete reguläre haben, das uns nur als Näherungswert dient. Ich mache aber hier ausdrücklich darauf aufmerksam, daß das gerechnete Resultat der wahren Brennweite der Apparate zumeist weit näher liegt als der auf dem photographischen Apparat angegebene Wert der Brennweite des photographischen Objektivs, vor allem dann, wenn Kamera und Objektiv von verschiedenen Firmen herrühren.

Das erste Grunddreieck. Die Panoramen der Standpunkte I, II und III bilden alle ein und dasselbe Gelände ab. Es müssen daher Tausende von Geländeobjekten in jedem derselben gleichzeitig vorhanden sein. Wir können nun die Horizontalwinkel messen, die die von einem Standpunkt aus zu den einzelnen Objekten gezogenen Sehstrahlen miteinander bilden, indem wir die von der Horizontalachse des photographischen Apparats während der sukzessiven Teilaufnahmen des Panoramas überstrichene Kreisebene (Rayon der Aufnahme) mit den richtig gelegten Bildtrassen als Horizontalkreis eines Winkelinstruments betrachten. Von Wichtigkeit ist vor allem die Feststellung der Winkel, die die drei Seiten des Grunddreiecks miteinander bilden. Hierzu können wir die Winkel von fünf Objektpunkten, die gleichzeitig in jedem der drei Rayons (Panoramen) sichtbar sind, messen und hieraus mit Hilfe der bekannten Gleichung die gesuchten Winkel des Grunddreiecks berechnen. Wir brauchen aber diese Gleichung nicht; denn auf graphischem Wege geht es weit rascher und einfacher. Wir wählen dazu mindestens acht idente, d. h. in allen drei Panoramen als identisch erkannte Punkte

und legen zunächst ihre Winkel zum Standpunkt I auf einem Pauspapier durch das Eintragen ihrer Tangenten fest, d. h. wir messen am Bilde die Distanz der identen Punkte von der Bildmittellinie, die durch die Verbindungslinie der oberen und der unteren Marke gegeben ist, und übertragen diese in die betreffende auf dem Pauspapier eingezeichnete Bildertrasse des Rayons. Durch die gefundenen Punkte legen wir vom Rayonmittelpunkte (Standpunkt I) Sehstrahlen und bezeichnen dieselben mit den Ziffern, mittels deren wir auch in den Bildern die betreffenden Objektpunkte bezeichnet haben. Auf einem zweiten Pauspapier führen wir die Konstruktion der Winkel um den Standpunkt II, auf einem dritten die der Winkel um den Standpunkt III aus.

In dem auf unserer Kartenskizze durchgeführten Beispiele haben wir auch die wahrscheinlichen Objekte der Standpunkte als idente Punkte gewählt. Wir legen nun die Pause I beliebig auf einen Bogen Papier auf und hierauf die Pause II in einer dem Maßstabe der Karte, die wir zeichnen wollen, nach unserer Schätzung etwa entsprechenden Distanz so auf die Pause I, daß die Sehlinie II—I auf der Pause II genau die Sehlinie I—II auf der Pause I deckt. Haben wir im Panorama II den Standpunkt I und im Panorama I den Standpunkt II richtig identifiziert, dann liegen die Schnittpunkte der Strahlen nach den weiteren identischen Punkten bereits im richtigen Winkelverhältnisse zu den Standpunkten I und II und zueinander. Die empfindlichste Kontrolle hierfür liefert nun sofort das Einlegen der Pause III. Wir legen dieselbe so, daß die Sehstrahlen III—I und III—II der Pause III mit den Sehstrahlen I—III der Pause I, bzw. II—III der Pause II zusammenfallen. Es müssen dann die Sehstrahlen der Pause III genau durch eben dieselben Schnittpunkte führen, die wir durch die Schnitte der Strahlen von I und von II erhalten haben. Die Operation erfordert einige Minuten zur Einschiebung der Pause III und für eine etwaige Schwenkung der Pause II, die notwendig wird, falls die Sehlinien II—I nicht ident sind, d. h. die Standpunkte I und II in den Bildern nicht vollkommen richtig identifiziert worden waren.

Die Legung des Grunddreiecks findet eine so einfache Lösung dann, wenn die Bilder sämtlicher Standpunkte normal aufgenommen sind, d. h. wenn die photographischen Platten im Momente der Aufnahme genau vertikal standen. Ich habe aber bereits angedeutet, daß die Horizontale des Standpunkts II bedenklich wackelt. In einigen Bildern liegt der in der Ferne sichtbare Horizont in der Landschaft unter der durch die beiden horizontalen Marken gegebenen Haupthorizontalen des Bildes. Wenn wir die Bilder einer näheren Prüfung unterziehen, sehen wir, daß die ersten Bilder horizontrichtig, d. h. nach beiden Richtungen horizont- und lotrecht aufgenommen sind, während die weiteren Bilder offenbar nur nach der einen Richtung mittels der Libelle eingestellt worden sind, ein Umstand, der bei der infolge des Ausdörrens etwas windschief gewordenen Drehscheibe des Stativs Fehler in der Lotrichtung der Platten nach sich zog. Indem wir die Bilder betrachten, erleben wir die Ereignisse während der photographischen Aufnahme mit: »Herr, du mußt dich tummeln«, hören wir den Dolmetsch sagen, »sie wollen dir den Apparat zerschlagen.« Den Reisenden möchte ich nun kennen, der sich da nicht tummelt und alle besondere Vorsicht außer acht läßt. Auf einem der Bilder kann man sehen, wie so ein »lieber« Anbeter des Teufels die Kassette aufzieht. Die braunen schwarzzottigen Hände mit den gelbbraunen Krallen möchten wir weghacken. Wir sehen den verschleiert ruhigen Blick, mit dem er die licht empfindliche Platte in der Sonne betrachtet, und freuen uns unbändig, daß er den Deckel nicht noch weiter herausgezogen und unsere Rundsicht gestört hat.

