

Werk

Titel: Vorträge und Abhandlungen

Ort: Berlin

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1907|LOG_0089

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Vorträge und Abhandlungen.

Die Hedschāz-Bahn

auf Grund eigener Reisetudien.*

Von Prof. Dr. **Max Blanckenhorn** in Berlin.

(Hierzu Tafel 2.)

I. Einleitung.

Als ich am 20. November 1905 zum dritten Male den Boden des Heiligen Landes betrat, um dort — diesmal mit Unterstützung der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften — geologischen Studien obzuliegen, hatte ich gleich am Tage meiner Landung in Haifā das besondere Glück, in der abends von mir besuchten deutschen Weinstube von Profs zufällig mit dem jetzt vielgenannten Erbauer der Hedschāz-Bahn, Herrn Ober-Ingenieur Meifsner (seitdem zum Pascha ernannt), zusammenzutreffen. Die Bekanntschaft wurde schnell gemacht und erleichtert durch den Umstand, dafs ich als geologischer Erforscher Palästinas und Entdecker der verschiedenen Phosphatlager insbesondere im Ost-Jordanland, auf deren Ausbeutung die Hedschāz-Bahn-Kommission grofse Hoffnungen gesetzt hatte und noch setzt, auch Herrn Meifsner dem Namen nach längst bekannt war. Unser Gespräch drehte sich alsbald um die Hedschāz-Bahn und die Natur der von ihr durchzogenen Landstriche, wobei sich herausstellte, dafs bisher noch kein Naturforscher, insbesondere kein Geolog, die neue Bahnstrecke mit ihren mannigfachen interessanten Aufschlüssen und Einschnitten befahren hatte. Unter diesen Umständen lud mich Herr Meifsner in lebenswürdiger Art ein, die ganze überhaupt befahrbare Bahnstrecke bis zum Kilometer 520 (von Damaskus aus gerechnet) zu bereisen und vom geologischen Standpunkt aus zu besichtigen. Er versprach dabei in entgegenkommender Weise, mir jede dazu nötige Hilfe zu teil werden zu lassen.

*) Vortrag, gehalten in der Fach-Sitzung vom 17. Dezember 1906.

Mein Ziel war eigentlich das Jordan-Tal, zu dessen Bereisung es aber damals noch etwas zu heifs schien, wogegen für die Reise ins Ostjordanische Hochplateau die Jahreszeit gerade recht günstig war. So besann ich mich denn nicht allzulange, diese günstige Gelegenheit, ein naturwissenschaftlich ganz jungfräuliches Gebiet in relativ bequemer Weise in kurzer Zeit kennen zu lernen, zu benutzen und verschob die Bereisung des Jordan-Tals um 14 Tage.

Am 30. November 1905 trat ich zusammen mit meinem Freunde und wissenschaftlichen wie praktischen Reisebegleiter, Herrn Agronomen und Botaniker A. Aaronsohn aus Zichron Jacob, die Eisenbahnfahrt nach dem Osten an. Auf Meifsners dringenden Rat hatten wir uns mit allem versehen, was zu einer Reise nötig war, bei der man nicht jeden Tag ein Wirtshaus oder auch Wassergelegenheit vorfindet, nämlich Lebensmitteln, insbesondere Konserven, Kochgeschirr, Zelt, Betten, Moskitär, Tisch, Stühlen, endlich zwei zunächst noch leeren Wassersäcken. Dazu kam natürlich noch der ganze wissenschaftliche Apparat, wie ihn Naturforscher auf Reisen mitzuschleppen pflegen und worunter zwei große Herbarien meines Reisegenossen den beträchtlichsten Raum einnahmen. Es fehlte uns nichts aufser der nötigen Bedienung, die wir noch unterwegs zu engagieren hofften. Bis dahin wollten wir beide sehen, allein fertig zu werden, so gut es ging. Herr Meifsner versprach mir auch eine Zirkular-Empfehlung an sämtliche Ingenieure der Hedschāz-Bahn, die aber leider infolge der Vergesslichkeit eines Beamten erst nach einem Monat in meine Hände gelangte, als die Reise glücklich zu Ende war.

II. Bedeutung, Zweck und Folgen der Hedschāz-Bahn.

Bevor ich mich der speziellen Schilderung meiner Reise zuwende, erscheint es zweckmäfsig einige allgemeinere Betrachtungen vorauszuschicken.

Die Hedschāz-Bahn, der Dschachsches-Sultan d. h. Reitesel des Sultans, wie sie von den Beduinen genannt wird, ist eine ganz ungewöhnliche, exzeptionelle Erscheinung. Sie verdient unsere Aufmerksamkeit aus mehr als einem Grunde.

Zunächst ist sie ein sprechender Beweis für die Lebens- und Leistungsfähigkeit ihrer Unternehmer, d. h. der muhammedanischen Welt und des osmanischen Volkes im besonderen.

Während alle anderen bisherigen Bahnen des Türkischen Reiches von einer europäischen Finanzgruppe, einer ausländischen Bank oder

Kompagnie mit fremdem Kapital gebaut wurden, ist die Hedschāz-Bahn von der muhammedanischen Religionsgesellschaft unter Führung der Türkischen Regierung ins Leben gerufen. Sie ist das erste selbstständige rein muhammedanisch-türkische Unternehmen großen Stils.

Man hat sich bei uns im christlichen Europa daran gewöhnt, den Muhammedanern, im speziellen den Türken schöpferische Fähigkeiten auf wirtschaftlichem und technisch-industriellem Gebiete abzusprechen, da man kaum ein Beispiel einer größeren Leistung aus eigener Kraft vor Augen sah. Als daher der Plan auftauchte, die große Pilgerstraße durch die Syrisch-arabische Wüste nach Mekka in einen Schienenstrang zu verwandeln und die dazu nötigen Gelder allein aus muhammedanischen Kreisen aufzubringen, da hat wohl jeder von uns mit dem Kopf geschüttelt und das für religiöse Schwärmerei bzw. unausführbare Luftschlösser gehalten. Aber auch als die Türken Ernst machten mit dem Beginn des Bahnbaues, haben selbst bessere Kenner des Orients ein baldiges Fiasko und Ende des Unternehmens prophezeit. Heute, nachdem im Jahre 1906 tatsächlich die technisch-schwierige Mittelmeer-Verbindung mit Haifā endgültig vollendet und von der Hauptlinie Damaskus-Mekka etwa 700 Kilometer, also viel mehr als ein Drittel fertig gestellt ist, sehen wir die Sache mit anderen Augen an und zweifeln wohl kaum noch an einer Fertigstellung des Ganzen in absehbarer Zeit von 6—7 Jahren.

Diese Leistung offenbart zum ersten Male vor aller Augen den starken inneren Zusammenhalt und die Kraft der gesamten muhammedanischen Welt, sobald religiöse Ziele in Betracht kommen.

Des ferneren überzeugt sie uns wieder von der Lebensfähigkeit, dem Idealismus und der Zähigkeit des türkischen Herrschervolkes, das zielbewußt und ohne sich von den Gedanken an entgegenstehende Hindernisse irgend einschüchtern zu lassen, sich an die schwierigsten Aufgaben heranmacht. Dem Orientalen und so auch dem Türken kommt es ja auf die Zeit nicht so sehr an. Vertrauend auf Gottes Hülfe, geht er ruhig an eine Sache, auch wenn die Mittel zunächst noch völlig ungenügend sind, und „durch guten Willen, Anpassungsvermögen und eine naive Zähigkeit“¹⁾ besiegt er schließlich im Laufe der Zeit alle Hindernisse.