Es würde hier zu weit führen, den Vorgang der Verwandlung schiefer und verschwenkter Bilder vorzuführen.¹⁾ Es genüge zu sagen, daß sie rechnerisch und konstruktiv möglich ist. Sie ist insofern wichtig, als eigentlich bei kaum einem Apparat der wirkliche Horizont genau mit den Horizontmarken der Bilder zusammenfällt. Denn die Marken sind bei den allermeisten Apparaten nicht mit jener absoluten Genauigkeit angebracht, die für die Bildmeßkunst notwendig

¹⁾ Siehe meinen Leitfaden der Kartographie, III. Teil.

ist; daher muß man sie stets rechnerisch kontrollieren, resp. sich im Bilde den Horizont konstruieren. In der vorliegenden Skizze sind all diese Umstände berücksichtigt und man kann daher auf Grund dieser Darstellung weiterarbeiten.

Identifizierung weiterer Punkte. Der tadellose Schnitt der bisher dargestellten Punkte berechtigt uns, weitere Punkte zu bestimmen, und wir können annehmen, daß nun auch jene Punkte richtig zur Darstellung gelangen, die nur von zwei Standpunkten aus sichtbar sind. (Man beachte in der Kartenskizze die Punkte 10—39.)

Das Aufsuchen der identen Bildpunkte durch Vergleich der Bilder wird mit Recht von den Photogrammetern als zeitraubend und anstrengend empfunden; ich will daher ein einfaches Hilfsmittel angeben, welches das Verfahren sehr erleichtert. Wir tragen in den Bildern von der Mittellinie nach rechts und nach links in Abständen von Zentimeter zu Zentimeter parallel zur Mittellinie und daher senkrecht auf dem Horizont Gerade auf. Dieselbe Teilung erfährt die Bildtrasse im Rayon. Nunmehr ziehen wir durch die Punkte der Zentimeterteilung der Bildtrasse vom Standpunkt des betreffenden Rayons aus Sehstrahlen. Die Rayons der beiden anderen Standpunkte werden ebenso behandelt. Dann nehmen wir die Bilder des zweiten Standpunkts als für diesen Zweck besonders gut geeignet zur Hand und zeichnen das Terrain à la vue, den Sehstrahlen entsprechend, in die Kartenskizze ein. Wir erhalten damit ein Kartenbild, welches der Ansicht vom Standpunkt II aus entspricht und nur in den Distanzen vielleicht unrichtig ist. Bei dieser Arbeit haben wir uns den Verlauf der Gräben und Kämme sowie einige Böschungsverhältnisse bereits so weit eingepägt, daß wir dieselben im Bilde des anderen Standpunkts — I oder III — nunmehr leicht erkennen und daher den vorhin nach den Bildern des Standpunkts II gezeichneten ersten Entwurf korrigieren können. Dadurch erhalten wir die Berichtigung der Distanz.

Das Verfolgen des durch die Sehlinien entstandenen Netzes im Entwurf von Masche zu Masche gewährt nun

die rascheste Orientierung im Detail; wir können ohne weiteres jeden einzelnen Baum an die richtige Stelle bringen.

Bevor wir jedoch in diesem Entwurf weitergehen, wollen wir sehen, in welchem Maßstabe unsere bisherige Leistung geraten ist.

Bestimmung des Maßstabes. Es sei hier gleich angeführt, daß die Ausarbeitung des ganzen Terrains auf der Karte ohne Maßstab durchgeführt werden muß und daß letzterer erst dann einzuführen ist, wenn genau bekannte große Strecken zur Darstellung gelangt sind. Immerhin können wir auch hier schon einen angenäherten Maßstab bestimmen.

Eine Basis hat Dr. Pietschmann in dieser Gegend nicht gemessen. Wir kennen keine einzige horizontale Strecke ihrer Größe nach. Wohl aber kennen wir aus den Aneroidablesungen einzelne Höhen, d. h. vertikale Strecken. Eine solche Strecke müssen wir als vertikale Basis verwenden. Wir finden nun in Dr. Pietschmanns Tagebuch für den Lagerplatz in Gharra die im Aneroid bei 37° C abgelesene Höhe zu 555 m, zwei Tage später bei 22° C zu 575 m; ferner die Höhe des Djebel Lulah mit 900 m ohne Temperaturangabe, endlich die Höhe des Standpunkts III mit 840 m angegeben, ebenfalls ohne Temperaturangabe. Eine verlässliche Höhendifferenz ist aus diesen wenigen Angaben nicht abzuleiten. Wir müssen annehmen, die Höhe des Felsabsturzes des Djebel Lulah mit 900 m sei im Zusammenhang mit der wahrscheinlichen Temperatur als genäherte Seehöhe richtig. Über diesen hinaus ragt noch der Punkt I ca. 40 m empork, so daß seine Höhe rund 940 m ergibt. Wir können ferner den Horizont des Bildes I, ebenfalls als nahezu richtig annehmen, da die Ebene dort, wo sie sich mit dem Himmelsgewölbe verschneidet, nahe an die Marken heranreicht.¹⁾

¹⁾ Der durch den Einfluß der Kimm mögliche Fehler dürfte bei der kurzen Distanz, welche zu messen ist, 10 m nicht übersteigen, wird also hier vernachlässigt, ebenso wie der Einfluß der Refraktion.

Das Tagebuch Dr. Pietschmanns¹⁾ gibt beim Aufstieg aus der Ebene folgende Höhenablesungen: 6^h 48^m: 405 m; 6^h 50^m: 385; 7^h 24^m: 404; 7^h 29^m: 385; 8^h 30^m: 455; 8^h 55^m: 490; 9^h 2^m: 515; 9^h 5^m: 510 m; von da abwärts zum Lagerplatz. Wir nehmen deswegen die niedrigere der oben angegebenen Höhen, also 555 m, für den Lagerplatz als die richtigere an und bilden die Differenz zwischen 940 und 555 m gleich 385 m. Nun kennen wir aus der früheren Konstruktion den Horizontalabstand des Lagerplatzes vom Standpunkt I im Maßstab der Karte. Die faktische Höhendifferenz hatten wir soeben zu 385 m bestimmt. Aus dem Panorama I entnehmen wir den Winkel, um welchen der Lagerplatz unter dem Horizont des Standpunkts I erscheint. Damit haben wir alle Daten, um die Entfernung des Lagerplatzes vom Standpunkt I und daraus den Maßstab der Karte zu berechnen.

Nach der graphischen Konstruktion der Höhenmessung finden wir die der Höhendifferenz von 385 m entsprechende Strecke im Maßstabe der Karte zu 35·3 mm.

Dieselbe Strecke von 385 m suchen wir nun aus dem Panorama II, dessen Standpunkt mit 650 m Seehöhe ermittelt wurde. Auf diesem Bilde ist die Kuppel der Moschee zwischen den Ästen des Strauches ersichtlich; sie dient zur Einschätzung des Ortes des nicht sichtbaren Lagers.

Nach Ausgleich der beiden Horizonte finden wir die Länge der gesuchten Strecke zu 36·5 mm und können somit den Maßstab der Skizze zur Natur mit geringer Abrundung zu 1:10.000 annehmen.

Folgen aus der Größe des Maßstabes. Die Genauigkeit der Konstruktion resultiert aus dem Maßstabe des Entwurfes und der Brennweite des Objektivs. Im Maßstabe 1:10.000 arbeiten wir innerhalb der Bilddistanz auf 1 m, in der doppelten Bilddistanz auf 2 m, in der dreifachen auf 4 m, in der vierfachen auf 8 m genau.

Wir müssen uns nun fragen: Wer braucht von dieser

¹⁾ Das Tagebuch Dr. Pietschmanns enthält ca. 15.000 Höhenmessungen samt den Temperaturablesungen und noch mehr Richtungs- und Distanzangaben.

Gegend eine Karte in diesem Maßstabe und von dieser Genauigkeit?

Ich habe bei der Ausarbeitung der photographischen Aufnahmen des Erdschasgebietes des Dr. Penther die größtmögliche Genauigkeit erstrebt und die dem Maßstab 1:80.000 entsprechende Genauigkeit von 10 m jedes dargestellten und in der Natur wieder erkennbaren Punktes erhalten. Dr. F. X. Schaffer nennt diese Darstellung in seiner Besprechung in Petermanns Mitteilungen (1906, Heft 3, Lit.-Bericht Nr. 192) einen »Anachronismus im ganzen Orient«, »ein Werk, das als ein Unikum der Kartographie gelten kann« usw. und zollt so der erreichten Genauigkeit ein großes Lob. Der Vater der Photogrammetrie Oberst A. Laussedat sagte in der Sitzung der französischen Gesellschaft für Photographie am 7. April 1905 über jene Karte: aber was den Versuch, um welchen es sich handelt, von anderen unterscheidet und einer besonderen Aufmerksamkeit wert macht, ist, daß Herr Dr. A. Penther, mit den einfachsten Instrumenten und nur notdürftig für diese Forschungen vorbereitet, durch seine Verbindungen mit dem Militärgeographischen Institut in Wien dahin gelangt ist, in so kurzer Zeit die genügenden Elemente für eine schöne Karte im Maßstab von 1:80.000 zusammenzubringen, für eine entfernte Gegend, deren Erforschung weit davon entfernt ist, leicht zu sein. — — Ich werde über diesen Gegenstand nicht mehr sagen und werde mich darauf beschränken, wie ich es in der Akademie getan habe, die Hoffnung auszusprechen, daß unsere Forschungsreisenden, Geographen, Geologen, Offiziere und Beamten der Kolonien sich von dem Beispiele Dr. Penthers begeistern lassen möchten, von ihm, der in seiner Eigenschaft als Zoologe nicht bestimmt schien, als erster unter besonders schwierigen Bedingungen die Photographie bei eiligen Kartenaufnahmen anzuwenden.«