Bahnen werden in der Regel angelegt, um ein bisher abgelegenes, aber wohl bevölkertes Kulturgebiet oder auch um spezielle Rohprodukte einer Gegend dem Weltverkehr zu erschließen, oder um noch

¹⁾ Vgl. Auler Pascha: Die Hedschasbahn. Ergänzungsheft No. 154 zu Peterm. Mitteilungen 1906. S. 2.

unbesiedelte Landstriche besiedlungsfähig zu machen, also neue Kulturzentren zu schaffen, kurz aus wirtschaftlichen Gründen lokaler Natur. Diese wirtschaftlichen Gründe spielen bei der Hedschāz-Bahn zunächst nur eine untergeordnete Nebenrolle. Sie kommen tatsächlich wohl in Betracht bei der großen Zweigbahn Haifā-Der'ā, welche für das Ost-Jordanland und Haurān-Gebiet die schnellste Verbindung mit dem nächsten Hafenplatz herstellt und so die Getreide-Ausfuhr aus dieser fruchtbaren Gegend, der sogenannten Kornkammer Syriens, mächtig heben wird, zugleich aber auch das volkreiche Süd-Galilāa, insbesondere die fruchtbare Ebene Jesre'el, dann das mittlere Jordan-Tal mit dem See Tiberias leichter zugänglich macht.

Von der Hauptlinie Damaskus-Mekka aber läuft nur das erste Achtel (bis Ammān) noch durch teilweise ständig bewohntes wasserführendes Kulturland. Von diesem ersten Achtel aber erscheint trotzdem wieder die erste Hälfte der neuen Bahnlinie zwischen Damaskus und Der'ā vom wirtschaftlichen Standpunkt aus weniger begründet als beinahe überflüssig. Denn um die fruchtbaren Landschaften im NO von Palästina zu erschließen, genügt schließlich auch die schon vorher vorhandene französische Eisenbahn Damaskus-Muzērib zusammen mit der Verbindungslinie Haifā-Muzērib. Aber die Türkische Regierung wollte auch dort durchaus unabhängig von den Franzosen sein und eine eigene Bahn für ihre religiösen und militärischen Zwecke unter eigener Verwaltung haben. Sie führte daher zunächst Verhandlungen mit der französischen Gesellschaft behufs Ankaufs der Bahnstrecke, und als sich dieselben wegen des zu hohen geforderten Preises von 7 Millionen Frank zerschlagen hatten, baute sie eben aus diesen politischen Beweggründen einfach noch eine Konkurrenz-Bahn, der andern parallel mit dem Endziel Der'ā.

Abgesehen von den erwähnten Strecken führen die übrigen bei weitem bedeutenderen Teile der Bahn durch ödes Steppen- und Wüstenland. Wichtig sind hier nur die Endpunkte Medina und Mekka, bzw. Dschidde, welche die Bahn mit Damaskus verbindet.

Der Hauptzweck dieser Bahn ist ein religiöser: die Erleichterung und Sicherheit der durch den Koran für jeden Gläubigen des Islam vorgeschriebenen Wallfahrt nach den heiligen Stätten.

Dazu kommt für die Türkische Regierung noch der hochpolitische Hintergrund, daß die Bahn dem Militär als Verbindungsweg dienen wird, wenn es gilt, sich die einerseits religiös so wichtigen, andererseits zu Aufständen geneigten zentralen und südlichen Teile Arabiens abhängig zu erhalten. Nach Vollendung der Bahn würde das Prestige des Sultans in Mekka für absehbare Zeit gesichert sein,

dadurch aber auch umgekehrt seine Stellung in Europa fester werden, indem ihm dann auch die Bewohner Arabiens zur Verfügung stehen zur Unterstützung seiner Rolle, die er im Osten des Mittelmeeres und in Europa zu spielen gedenkt. Freilich wird diese politische Bedeutung der Hedschāz-Bahn erst dann ins rechte Licht rücken, wenn gleichzeitig auch die weitere Landverbindung mit Konstantinopel hergestellt ist, d. h. wenn die Anatolische und Bagdad-Bahn über Bulgurlu am Taurus, wo sie augenblicklich endigt, wenigstens bis 'Aintāb und andererseits die französischen und syrischen Eisenbahnen von Süden her nach Aleppo verlängert sind und endlich auch noch die Verbindung 'Aintāb-Aleppo zwischen der Bagdad-Bahn und der französischen hergestellt ist.

Wenn nun auch die Bahn tatsächlich nicht aus Gründen wirtschaftlicher Art, sondern nur aus religiösen und politischen Motiven erbaut wird, so schließt das selbstverständlich nicht spätere, vielleicht bedeutende wirtschaftliche Folgen aus. Dahin würde unter anderem die Erschließung des weltvergessenen Zentral-Arabien für den Weltverkehr und Weltmarkt gehören.

An die Verbesserung des Verkehrs zwischen Europa und Arabien aber schließt sich naturgemäß von selbst die Frage eines neuen Landwegs zwischen Mittelmeer und Indischem Ozean auf türkischem Gebiete an, die durch eine Anschlusslinie zum Golf von Akaba oder zum Roten Meere gelöst wird. Eine solche Zweiglinie wird sicher in Angriff genommen werden, sobald nur die eigentliche Verbindung mit Mekka erst fertig ist, ja höchst wahrscheinlich sogar früher. Denn, wie ich kürzlich hörte, beabsichtigt man jetzt von Medina aus die Hauptlinie gar nicht direkt nach Mekka laufen und dort endigen zu lassen, sondern nach dem Hafen Dschidde oder Dschedda am Roten Meere; und von Dschedda aus oder etwas vorher soll eine Seitenlinie nach der heiligen Stadt Mekka abgehen. Diese kleine, allein von muhammedanischen Ingenieuren und Arbeitern zu erbauende Strecke bliebe dann auch ausschließlichs für die Muhammedaner reserviert, während andererseits den Christen wie auch dem Post- und Warenverkehr doch ein direkter Zugang zum Meer offenstände. Auf diese Weise könnte man schließlichs von Konstantinopel aus auch zu Lande mit Benutzung der anatolischen und der syrischen Eisenbahnen über Konia, Bulgurlu 'Aintāb, Aleppo, Homs, Rajak, Damaskus in fünf Tagen zum Roten Meere gelangen.

So kann also die Hedschāz-Bahn ebenso wie später die Bagdad-Bahn sogar dem Suez-Kanal und den unterägyptischen Eisenbahnen eine nicht unbedenkliche Konkurrenz bereiten, wenigstens in bezug auf Post

und Personen, was ja kein Unglück ist für alle, die nicht direkt an den Aktien der Suez-Kanal-Gesellschaft, der Aufrechterhaltung des Kanal-Monopols und der englischen Weltherrschaft interessiert sind.

Eine noch gefährlichere Konkurrenz würde dem Suez-Kanal durch eine frühere Querverbindung der Hedschāz-Bahn mit dem Roten Meere bei der ersten Annäherung an letzteres erwachsen sein, durch den Bau einer Zweigbahn Ma'ān-'Akaba. In der Tat ist man eine Zeitlang diesem naheliegenden Gedanken nähergetreten. Gelegen an dem stumpfen Winkel der Pilgerstrafse, wo dieselbe aus ihrer bisherigen NS-Richtung langsam in der SSO-Richtung parallel dem Roten Meere umbiegt, ist Ma'ān nur noch etwa 110 km in der Luftlinie von der Nordspitze des Golfs von 'Akaba entfernt. Leider aber würde gerade hier ein Eisenbahnbau auf ganz enorme technische Schwierigkeiten stoßen. Zunächst ist der Höhenunterschied zwischen Ma'ān, das 1074 m über dem Meeresspiegel liegt, und 'Akaba an sich groß; er wird aber noch vermehrt durch die zwischen Ma'ān und dem Roten Meere zu überschreitende Wasserscheide von fast 1600 m. Jenseits der letzteren fällt das Gebirge in steilen Stufen zum Wadi-el-'Arabah und Golf von 'Akaba ab, die eine Eisenbahn nur mit vielen Kurven und großen Umwegen überwinden könnte, sodass die Gesamtlänge der Linie bis zu etwa 160 km anwachsen würde, etwa gleich derjenigen der Zweigbahn Haifā-Der'ā (161 km). Da es sich außerdem auf dem ganzen Wege um wasserlose Wüste und steinigtes stark kupiertes Terrain handelt, so dürften die Gesamtkosten wohl die nämliche Summe verschlingen, wie die große Zweigbahn zum Mittelmeere. Dazu kamen endlich noch die politischen Differenzen mit Ägypten-England bei dem 'Akaba-Grenzstreitfall.