Was mein lieber alter verstorbener Freund über meine Arbeit sagte, ist nicht nötig, hier wiederzugeben; denn es handelt sich hier nur um die Aufnahme Dr. Penthers und

die Parallele, welche zwischen dieser Aufnahme und der jetzt von Dr. Pietschmann ausgeführten zu ziehen ist. Wieder ist es ein österreichischer Zoologe, der es unternommen hat, und zwar diesmal ein mehr als zehnmal so großes Gebiet aufzunehmen; die Mittel zur Aufnahme waren noch einfacher als jene Dr. Penthers und wir sehen an unserer Skizze, welche Resultate die Verarbeitung der Aufnahme zeitigen wird!

In welchem Maßstabe soll nun die Aufnahme Dr. Pietschmanns bearbeitet werden?

Wir müssen uns sagen, daß für eine Ausführung in dem Maßstabe von 1:10.000, wie ihn unsere Skizze hat, kein Bedürfnis vorhanden ist. Wenn der Entwurf im Maße 1:100.000 ausgeführt wird und die Reproduktion im Druck im Maßstab 1:200.000 erscheint, so ist der »Anachronismus des Werkes im Orient« noch immer gewahrt — auch dann wird die Karte von Dr. Pietschmann die genaueste des Orients sein. Daraus folgt aber auch, daß wir das Identifizieren weiterer Punkte in unserer Serie Bilder sofort aufgeben können, da die Genauigkeit, welche wir mittels der à la vue-Einzeichnung des Terrains in die Maschen der Sehstrahlen gewonnen haben, eine für den Maßstab 1:100.000 völlig genügende ist.

Wir gehen nun besser von dem Wege der graphischen Konstruktion des Dreiecksnetzes ab und rechnen uns daselbe, indem wir die photographischen Bilder als Horizontalwinkelmeßinstrument betrachten. Grunddreiecke sind in den gesamten Aufnahmen von Dr. Pietschmann drei vorhanden, an welche wir die anderen Aufnahmen mittels des Pothentschen Satzes unter Verwendung von mehr als 3 Punkten anschließen können.

Zu dem Gebiet, dessen Darstellung in unserer Skizze angefangen ist, gehören noch zwei Standpunkte am Plateau des Lulah mit Blicken in die südlich gelegene Ebene und einige Aufnahmen vom Marsche aus gegen das Gebirge. Wir können aus diesen wenigen Bildern — im ganzen 36 — ca. 100 km² in 1:100.000 zur Darstellung bringen.

Kritische Betrachtung der angewandten Methode. Die von Dr. Pietschmann auf meine Veranlassung angewandte Methode ist jene der einfachen Meßtischphotogrammetrie, bestehend aus Einrayonieren und Schneiden. Können wir diese durch eine andere Methode ersetzen? Oft und oft wurde die Stereophotogrammetrie für solche Aufnahmen empfohlen. Allein mit Unrecht. Denken wir uns auf dem Rücken des III. Standpunkts stehend, diese stereophotogrammetrische Aufnahme ausführend, so müßten wir erstens eine Basis messen, welche, um entfernte Punkte richtig einmessen zu können, mindestens 200 m Länge haben müßte. Aber mit dieser einen Basis ist es nicht getan. Andere Teile des Panoramas erfordern das Messen einer zweiten, einer dritten und vierten Basis. Und wie oft müßten wir diese Operationen am Plateau wiederholen? Wir hätten gewiß noch nicht die Hälfte der Aufnahme ausgeführt, so lägen wir schon samt unseren Apparaten den Geiern zur Speise in einer Schlucht; denn solche offene Messungen lassen sich die Leute dort nicht gefallen; sie glauben, daß sie damit an Rußland oder eine andere fremde Macht verkauft würden, und daran würde auch eine einfache türkische militärische Bedeckung nichts ändern. Und gesetzt den Fall, es gelänge uns, diese Aufnahme in der Zeit von 8 Tagen auszuführen, was tun wir damit? Schon die einfache in 2 Tagen ausgeführte Aufnahme Dr. Pietschmanns brachte für die Karte mehr Material zusammen, als ausgearbeitet werden kann.

Die stereophotogrammetrische Aufnahme kann nur in den Maßverhältnissen unter 1:10.000 mit großem Vorteil angewendet werden und dann auch nur im hierzu geeigneten Terrain.

Was wollen wir damit in der Ebene?

Eine andere Art der Aufnahme wäre mittels Ballonaufnahmen zu bewerkstelligen.