Unter allen diesen Umständen hat man den Plan eines Eisenbahnbaues vorläufig aufgegeben und sich auf die Legung einer Telegraphenleitung von Ma'ān nach 'Akaba beschränkt. Das einzige, was noch ernstlich in Betracht gezogen werden könnte, ist der Bau einer fahrbaren Strafse nebst Anlage einiger Brunnen an derselben, wodurch es möglich würde, Militär und Post binnen drei Tagen von Ma'ān zum Hafenplatz am 'Akaba-Golf zu befördern.

III. Die finanziellen Verhältnisse der Hedschāz-Bahn.

Ebenso ungewöhnlich wie die Zwecke der Hedschāz-Bahn ist auch ihre Finanzierung, die Art und Weise wie man die nötigen Geldmittel aufbringt.

A. In Anbetracht des vorwiegend religiösen Zweckes der Bahn bestrebte man sich zunächst das Geld durch fromme Sammlungen

innerhalb der ganzen islamischen Welt aufzubringen. Die Muhammedaner aller Staaten, selbst Ägyptens, Indiens und Chinas, brachten denn auch der Sache ihr lebhaftestes Interesse entgegen und senden noch immer Beiträge ein. Schon diese freiwilligen Sammlungen ergaben 15 - 17 Millionen Frank.

B. Da aber diese Summe doch nicht ausreichte zum Bau einer Eisenbahn, deren Kosten auf 200 Millionen veranschlagt sind, so schritt man zur Ausschreibung regelmässiger Steuern, Taxen, Gehaltsabzügen der türkischen Beamten und Stempelabgaben, die zusammen jährlich etwa 5 1/2 Millionen Frank einbringen.

C. Dazu kommen verschiedene unregelmässige Einnahmequellen, nämlich kleine Pflichtzahlungen bei Auszeichnungen und Beförderungen, der Erlös für die Felle aller beim Bairam-Fest innerhalb der Türkei geschlachteten Hammel und dergl. mehr.

D. Mancherlei aufsergewöhnliche Vergünstigungen wurden der mit der finanziellen Verwaltung betrauten Hedschāz-Bahn-Kommission eingeräumt. So wurde ihr eine Steinkohlen-Konzession in Nord-Klein-Asien am Schwarzen Meere, sowie eine grosse Konzession zur Ausbeutung aller etwaigen Mineralschätze in der Umgebung der Hedschāz-Bahn im Ost-Jordanland, am Toten Meere und Jordan-Tal verliehen. Die letztere hat allerdings genannter Kommission noch keine wirklichen Einnahmen gebracht.

E. Zu allen diesen direkten Einnahme-Quellen kommen nun noch die verschiedenen ungewöhnlichen Ersparnisse an den Ausgaben durch besondere Vorrechte oder Massnahmen. Dahin gehört in erster Linie „die unumschränkte Verfügung des Sultans als absoluten Herrschers über den Grund und Boden. Was an Gelände nötig ist, wird im Staatsinteresse in Anspruch genommen, ohne dafs die Eigentümer viel gefragt werden, die übrigens, soweit sie Muhammedaner sind, aus religiösen Gründen gern durch freiwilliges Abtreten ihres Besitzes zum Gelingen des frommen Werkes beitragen“¹⁾.

F. Die Bausteine zum Bau der Kunstbauten werden einfach in Steinbrüchen der Umgebung ohne erhebliche Unkosten gewonnen. Desgleichen wird das nötige Holz teilweise unentgeltlich geliefert von der dazu gezwungenen anwohnenden Bevölkerung.

G. Von ganz besonderer Wichtigkeit aber ist die bequeme billige Lösung der Arbeiterfrage. Eine Möglichkeit in dieser Beziehung boten zunächst Frohnarbeiten der Bevölkerung. Letztere ist aber in derartigen Arbeiten wenig geübt, und namentlich die unstätten

¹⁾ Auler Pascha, a. a. O. S. 27.

Beduinen sind überhaupt gar nicht zu der sie entwürdigenden Feldarbeit zu bewegen.

So blieb also nichts übrig, als die Teilnahme von Soldaten in größerem Umfange. Alles nur verfügbare Material an Militär hat man allmählich zur Arbeit herangezogen, nämlich: eine Pionier-Kompagnie, eine Telegraphen-Kompagnie, 2—3 Infanterie-Bataillone (als Hilfsarbeiter für die roheren Erdarbeiten). Endlich hat man eigens für den Bau der Hedschāz-Bahn zwei Eisenbahn-Bataillone aus Handwerkern geschaffen, eine völlige Neuerung im Militärwesen der Türkei. Das sind zusammen etwa 5650 Soldaten.

„Die Mannschaften¹⁾ erhalten ihre Garnisonlöhnung während ihres Kommandos zur Hedschāz-Bahn weiterbezahlt. Eine Zulage wird ihnen in der Weise gewährt, daß sie in Akkord arbeiten und dafür nach Einheitssätzen für bestimmte Leistungen (z. B. für Ausschachten von 1 cbm Erde 1 Piaster oder für Zusammenlesen von 1 cbm Schottersteinen auf den angrenzenden Feldern und Aufschichten neben der Bahnlinie 2 Piaster) bezahlt werden.“ „Die Gehälter der Offiziere und Löhnungen der Soldaten zahlt das Kriegsministerium, nur die Zulagen werden aus den Fonds der Hedschāz-Bahn bestritten“.

So werden also alle nur möglichen Mittel ergriffen, um die Barkosten zu verringern, ohne daß deswegen die Dauerhaftigkeit des Baus leidet. Die Kosten sind daher relativ gering. Sie stellen sich an den meisten Stellen auf durchschnittlich 1600 türkische Pfund d. h. 26900 deutsche Reichsmark für den Kilometer. Nur die schwierige Bahnstrecke durch das Jarmuk-Tal verschlang wegen der zahlreichen erforderlichen Kunstbauten erheblich mehr, und so ergab der nach Fertigstellung dieser Strecke Ende 1905 aufgestellte Rechnungsabschluss einschließlich des rollenden Materials und der Stationsanlagen im Mittel 2200 t. Pf. = rund 50 000 Fr. oder 40 000 M für den Kilometer.

IV. Die Organisation der Verwaltung, des Beamtenkörpers und der Arbeit beim Bau.

Der geistige Vater und die eigentliche treibende Kraft in dem ganzen Werke ist neben dem aufs lebhafteste interessierten Sultan selbst dessen zweiter Sekretär, Mehemed Izzet Pascha, welcher in Damaskus, dem Ausgangspunkt der jährlichen großen Pilger-Karawane, geboren und groß geworden, in seiner Jugend mit eigenen Augen die gewaltigen für die Pilgerreise notwendigen Vorbereitungen geschaut, die

¹⁾ Auler Pascha, a. a. O. S. 51.

Strapazen und Entbehrungen der Pilger durch Erzählungen nach deren Rückkehr kennen gelernt hatte. Ihm ist es bisher gelungen, alle entgegenstehenden Mißstimmungen zu überwinden, immer neue Einnahmequellen zu entdecken und die geeigneten Personen für die Arbeit zu gewinnen.

Die Leitung des ganzen Werkes ruht in der Hand der „Hedschāz-Bahn-Kommission“, deren Vorsitzender der Großvezir ist und der als Mitglied auch Izzet Pascha angehört. Es gibt ferner eine Ausführungs-Kommission unter dem Wali von Beirūt, Reschid Bey, als Vorsitzendem und dem umsichtigen und energischen Organisator Kiasim Pascha als General-Direktor der Hedschāz-Bahn, endlich für die Strecke Haifā-Der'ā eine lokale Kommission für die Konstruktions-Arbeiten unter dem Kaimmakam von Haifā, Nisam ed-Din Bey.