Ballonphotogrammetrie. Denken wir uns selbst von einem Luftballon in etwa 2000 m Höhe über das Lager von Gharra getragen, dann genießen wir eine volle Einsicht in die Geländebeziehungen des Lulah-Gebirges samt den

anliegenden Ebenen. Denken wir uns nun statt unserer einen Apparat vom Ballon in die Höhe getragen, der besteht: 1. aus etwa 8 oder 10 lotrechtstehenden Einzelapparaten von 20 bis 25 cm Brennweite für Platten 13×18 cm; 2. aus 8 bis 10 Einzelapparaten von 15 cm Brennweite für Platten 9×12 cm, diese Apparate unter 45° gegen den Horizont geneigt; 3. endlich aus einem Einzelapparat mit horizontaler Lage der Platten gleichen Kalibers wie die vorigen, alle Einzelapparate so montiert, daß mit einem Druck sämtliche Bilder in einem Moment zur Aufnahme kommen.

Was enthält diese Aufnahme?

Wir können damit rechnen, daß wir mit diesem Apparat auf einmal ein Gebiet mit einem Halbmesser von 10 km in gut brauchbarer photographischer Darstellung aufnehmen; wir erhalten somit die Aufnahme eines Teils der Erdoberfläche von mehr als 300 km^2 , und wenn wir diese Aufnahme in einem von dem ersten Standpunkt zirka 1 km entfernten Punkt wiederholen, so erhalten wir eine stereoskopische Einsicht in das Gelände, welche dem menschlichen Auge in der Natur verschlossen ist. Die beiden Aufnahmen enthalten alle Elemente zur Ausarbeitung, bezw. Umwandlung der verschiedenen Projektionen in die Horizontalprojektion. Sie enthalten aber auch alle Elemente zur Ermittlung der vertikalen Gliederung des Geländes. Es ist bei dieser Art der Aufnahme nur zu bedenken, daß wir wieder ein Material erhalten, welches für eine Karte in 1:10.000 mit allem Detail genügt, welches aber in diesem Umfange zu verwerten gar nicht in unserer Absicht liegt

Den Anforderungen, die für die Erstellung einer Karte im Maßstabe 1:100.000 gestellt werden müssen, würde schon eine Aufnahme mit den 8–10 lotrechtgestellten Apparaten aus 500 m Höhe und Wiederholung dieser Aufnahme von 10 zu 10 km vollauf genügen. Die schiefen und die horizontalen Aufnahmen können ganz entfallen, da die Umgebung der Standpunkt selbst schon in dem entsprechenden Bilde des nächsten Standpunkts enthalten sein muß und daher dort zur Anschauung ge-

langt, besonders dann, wenn der Standpunkt so gewählt wird — wie es in diesen Ebenen tausendfältig vorkommt — daß in der nächsten Umgebung des Standpunkts überhaupt nichts aufzunehmen ist.

Wir haben bei Entfurf unserer Skizze nach den Aufnahmen Dr. Pietschmanns gefunden, daß die von ihm angewendete Art der Bestimmung des Grunddreiecks zwar nicht patentiert, aber gut ist. Bessere Grunddreiecke liefert uns jedoch die Ballonphotogrammetrie, weil sie gewissermaßen nicht innerhalb, sondern außerhalb des aufzunehmenden Geländes arbeitet.

Die Ausarbeitung der Aufnahme gestaltet sich bei solchen durch Ballonphotographie gewonnenen Bildern wesentlich einfacher als bei den früheren Methoden, obwohl sie ebenfalls im Wege des Rayonierens und Schneidens zu geschehen hat; denn das Aufsuchen der identen Punkte ist ungemein erleichtert. Die Umlegung der Ebenen aus der Vertikal- in die Horizontalprojektion kann mittels Perspektometer oder Perspektographen ausgeführt, die Höhenmessung auf viel größere Distanzen — wegen der größeren Brennweite — ebenso genau durchgeführt werden.

Eine ganz außerordentliche Erleichterung für die Ausarbeitung bietet uns die Einordnung der einzelnen Apparate in ein System, den Panoramaapparat; wir haben es dann nur noch mit einer Fehlerquelle, der etwaigen Verschwenkung von der Horizontalen, zu tun. Das Aufsuchen des Verschwenkungswinkels ermöglicht die Aufnahme selbst, indem in den verschwenkten Bildern die Linien gleicher Sehwinkel nicht mehr parallel zur Bildmittellinie laufen und daher der Verschwenkungswinkel in den übergreifenden Randpartien der Bilder bis auf eine Minute genau gemessen werden kann.¹⁾

Schwieriger gestaltet sich das Aufsuchen der allgemeinen Verschwenkung, wenn nur die schiefen Bilder vorliegen, und noch umständlicher, wenn die letzteren in die

¹⁾ Auf diesem Wege wurde in den Bildern der genäherte Horizont konstruiert.

Verschwenkungsebene umphotographiert sind. Im letzteren Falle müssen dann in der Karte bereits eine Anzahl Punkte der Lage und Höhe nach bekannt sein. Aus der Brennweite, dem Abstände des Objektivs von dem Durchstoßpunkt der verschwenkten Lotlinie¹⁾ und der Distanz des Bildes desselben Punkts vom Mittelpunkt des Bildes lassen sich unschwer die Höhen des Ballonortes, der für jeden Teil des Bildes ein anderer ist, konstruieren. Die Verbindung der gewonnenen Höhen ergibt bei normalen Aufnahmen einen Kreis, bei verschwenkten Aufnahmen eine Ellipse; es sei bemerkt, daß die auf diese Art gewonnene Ellipse um 90° verlegt erscheint. Die halbe kleine Achse betrachte man als Grundlinie, die halbe große Achse als Hypothenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen eingeschlossener Winkel der gesuchte ist.

Die Verschwenkung der Aufnahme hat in bezug auf die Horizontalwinkel in der Ebene gar keinen, im niederen Terrain, und zwar in der Richtung der kleinen Achse einen sehr geringen Einfluß auf die Konstruktion der Karte, sobald nur nicht die Lotlinie des Ballonstandortes, sondern die Linie des Bildmittelpunkts in Betracht gezogen wird.

Anwendung des Panoramenapparats mit schiefen Bildern. Aus der bisherigen Besprechung der Ballonphotogrammetrie geht bereits hervor, daß es sehr zweckmäßig erscheint, den Gesamtpanoramenapparat derart zu teilen, daß die lotrechten Bilder einen Apparat für sich bilden, welcher in Ausnahmefällen mit dem zweiten Apparat, der die schiefen und das horizontale Bild liefert, kombiniert werden kann. Der erstere Apparat hat für die Karte die Arbeit zu liefern. Im Verlaufe der Reise werden sich aber ziemlich häufig Landschaften vorfinden, deren Aufnahme in größerem Maßstabe wünschenswert erscheinen wird. Denken wir nur an die vielen historischen Stätten und Städte, deren tadellose Aufnahme mit diesem Apparat in aller kürzester Zeit möglich ist. Liegen solche Aufnahmorte in der Ebene, dann kann die Photo-

¹⁾ D. h. dem Punkt, in dem die Verlängerung der Achse des Systems, der parallel die Platten stehen, die Erdoberfläche trifft.

graphie allein schon den Lageplan schaffen, der nach der stereoskopischen Ansicht eine größere oder geringere Handretusche erfordert. Aber auch im bewegten Terrain kann uns die Photographie allein ein sehr wertvolles Bild der aufgenommenen Gegend liefern; doch wird es niemals praktisch und rentabel erscheinen, aus **einem** Bilde auf rein photomechanischem Wege einen Plan zu erzeugen, welcher größere Unebenheiten des Geländes darstellt.

Die Leistungen der Ballonphotogrammetrie überhaupt und besonders diejenigen dieser Art der Aufnahmen werden gegenwärtig sowohl über- als auch unterschätzt. Man darf sich durch die genaue Darstellung der Bodenbedeckung in kultiviertem Terrain, die man erhält, nicht täuschen lassen. Die korrekte Wiedergabe der Einzelfelder liefert noch keinen Kataster, und bei genauer Durchsicht dieser Bilder im Vergleich mit der Natur finden wir so manches an Einfriedungen, Wasserrinnen, Stegen, Durchlässen, Brücken, was auf der Photographie nicht erkennbar ist; und wer schätzt die Qualität der Kommunikationen richtig aus dem Bilde ein?

Andererseits sind gerade diese Bilder im Maßstabe unter 1:10.000 die treuesten Aufnahmen der Natur, die, unterstützt von einer zweiten Ansicht, so daß ein stereoskopisches Bild entsteht, für Archäologen ungeahnte Vorteile bieten werden.

Die stereophotogrammetrische Höhenmessung dieser Aufnahmen. Außerordentlich leicht ist die Höhenmessung aus zwei für diesen Zweck mittels Ballons aufgenommenen Panoramen durchzuführen. Die Mittelpunkte der Aufnahmen stellen die Standpunkte dar. Wir suchen den Standpunkt des zweiten Bildes in den Aufnahmen des ersten und verbinden die beiden Punkte durch eine Linie. Auf dieser errichten wir eine Senkrechte im Standpunkt des Bildes und das Koordinatensystem ist fertig. Wir legen die Bilder in den Stereokomparator; die Basis ist bekannt, daher — ich will die Formel nicht wiederholen, da sie die Gimpel bereits pfeifen. Selbstredend messen wir gar nichts, da ja der Autoaerostereograph schon lange erfunden ist

— nebenbei sei bemerkt, daß derselbe für diese Art der Messung noch mehr dem Storchschnabel ähnelt als E. v. Orels Autostereograph — und dieser Apparat zeichnet uns die Höhenschichten um die Formen rings herum, da wir ja bei dieser Aufnahme überall die Nase hineinstecken können.

Auch für die verschwenkten Bilder sind die Gegenmittel vorhanden, und die Aufnahmen aus verschiedenen hohen Standpunkten bilden schon gar kein Hindernis für die Autoaerostereographie; bloß die Böschungsverhältnisse unter 5° bringen uns in Verlegenheit, da wir nicht wissen: steckt die Meßmarke bereits in dem Hügel oder ist sie noch heraußen. Es tritt bei diesem Apparat der entgegengesetzte Fall der Unsicherheit im objektlosen Messen ein wie beim Autostereograph¹⁾ in den großen Steilen.