Die Oberleitung des Baus ist seit 1901 dem tüchtigen deutschen Eisenbahn-Baumeister Meifsner¹⁾, einem Dresdener, anvertraut, der bei diesem Werk unter sehr schwierigen Umständen den Ruf deutscher Arbeit von neuem begründet und Leistungen aufweist, die in ihren Einzelheiten zu wenig bekannt sind und nicht genug anerkannt werden können. Mit Meifsner arbeiten 43 Ingenieure, unter ihnen 17 Türken, 12 Deutsche, 5 Italiener, 5 Franzosen, 2 Österreicher, 1 Belgier und 1 Grieche.

Mit dem Vorrücken der Arbeit werden die türkischen Ingenieure im Verhältnis an Zahl zunehmen, die europäischen abnehmen. Es ist das Bestreben Meifsners, unter seinen türkischen Mitarbeitern geeignete Kräfte soweit auszubilden, daß später beim Eintritt der Bahn in das Nachbargebiet der heiligen Orte die Bauleitung allein von den Muhammedanern ausgeübt werden kann.

Um die technische Bauleitung zu entlasten, hat man jetzt die namentlich seit der Eröffnung eines Teils der Bahn immer mehr zunehmenden Betriebs- und Verwaltungsgeschäfte von der Bauleitung getrennt und einem selbständigen General-Direktor des Betriebes, vorläufig mit dem Sitz in Haifā unterstellt. Als solcher wurde der Franzose Gaudin, bisher in Smyrna, ernannt. Dessen Assistenten sind wieder zwei Deutsche, Notel und Schröder, die auch schon lange in der Türkei lebten. Als Betriebsdirektor fungiert unter Gaudin der Österreicher Miglievič, als Chef Magasinier der Franzose Grannon, beide in Der'ā, dem Sitz der Streckenverwaltung und der Unterdirektion für den Betrieb; dazu kommt ein Direktor des Werkzeug- und Zugförderungswesens in Damaskus, wo sich die großen Werkstätten für die Reparaturen und die Lokomotiv- und Wagenschuppen befinden u. s. w.

¹⁾ 1906 zum Pascha ernannt.

Bei den topographischen Vermessungen leisten namentlich türkische Generalstabs- und Genie-Offiziere hervorragende Dienste. Die von ihnen gezeichneten Höhenkurvenkarten und Bodenprofile, welche ich in dem Bureau Meifsner Paschas zu sehen Gelegenheit hatte, konnten in der Genauigkeit und Feinheit der Ausführung geradezu als musterhaft und unübertrefflich bezeichnet werden.

Das Unterpersonal für den Betrieb, die Stationsvorsteher, Zug- und Lokomotivführer, Schaffner, Heizer u. s. w. sind größtenteils Eingeborene.

Als Arbeiter werden vorwiegend Soldaten, daneben Fellachen der Gegend und einheimische Arbeiter verwendet; nur alle schwierigen und gefährlicheren Arbeiten, welche, wie z. B. das Bohren und Sprengen, schon größere Geschultheit und Fertigkeit in der Handhabung von Maschinen oder Werkzeugen verlangen, werden von Italienern und anderen Europäern (namentlich aus der Balkan-Halbinsel und Rußland) ausgeführt.

„Die Arbeit¹⁾ ist so organisiert, daß die auf der ganzen Bauzone in einzelnen Trupps verteilten Infanterie-Bataillone die rohen Erdarbeiten“ (Ausschachten von Einschnitten, Gewinnen von Steinen in Steinbrüchen und durch Zusammenlesen auf den benachbarten Feldern, Aufschichten der Steine auf den Bahndamm) „ausführen, dagegen Bauunternehmer mit Zivilarbeitern den Unterbau der Bahn, d. h. die Kunstbauten einschließlich der Tunnels und Stationsgebäude herstellen und die Eisenbahn-Bataillone die Bettung herrichten, sowie Schwellen und Schienen legen.“

Da es an geeigneten Zivilarbeitern wie auch an Bauunternehmern fehlt, indem z. B. die Beduinen, welche streckenweise die einzigen Anwohner der Gegend darstellen, sich zu Erdarbeiten überhaupt nicht hergeben, Europäer aber die Strapazen und Entbehrungen scheuen, so schreitet gewöhnlich der bloß von Soldaten bewerkstelligte Oberbau schneller fort als der Unterbau, und es sind oft die Schienen schon weithin auf den ebenen Strecken gelegt, wo einzelne Unterbauten, namentlich Brücken, sich noch sehr im Rückstand befinden.

Unter günstigeren Bedingungen hat man es fertig gebracht, täglich 2—3 km Geleise zu legen. Aber infolge der zum Teil schwierigen Unterbauten, besonders im Jarmuk-Tal, und wiederholter Unterbrechung der Arbeit wurden im Laufe der ersten fünf Jahre vom Januar 1901—1906 im ganzen nur 750 km fertig gestellt, also durchschnittlich 150 km im Jahr, immerhin eine bedeutende Leistung.

¹⁾ Auler Pascha a. a. O. S. 49.

V. Technische Einzelheiten.

Von technischen Einzelheiten bei der Streckenlegung ist zunächst die Spurweite 1,05 m zu erwähnen. Im Gegensatz zu der Anatolischen Bahn, der Bagdad-Bahn und der Nordsyrischen Bahnen von Rajak nach Aleppo, die Normalspur haben, hat man für die Hedschāz-Bahn die Schmalspur gewählt; einmal weil eine solche viel leichter zu bauen ist und geringere Kosten verursacht, dann weil diese Breite für den relativ geringen Verkehr völlig genügen wird, endlich besonders deshalb weil die Libanon- und Haurān-Bahn Beirūt-Damaskus-Muzērib auch diese Spurweite besitzt und man auf ihr den Wagenpark bequem nach Damaskus und Muzērib befördern konnte, wo der neue Bahnbau im Jahre 1900 seinen Anfang nahm.

Während aber die genannte französische Bahn Beirūt-Damaskus die schwierigen Terrainverhältnisse im Libanon-Gebirge durch eine Linienführung mit Steigungen bis zu 76⁰/₁₀₀ und überall eingelegten Zahnradstrecken überwindet, aber infolgedessen die Züge nur geringe Lasten bis 50 Tonnen befördern können, hat sich die Hedschāz-Bahn-Bauleitung bestrebt, die Steigung trotz des schwierigen Geländes überall auf ein Minimum zu reduzieren. Dadurch wird auch die Strecke Haifā-Damaskus in Zukunft besonders in Bezug auf den Frachtverkehr ihre bedeutenden Vorteile haben. Bei ihr beträgt die Maximalsteigung 20 : 1000, d. h. 20 mm auf einen Meter, und zwar speziell auf den Strecken zwischen el-Mekārim und Muzērib, zwischen 'Ammān und Kasr und endlich zwischen 'Akaba Hedschāzi und Batn ul-Gul. Diese Steigung wird auf den Kurven verringert, sodaß der äußere Gesamtwiderstand der Bahn 20⁰/₁₀₀ nicht übersteigt. Bei den Kurven ist der Minimal-Radius 125 m; nur in den notwendigsten Fällen ist man ausnahmsweise auf 100 m zurückgegangen.

Bezüglich der Schwellen ist es der Bauleitung erst nach dreijähriger Arbeit gelungen, bei der Kommission der Hedschāz-Bahn in Konstantinopel die Einführung von eisernen Schwellen zu erreichen, und zwar wird jetzt endgültig die eiserne Querschwelle mit der Haarmannschen Hakenplatte in Anwendung gebracht. Wie diese Schwellen sind auch die Schienen teils belgisches, teils amerikanisches Fabrikat.