Die aerostereographischen Bilder besitzen eine Eigentümlichkeit, die manchen Photogrammeter überraschen wird: sie haben nämlich den Vorzug, daß sie auch umgekehrt, also vor den Augen vertauscht werden können und wieder ein überplastisches Bild erzeugen; nur sind jene Hänge, die früher zu steil erschienen, jetzt zu flach, und die früher flachen zu steil. Wenn man nun automatisch Schichtenlinien in den beiden Lagen zieht und dann die beiden Zeichnungen als Pausen übereinanderlegt, so müssen sich dieselben vollkommen decken. Man hat daher so die schärfste Kontrolle. Durch einige Übung im Anschauen der Bilder erlangt man aber auch eine gewisse Sicherheit in der Einschätzung der Bodenplastik aus einem Bilde allein und es bedarf nur noch weniger der Höhe nach gemessener Punkte, um die Höhenschichten richtig und mit allem Detail manuell einzuzeichnen. Dieses Verfahren dürfte wohl auch für die Zukunft das dankbarere bleiben, um so mehr, als die gegenwärtig vorhandenen Stereokomparatoren viel zu klein gebaut sind, um eine

¹⁾ Vom Erfinder E. v. Orel Stereoaograph genannt.

ganze Rundschau in dem notwendigen Maßstabe zur Ansicht zu bringen.

Die photographische Transformierung der schiefen Bilder in horizontale oder auch nur in die Verschwenkungsebene ergibt eine, doch wohl geringe Fehlerquelle für die parallaktische Höhenmessung. Um dieser entgegenzuarbeiten, muß die Basis relativ groß gewählt werden, bei 2000 m Höhe z. B. von zirka 1000 m Länge. Für die stereoskopische Betrachtung würde aber eine Basislänge von etwa 100 m weit vorteilhafter sein, da sich andernfalls lotrechte Objekte, z. B. Kirchtürme, wenn sich dieselben zwischen den beiden Standpunkten befinden, nicht mehr zu einem Bilde vereinigen lassen. Die Dächer der Gebäude schweben in der Luft, ebenso die Baumkronen. Die kurze Basis aber würde sich nur für horizontal aufgenommene Bilder eignen und daher wird ihre Anwendung sehr beschränkt bleiben.

Ich habe die mir von Kapitän langer Fahrt Hauptmann Theodor Scheimplug liebenswürdig zur Verfügung gestellten Bilder aus seinen Aufnahmen im Freiballon nach allen Richtungen hin ausgekostet. Ich kann hier nicht alle dabei gemachten Erfahrungen mitteilen, da der Raum, das Interesse und in vielen Fällen auch das Verständnis dafür mangeln würde; aber die eine Erfahrung muß ich anführen daß die Methode der Ballonaufnahme durch keine andere Methode in bezug auf Leistungsfähigkeit und Darstellungstreue unter allen Verhältnissen ersetzt werden kann. Es wäre nur noch der Beweis zu erbringen, daß dieselbe auch von einer Expedition, die mit so geringen Mitteln ausgestattet ist wie die der beiden österreichischen Zoologen Dr. Penzler und Dr. Pietschmann, ausführbar ist.

Ballonphotogrammetrische Aufnahmen während flüchtiger Reisen. Eigentlich sollte ich nun ebenfalls ein Programm entwickeln, das, auf den ältesten und neuesten Erfahrungen der Luftschiffer aufgebaut, alle Zweige der bezüglichen Wissenschaft berücksichtigend, in einem möglichst reichillustrierten Werke verschiedenste Projekte zur Darstellung brächte. Meine Richtschnur lautet aber: Erst machen, dann reden.

Den primitiven der Expedition zur Verfügung stehenden Mitteln entspricht der Drache und die Montgolfiere, d. i. der Heißluftballon, als Hebemittel. Bei der Animosität der Eingeborenen gegen alle Meßmittel sind sie auch durchaus geeignet, den Zweck der Apparate zu verschleiern. Sie gelten einfach als Signale zur Verständigung mit dem vorausgehenden Teile der Expedition. Nach Dr. Pietschmann sind die Luftströmungen in Mesopotamien sehr stetig und kräftig. Daher werden die Aufnahmen zumeist mit dem Drachen auszuführen sein. Die ganze Aufnahme einschließlich des Steigenlassens des Drachens und des Hebens des Apparats muß in der allerkürzesten Zeit zu vollführen sein. Wie das zu machen ist, kann nur die Praxis lehren. Vorbilder für den Bau des Drachens und der Apparate sind mehr als genügend vorhanden; es wird sich nur darum handeln, die für die Verhältnisse der Reise entsprechendste Form und Ausführung zu wählen eventuell zu verbessern.

Desgleichen kann erst nach dem Gewichte der fertigen Apparate, dem Gewichte der Schnüre und Holzversteifung die Größe des zu verwendenden Ballons, der naturgemäß möglichst klein sein sollte, berechnet werden. Der Ballon hat seine Arbeit als unbemannter Freiballon zu erfüllen; erst nach getaner Arbeit wird er zum Fesselballon und zum Schlusse funktioniert er als Drache. Der Auftrieb eines Kubikmeters auf 100° C gebrachter Luft kann in Mesopotamien an heißen Tagen nur auf $\frac{1}{6}$ Kilo geschätzt werden. Diese Zahl muß der Anlage der Ausrüstung zugrunde gelegt werden.