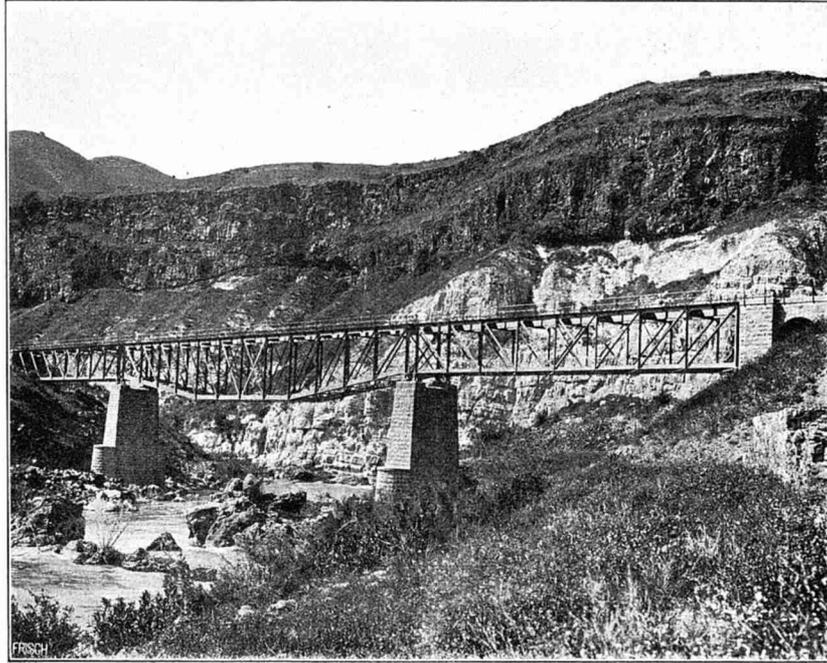
An rollendem Material besaß die von Damaskus ausgehende Hauptlinie der Hedschāz-Bahn Anfang 1906 18 Lokomotiven, die zum größten Teil von der Lokomotiven-Fabrik von Kraufs in München geliefert wurden. Diese Sendung fiel zur vollsten Zufriedenheit der Bauverwaltung aus, während die ersten aus Belgien bezogenen 4 Lokomotiven sich in jeder Hinsicht als mangelhaft erwiesen. Dazu kommen



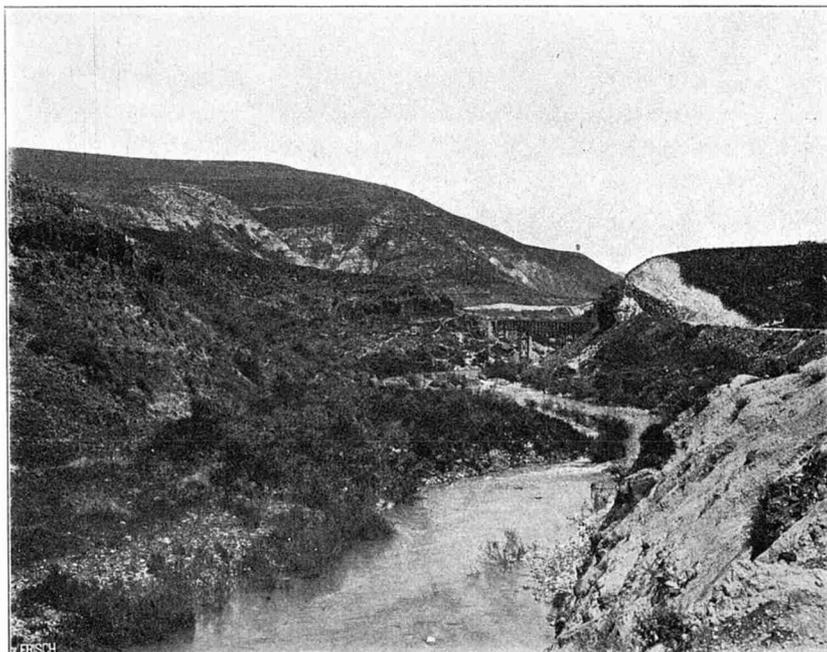
Abbild. 18¹ Nābulus in Samaria
mit dem Dschebel Garizim.



Abbild. 19. Tiberias am gleichnamigen See.
Dahinter der Herodes-Berg (Eocänkalk), überragt von vulkanischen Bergen;
links am See hinten die Bäder.



Abbild. 20. Dritte Eisenbrücke über den Jarmuk bei km 93.
Weisse Kreidekalke, bedeckt von basaltischer Lava mit Säulenbildung.



Abbild. 21. Fünfte Eisenbrücke über den Jarmuk bei km 100.
In der Mitte die dunkle Decke der Rukkād-Lava.

Aufgenommen von Halladjian, Photograph, Haifa.

23 Personenwagen III. Klasse aus der Fabrik Kelsterbach bei Frankfurt a. Main und etwa 120 Güterwagen von belgischen Fabriken.

Auf der Linie Haifā-Der'a besteht das rollende Material aus 6 deutschen Lokomotiven (Fabrik Kraufs, München, und Hohenzollern, Düsseldorf), 28 offenen und 34 gedeckten Güterwagen aus belgischen Werken und 8 Personenwagen II. und III. Klasse aus der Gothaer Waggonfabrik Fritz Rothmann und Glück, Akt.-Ges.; Personenwagen I. Klasse und weitere Güterwagen werden noch erwartet.

† VI. Die Baugeschichte der Mittelmeer-Zweiglinie Haifā-Der'a. 4-5000 m

Es liegt in der Natur der lokalen Verhältnisse, daß die Mittelmeer-Nebenlinie Haifā-Der'a der Hedschāz-Bahn eine viel längere Geschichte hat als die Hauptlinie Damaskus-Mekka. Kommen doch bei ihr außer den jetzt in den Vordergrund gerückten religiösen Interessen tatsächlich erhebliche wirtschaftliche Interessen in Betracht, wie schon oben angedeutet wurde.

Außerdem ist der Weg, den diese Bahn nimmt, von der Natur als Verkehrsweg geradezu geschaffen und deutlich vorgezeichnet. Die für palästinensische Verhältnisse ungemein günstige Reede von Haifā an der einzigen tief ins Land greifenden Bucht von 'Akkā, die östlich sich anschließende Küstenebene, die Einsenkung der Ebene Jesre'el in das westpalästinensische Gebirge, die ungewöhnlich tiefe Lage der Wasserscheide zur Jordan-Depression bei Füle, das breite Tal des Dschälūd, alles das bietet zusammen die bequemste Eingangspforte zu dem sonst schwer zugänglichen von Steilgehängen rings umschlossenen Jordan-Tal und fordert schon an sich hieraus zur Anlage eines größeren Verkehrsweges. Dazu kommt der Umstand, daß auf der Ostseite des Jordans das freilich schmale und tief eingeschnittene, aber langgestreckte und ständig wasserführende Jarmuk-Tal im Gegensatz zu den anderen durchweg kürzeren linken Seitentälern des Jordan relativ allmählich und ohne Stufen zum Hochplateau des Ost-Jordanlandes emporführt, also der modernen Technik keine unüberwindbaren Schwierigkeiten bot.

So darf es uns denn nicht wundernehmen, daß das Projekt einer westöstlichen Querbahn durch das Jordan-Tal in dieser Gegend als der einzigen, die in Palästina überhaupt in Betracht kommt, schon früh in Erwägung gezogen wurde.

„Bereits im Jahre 1882 erlangten die Herren Sursock Cousins in Beirut einen kaiserlichen Firman, in welchem ihnen die Konzessionen zum Bau einer Bahn 'Akkā-Haifā-Damaskus gewährt wurden. Die Sursocks hatten gerade an dieser Linie ein lebhaftes Interesse wegen

ihres sehr bedeutenden Grundbesitzes in der Jesreel-Ebene, dem Merdsch ibn 'amir. Das Unternehmen hatte in England zahlreiche und angesehenere Freunde, wozu wohl nicht wenig beitrug, daß der in Haifā lebende, in England sehr bekannte Lawrence Oliphant ihm günstig gesinnt war. Dennoch war es unmöglich, das nötige Anlage-Kapital aufzutreiben. Die von den Konzessionären hinterlegte Summe (ca. 40 000 M) und der Firman verfielen.“¹⁾

Im Jahre 1890 oder 1891 erwarb der syrische Christ und ottomanische Untertan Jusuf Effendi Eljas die Konzession zur Wiederaufnahme des Projekts zusammen mit einem englischen Unternehmer M. J. Robert Pilling, welcher die finanzielle Seite des Unternehmens betrieb und die nötigen Kapitalien 1 000 000 £ flüssig zu machen sich bemühte. Indessen verhielt sich die englische Kapitalistenwelt doch recht kühl im Gegensatz zu dem energischen Vorgehen der Franzosen bei dem Unternehmen der syrischen Bahn Beirut-Damaskus-Muzērib. Nach dem Firman sollte die Strecke bis Damaskus spätestens im September 1895 dem Verkehr übergeben werden. Als Stationen dieser Linie 'Akkā-esch-Schām waren 25 gedacht: 'Akkā, Haifā, Beled esch-Schēch, el-Hāritije bei der Kisonbrücke auf dem NO-Ufer des Flusses, Tell esch-Schammān in der Jesre'el-Ebene, eine Station für Nazareth (en-Nāsira) südlich von el-Mudschēdil, dann el-'Afūle und Fūle, Schatta, Bēsān, Dschisr el-Medschāmi, Tabarije, Samach, ed-Dschkūm, el-'Al, Chisfīn, 'Ain Dakār, Tsil, Schēch Sa'd, Nawā, Dschāsīm, Inchil, es-Sanamēn, Ghabāghib, el-Haddsch, el-Kiswe, esch-Schām (= Damaskus) bei der Bawāhet Allāh. Die ganze Länge der projektierten Bahn von 'Akkā bis Damaskus betrug 232,65 km.

Die Konzession wurde später von genannten Joseph Elias und Mr. Pilling an die englische Syria Ottoman Railway Company, an deren Spitze der Besitzer der Thames Iron Works and Ship Building Co., Mr. Hill, stand, mit dem Vorrecht für den Bau eines Hafens in Haifā oder 'Akkā, sowie mit gewissen Exploitationsrechten abgetreten. Dieser Ankauf seitens der Engländer fiel in die Zeit, als in Verbindung mit dem damaligen Projekt einer Reise des Deutschen Kaisers das irrige Gerücht auftauchte, daß die Bahn von Deutschland erworben werden sollte.

Erst im Dezember 1892 begann der eigentliche Bau als eine eingleisige Normalspurbahn, und zwar nicht von 'Akkā, sondern von Haifā aus; 1894 waren aber erst 8 km von Haifā bis Jādschūr fertig, wei-

¹⁾ Vgl. M. Hartmann: Das Bahnnetz Mittelsyriens. Zeitschr. d. Deutsch. Palästina-Vereins. XVII, 1894, S. 57.

tere 5 km im Bau begriffen. Dann ruhte die Arbeit infolge von Emissions-Schwierigkeiten. Die bisherigen Leistungen hatten die Summe von 150 000 £ verschlungen.

Nach einer fruchtlosen Verlängerung der vierjährigen Frist, binnen deren die Bahn vertragsmäßig gebaut sein mußte, um drei Jahre und einem 1897 gemachten vergeblichen Versuche, die Arbeit wieder aufzunehmen, war die Konzession 1898 verfallen.

Im Jahre 1902 übernahm nun die Türkische Regierung selbst das Unternehmen gegen Zahlung von 155 000 £ = 925 000 M an Mr. Hill. Im April 1903 wurde auch der Bau sofort wieder aufgenommen und die erste Strecke von 15 km bis zum 8. Mai 1903 fertig gestellt. Seitdem machte der Bau ständige Fortschritte und ist heute nach drei Jahren tatsächlich vollendet.

Die Strecke Haifā-Damaskus ist freilich für die Türkische Regierung nicht Selbstzweck, sondern nur ein integrierender Teil oder Zweiglinie des großen längst geplanten Unternehmens der Hedschāz-Bahn Damaskus-Mekka, für die sie als wesentliche Ergänzung die Verbindung mit dem Mittelmeer darstellt. Damaskus ist allerdings auch durch die Libanon-Bahn mit Beirut verbunden; aber diese letzte Bahn gehört einer französischen Gesellschaft. Die Hedschāz-Bahn aber mit allen ihren etwaigen Anschlußlinien darf ihrer wesentlich religiösen und politischen Bedeutung entsprechend nicht unter fremder christlicher Verwaltung stehen, und deshalb ist es auch ausgeschlossen, daß die Türkische Regierung diese für sie so wichtige Zweiglinie jemals wieder aus der Hand gibt.

Zwischen Haifā und Der'ā (160 km) sind über 500 Brücken und Durchlässe verteilt, worunter eiserne Viadukte¹⁾ von 30 + 50 + 30 m und 2 von 50 m Spannweite sind. An größeren steinernen gewölbten Objekten erwähne ich die Jordan-Brücke mit 5 Bogen zu je 12 m Spannweite und zwei Jarmuk-Brücken von 6 × 12 m Öffnung, d. h. sechs Öffnungen von 12 m Weite, drei Brücken zu 3 × 12 m und zahlreiche Brücken von mehrfach 4, 5 und 6 m. Die höchste dieser Brücken liegt 26 m über dem Wasserspiegel bei km 93,4 nahe el-Hammi. Sieben Tunnels liegen zwischen el-Hammi und Muzērib, einer davon bei km 103 von 230 m Länge. Die Bahn ist so gebaut, daß man überall getrost mit 30 km Geschwindigkeit fahren kann. Man beabsichtigt später, wenn erst die zweite Schotterlager gelegt ist, und schneller fahrende Lokomotiven da sind, die 284 km von Haifā bis

¹⁾ Vgl. Abbild. 20 und 21.

Damaskus mit 1—1½ Stunden Aufenthalt in Der'ā in 14—15 Stunden zu fahren.

Mit der Beschotterung der Linie ging es anfänglich etwas langsam. Immerhin war es möglich, den Gleiskopf am 2. Januar 1904 bis zu km 59, der Station Bēsān, vorzuschieben, und am 14. Januar 1904 schon einen regelmäßigen Zugbetrieb mit zwei Zügen wöchentlich von Haifā nach Bēsān und zurück einzurichten, allerdings mit verminderter Fahrgeschwindigkeit von 20 km in der Stunde. Vom März 1904 an liefs man an drei Tagen in der Woche Personenzüge bis an die Jordan-Brücke verkehren, am 1. September 1905, dem Tage der Thronbesteigung des Sultans wurde sogar die ganze Strecke bis Der'ā in freilich beschränkter Weise dem öffentlichen Verkehr übergeben, obwohl viele Strecken im Jarmuk-Tal noch wenig gesichert erschienen, namentlich etwaigen starken plötzlichen Regengüssen gegenüber, und obwohl zwei der größten Brücken im Jarmuk-Tal erst angefangen waren.

Die Inanspruchnahme der Bahn für den öffentlichen Güter- und Personenverkehr folgte einer Verfügung der Haute Commission entsprechend dem Vorschreiten des Gleiskopfes, ohne die Fertigstellung des Oberbaues in seinen Einzelheiten abzuwarten, um auf diese Weise eine neue Einnahmequelle für den Fortschritt der Hedschāz-Bahn zu schaffen. Aus diesem Grunde wurden bereits seit Oktober 1903 Güter und Personen mit den Bauzügen befördert unter Zugrundelegung besonderer Tarifsätze. Das aus dem Inlande kommende Gut ist fast durchweg Getreide, während Güter der verschiedensten Art darunter Holz, Mehl, Petroleum, vor allem aber Baumaterial für den Bahnbau, Lebensmittel und andere Bedarfsartikel für die beim Bau Beschäftigten den umgekehrten Weg gehen.