Die Aufnahme, welche während der Hebung des Apparates zu geschehen hat, kann bei einigem Ausgleich der Lage des letzteren im freien Hange keine besondere Verschwenkung erleiden, und wenn, dann ist ja dieselbe leicht zu korrigieren.

Ich glaube, daß es möglich ist, eine ballonphotogrammetrische Aufnahme eines großen Landes in kurzer Zeit und mit geringen Mitteln durchzuführen.

Mesopotamien, das Land der ersten ballonphotogrammetrischen Vermessung. Ich habe bereits in der

hier beigegebenen Skizze einen kleinen Teil des durch Dr. Pietschmann im Wege der Meßtischphotogrammetrie und Routenaufnahme kartierten Gebietes vorgeführt. Das Land wurde dreimal durchquert. Dr. Pietschmanns außerordentlicher Fleiß und sein richtiger Sinn für derlei Arbeiten haben uns das genügende Material zum Entwurf einer Karte gebracht, welche als Grundlage für eine weitere Ausführung dienen könnte, besonders bei Benutzung des Originalmaterials, das während früherer Reisen und durch andere Forscher gewonnen wurde. Dr. Pietschmann würde gern das zwischen seinen Routen gelegene noch unbekanntes Gelände in einer neuen Expedition selbst aufnehmen, wenn sich eine solche organisieren ließe; er möchte einen großen Teil von Kurdistan bis einschließlich des Wansees anfügen und dabei sammeln, was schwimmt, kriecht und fliegt.

Es ist schon oft dagewesen, daß Forscher viel, manchmal sogar alles Erwartete schuldig geblieben sind. Bei Dr. Pietschmann stellt sich der Fall jedoch anders dar, da selbst wenn die ganze geplante zweite Expedition resultatlos verlaufen sollte, die Resultate der ersten schon vollendeten Expedition vorhanden sind, die ja allein schon hohen Wert haben. Die geplante Ergänzung und Neuaufnahme des Landes aber kann in kurzer Zeit nur mit Hilfe der Ballonphotogrammetrie bewältigt werden.

Herr Dr. Pietschmann kennt Land und Leute in Mesopotamien, ist mit den größten Räuberscheichs dort befreundet; da ist wohl die Möglichkeit vorhanden, die Aufgabe einem glücklichen Ende zuzuführen. Er wird aber auch die Expedition nicht antreten, ehe er seine Apparate, Drachen und Ballons gründlich ausprobiert hat.

Vielleicht trägt die Anfertigung meiner Kartenskizze und diese Studie, die wohl an andere Adressen gerichtet sind, indirekt zur Förderung seines Planes bei. Ich kann dann die Ausarbeitung des Materials der ersten Expedition in Ruhe sistieren, da dasselbe nur als Unterstützung des auf der geplanten zweiten Expedition neu zu erwerbenden Materials dienen wird. Ich kann aber auch die Ausarbeitung des ganzen Materials anderen Photogrammetern überlassen, da die Arbeit wohl eine viel, viel größere sein wird: sie

wird ca. 200.000 km², also im Maßstabe 1:100.000 eine Kartenfläche von etwa 20 m² umfassen. Dabei wird sie freilich, da sie nur mit Ballonphotogrammetrie zu tun hat, auch viel, viel leichter durchzuführen sein.

Das k. u. k. Militärgeographische Institut in Wien hat allen solchen wissenschaftlichen Forschungen stets das größte Entgegenkommen gezeigt; es wird zweifellos auch dieser neuen Aufnahmemethode und deren Ausarbeitung entgegenkommen. Da dasselbe in neuester Zeit eine eigene Abteilung für Photogrammetrie errichtet hat, so wird wohl naturgemäß diese Abteilung unter Hauptmann E. v. Orels genial jungtatkraftiger Leitung diese Ausarbeitung übernehmen. Ich selbst begnüge mich gern mit dem Bewußtsein, die Photogrammetrie wieder um einen Schritt vorwärts geschoben zu haben¹⁾.

¹⁾ Die vorliegende Studie erschien mit zahlreichen Tafeln und einer Karte in den Mitteilungen der Wiener Geographischen Gesellschaft 1911, Heft 8. Wir drucken sie hier mit Erlaubnis des Verfassers und der Redaktion der genannten Zeitschrift unter Weglassung eines Teiles der Bilder in gekürzter Form wieder ab.

Redaktion des Jahresberichtes.

1895

5



GESELLSCHAFTS-BUCHDRUCKEREI BRÜDER HOLLINEK
oo WIEN, III. BEZIRK, STEINGASSE Nr. 25 oo



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Orientvereins = Jahresbericht der Gesellschaft zur Förderung der naturhistorischen Erforschung des Orients in Wien](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [XVII. Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Orientvereins \(früher "Gesellschaft zur Förderung der naturhistorischen Erforschung des Orients in Wien" \) für das Jahr 1911. 1-48](#)