Die Fertigstellung des Bahnbaues in allen seinen Einzelheiten litt naturgemäß sehr unter der vorzeitigen Übergabe der Bahn an den öffentlichen Verkehr, während andererseits auch der Betrieb durch den Bau sehr behindert wurde, wie jeder Reisende, und so auch ich, zu seinem Leidwesen erfuhr. Es ereigneten sich auch Unglücksfälle aller Art. Die ungewöhnlichen Regengüsse, besonders des letzten Winters, haben ganz außerordentlichen Schaden an vielen, nur provisorisch fertiggemachten Strecken hervorgerufen. Krankheiten, wie Fieberanfalle und Typhus, haben unter Soldaten, Arbeitern und Ingenieuren zahlreiche Opfer gefordert, wodurch die Arbeiten sehr aufgehalten wurden. So erlag auch der deutsche Ingenieur-Unternehmer Keller, der als Spezialist für eiserne Brücken mit dem Bau einer der größten Jarmuk-Brücke beauftragt war, kurz vor Vollendung dieser Arbeit im letzten Frühjahr dem tückischen Fieber.

Diese verschiedenen Übelstände bewogen zusammen mit der Erregung der Gemüter während des 'Akaba-Streitfalles mit England die Verwaltung der Bahn Anfang Sommer des Jahres 1906, den Personenverkehr nach Damaskus wieder aufzuheben, sodafs namentlich Europäern der Zugang ins Innere erschwert wurde. Inzwischen wurden die beiden von mir 1905 noch unvollendet gesehenen Brücken im Jarmuk-Tal oberhalb el-Hammi fertig und seit April befahrbar.

Am Tage der Thronbesteigung des Sultans, am 31. August 1906, wurde die Strecke für Personenzüge wieder freigegeben. Nach dem neuesten Fahrplan verkehren dieselben jetzt wöchentlich zweimal und zwar mit allen Klassen.

Im Anschluß an die Bahn verkehrte auf dem See Genezareth eine Zeitlang auch ein kleines Dampfboot, das im August 1906 vom Stapel gelassen wurde, die Verbindung zwischen der Station Samach mit dem nordwestlich davon gelegenen Tiberias herstellte und auch Rundfahrten um den See machen sollte. Leider aber hat sich dieses Dampfboot nicht bewährt. Man ist jetzt wieder wie früher auf Segelboote angewiesen.

Stationen der Linie Haifā — Der'ā	km von Haifā	Meereshöhe in m
Haifā	0	etwa + 3
Schomarije	11	?
Tell esch-Schammam	22	+ 39
—	31	+ 75,21
Afüle	37	+ 63
—	42—43	± 0
Schatta	51	— 77
Bēsān	59	— 121
Dschisr el-Medschāmi	76	— 247
Dschisr es-saghīr	79	— 244
Samach	87	— 186
el-Hammi	95	— 145
Wadi Klit	107	?
—	116	± 0
esch Schedschera	119	+ 27
Mekārim	125	+ 72
Zežūn	136	+ 251
Tell esch-Schihāb	145	?
el-Muzērib	149	+ 462
Der'ā	161	+ 529

VII. Meine Reise von Haifa nach Der'ā über Bēsān,
Melhamije, Tiberias, el-Hammi. Geologische Erörterungen.

Der Ausgangspunkt der Bahn am Meere, Haifā (mit 12 000 Einwohnern, darunter die Hälfte Moslimen, 1600 Juden und 600 Deutsche), ist ja so bekannt, daß es überflüssig erscheint, sich noch mit einer Beschreibung dieses Hafenplatzes aufzuhalten. Der Bahnhof liegt am Innenwinkel der Bucht von Haifā im Osten der Stadt, also am entgegengesetzten Ende wie die deutsche Kolonie, die schönste unter allen Tempelkolonien in Palästina. Noch gibt es kein Europäer-Hotel in der Nähe des Bahnhofes, sodaß man bis jetzt allein im Karmel-Hotel der Gebr. Krafft innerhalb der deutschen Kolonie befriedigende Unterkunft findet und so gezwungen ist, einen weiten Weg zum Bahnhof durch die ganze Länge der schmutzigen Stadt zurückzulegen.

Am Bahnhof selbst ist nur ein schmuckes Denkmal bemerkenswert, das von einem Gitter umzäunt, sich auf dem Platze vor dem einfachen Bahnhofsgebäude erhebt: drei stufenförmig aufeinander stehende Steinwürfel tragen vier ionische Säulen, deren Gesims von einer Steinplatte mit dem Namenszug des Sultans und einem pyramidenförmigen Kugelbau mit dem Halbmond gekrönt ist. Die beiden oberen Steinwürfel zeigen auf den vier Außenseiten das Bild einer Lokomotive und eine stolze Inschrift zur Erinnerung an die Erbauung der Hedschāz-Bahn.

Der Bahndamm ist vom Bahnhof aus noch eine ganze Strecke weit als Hafendamm ins Meer fortgerückt, um eine direkte Verladung von den Schiffen aus zu ermöglichen.

Die Bahn zieht sich nun in südöstlicher Richtung durch die im Winter sumpfige Ebene an der Mündung des Nahr el-Muḳaṭṭa oder Kison parallel dem Fuß des Karmel-Gebirges, in dem man mehrfach Steinbrüche hat zur Gewinnung von Bausteinen für den Bahndamm angelegt. So dient die erste Station Schomarije offenbar nur dem Zweck der Ausbeutung eines benachbarten Steinbruches, zu dem ein Seitengeleise hinführt. Nach Überschreitung des Kison auf einer langen Steinbrücke gelangt man zu einem niedrigen quadratischen Hügelland mit blendend weißem Kreidegestein (Senon) und mit reichen Eichenwäldungen, das als Ausläufer des Hügellandes von Nazareth sich zwischen die Küsten-Ebene und die Jesre'el-Ebene vorschiebt und dem Touristen auf der Landstraße von Haifā nach Nazareth die erste angenehme Abwechslung bietet. Hier befindet sich der Brunnen Harithije, die Raststelle und Pferdetränke aller nach Nazareth fahrenden Kutscher. Die Eisenbahn gelangt darauf in die sich nach allen Richtungen ver-

breiternde Ebene Jesre'el, in deren Mitte bei km 22 die Station Tell esch-Schammam, mit gleichnamigen Dorf und Gehöft (etwa 100 Einwohner) in einer Meereshöhe von 39 m folgt. Schammam heißt die gelbe Melone, welche hier gut gedeiht. Der Boden ist vielfach sumpfig und deshalb meist mit schwarzer, das heißt an Humus-Substanzen reicher Erde bedeckt. Es ist gutes Getreideland; aber als wir Anfang Dezember vorbeifuhren, war natürlich nichts davon zu bemerken, da die Aussaat gewöhnlich erst im Dezember beginnt. Man erblickt nur üppig schiefsendes trockenes Unkraut, in erster Linie eine Distel *Carduus argentatus* v. *estralonicus* und die Umbellifere *Daucus Broteri*. An manchen Stellen wird der Boden auch vulkanisch und dann rotbraun und enthält Blöcke von basaltischer Lava an der Oberfläche. Ein längerer Eisenbahneinschnitt bei der Tarbona genannten Ruine erschließt deutlich drei bläuliche Basalt-Lavaströme übereinander mit je einer mächtigen roten, tonigen Verwitterungsschicht dazwischen. Von da an herrscht längere Zeit brauner tiefgründiger vulkanischer Boden auf den Feldern (bis Bēsān). Bei Tarbona erreicht die Bahnlinie mit dem km 31 ihren höchsten Punkt zwischen dem Mittelmeer und dem Jordan-Tal mit der Kote 75,21 m. Hier hat die Wasserscheide, welche das Binnensee-Gebiet des Toten Meeres rings umschließt, ihren allertiefsten Stand. Kein Wunder, daß man an eine ehemalige natürliche Verbindung des Jordan-Depressions-Gebietes mit dem Ozean gerade an dieser Stelle gedacht und auch das phantastische Projekt eines künstlichen Kanals zwischen Mittelmeer und Jordan-Tal erwogen hat. Jedenfalls aber hat seit Alters immer eine wichtige Verkehrsstraße nach Osten diesen von der Natur vorgezeichneten Weg benutzt, und auch die erste, direkte, quer zum Streichen der Küste, des Gebirges und Jordan-Tals beabsichtigte Eisenbahn ins Ost-Jordanland konnte ihren Weg nur über diese Eintiefung nehmen; darin waren das frühere englische und das jetzige türkische Projekt einig. Sie unterscheiden sich wesentlich erst jenseits des Jordans in bezug auf den Aufstieg nach Osten hin.

6 km hinter dem höchsten Punkt folgt die wichtige Station Afule bei km 37, in der Meereshöhe 63 m. Zwischen den einander nahe gelegenen Orten Afule und Füle geht die Hauptstraße des West-Jordanlandes, die sich immer nahe dem Gebirgskamm hält, in nordsüdlicher Richtung hindurch. Im Norden gelangt man auf ihr bequem in $1\frac{3}{4}$ Stunden nach Nazareth, im Süden über Dschenin nach Nābulus¹⁾ und Jerusalem. So ist die Station Afule zugleich auch die

¹⁾ Vgl. dazu die Ansicht der Stadt Nābulus auf Abbildung 18. Der hinter der

beste Station für Nazareth und Dschenin und der Stapelplatz für das zur Ausfuhr bestimmte Getreide der östlichen Hälfte der Jesre'el-Ebene. Ihre Bedeutung wird bald noch erhöht werden, sobald das neue Projekt der Zweigbahn Afüle-Dschenin-Nābulus-Jerusalem verwirklicht wird, woran alle Bewohner Samarias, namentlich die Kaufleute und Grundstückbesitzer von Nābulus interessiert sind. Hoffentlich wartet man mit der ernstlichen Inangriffnahme dieses sicher rentablen Unternehmens nicht bis zur völligen Fertigstellung der Mekka-Bahn.

Die Bahn steigt nun in Südost-Richtung rasch abwärts in das breite Tal des Nahr Dschälüd zwischen den aus eocänem Nummuliten-Kalk aufgebauten Gebirgszügen des Gilboa im Süden und der Duhi-Kette mit den zwei aufgesetzten Vulkanbergen des Kleinen Hermon (Nebi-Duhi) und Tell el-Addschül im Norden. Schon zwischen km 42 und 43 erreicht die Linie die Höhe des Meeresspiegels. Die Kreuzungsstelle Schatṭa bei dem gleichnamigen Dorfe (km 51, etwa 800 Einwohner) liegt schon 77—78 m unter dem Meeresspiegel. Dann folgt bei km 59 in —121 m Höhe die Station Bēsān dicht neben dem verfallenen großen Chan el-Ahmar.

Bēsān, das alttestamentliche Bethsean, in der griechischen Zeit nach der Einwanderung skythischer Ansiedler Skythopolis genannt, liegt am Rande einer großen, wohlausgeprägten Terrasse, die sich in etwa 100 m Meereshöhe vom Bahnhof, 5 km weit nach Süden parallel dem Jordan verfolgen läßt. Sie ist gebildet aus pisolitischem Kalktuff mit zahllosen darin eingeschlossenen und inkrustierten Süßwasser-Schnecken und Pflanzenresten, als dem Absatz des Dschälüd, mehrerer anderer Quellen und des Sumpfes im Westen des Ortes. Unter diesem Kalktuff tritt nach dem Bahnhof zu vielfach basaltisches Gestein zu Tage, das auch die ganzen Süd- und Ostgehänge der Duhi-Kette zusammensetzt. Vor dieser Kalktuff-Terrasse erhebt sich als losgelöster Teil derselben ein vom Dschälüd umflossener Hügel, der künstlich erhöhte Tell-el-Hösn, der die beherrschende Akropolis trug. Die Vertiefung zwischen diesem Hügel und der Terrasse enthält die Reste des alten, halbkreisförmigen Theaters, des besterhaltenen im West-Jordanland; von ihm führte eine Straße mit Säulen aus weißem Eocän-Marmor zu einer alten Brücke über den Dschälüd. Der seit etwa zwölf Jahren wieder bewohnte, jetzt 3000 Einwohner zählende Ort

Stadt gelegene heilige Dschebel Garizim, der auf seiner Spitze das Hauptheiligtum der Samariter trägt, gehört im unteren Teil der senonen Kreideformation an (Wechsel von Stinkkalk und Feuerstein, aufgeschlossen durch alte Steinbrüche); oben folgt Eocän bestehend aus Alveolinenkalk und Nummulitenkalk.

ist Hauptplatz einer Mudirije mit kaiserlicher Domäne oder Dschiftlik und besitzt seit acht Jahren auch ein geräumiges Chan mit großem Hof für das Vieh, der übrigens mehr einen unpassierbaren Mist- und Jauchetümpel darstellt. Im ersten Stock befinden sich geräumige Zimmer, zu beiden Seiten eines breiten Korridors. Bei unserem zweiten Besuch von Bēsān gegen Ende Dezember fanden wir hier mit unserer Karawane ganz gutes Quartier.

Damals fiel uns besonders auf, daß bei Bēsān die Vegetation überall weiter vorgeschritten war, als gleichzeitig an anderen Plätzen des West-Jordanlandes. Die Felder waren alle bereits bestellt. Das hatte seinen einfachen Grund darin, daß man hier bei dem Reichtum an Gewässern bequem auch in der trockenen Zeit berieseln kann, was sogar im Übermaß geschieht, sodafs die Gärten zum Teil versumpft sind. Bēsān ist wie Jericho eine große typische Berieselungsoase, deren es nur wenige in Palästina gibt. Angebaut fanden wir, abgesehen von Getreide und Hülsenfrüchten, besonders Tomaten, Gurken, Melonen, Feigen, *Melia Azederach* und auch einige Palmen, die aber in früherer Zeit hier stärker vertreten waren. Auch die wilde Vegetation ist außerordentlich üppig in den Schluchten des Terrassen-Abfalls. Von größeren Gewächsen fallen auf: Pappeln und der Judendorn *Ziziphus spina Christi*, auf letzterem zwei Klettergewächse, nämlich eine Nectaginee namens *Boerhavia plumbaginea* und *Bryonia multiflora* mit lila Blüten und roten Beeren. Von kleineren Gewächsen nenne ich nur zwei Leguminosen, die stachelige *Alhagi camelorum* und *Prosopus Stephaniana*.

Von Bēsān aus wendet sich die Bahn nach Norden, um in vielfachen Kurven mit tiefen Einschnitten und Brücken (besonders bei — 205 m über das Wadi el-Eschsche und bei — 237 m über das große vom Tabor kommende Wadi el-Bīre) das Jordan-Tal zu erreichen. Das durchschnittene Gebirge zeigt meist Basalt, zwischen dem nur vereinzelt Kalk-Gebirge hervorkommt. Mit dem km 76 erreichen wir die Station Dschisr el-Medschāmi (= Brücke der Vereinigung), den tiefsten Punkt der ganzen Bahnstrecke. Die Nivellements-Messung, welche von Haifā ausging, ergab hier die Höhe von — 247, genauer 246,47 m; anders diejenige, welche gleichzeitig von Damaskus ihren Ausgang nahm; diese fand — 234 m. Die gleiche Höhe wie die Station hat die östlich folgende neue steinerne Brücke selbst. Die Station diente längere Zeit als Depot für Schienen und andere Eisen-teile, wovon vieles sich jetzt noch dort vorfindet. Die neue Eisenbahnbrücke liegt dicht unterhalb der alten Strafsenbrücke, dem eigentlichen Dschisr el-Medschāmi. Von da schlängelt sich die Bahn in dem

hügeligen, stark kupierten Gelände nordwärts dem Jordan parallel und vorbei an einem kleinen, alten Vulkantrichter zur Mündung des Jarmuk (= Scheri'at el-Menädire) in den Jordan, (Station Dschisr es şaghîr d. h. kleine Brücke) wo die erste eiserne Bahnbrücke bei einer alten verfallenen, aus Basalt erbauten Strafsenbrücke über den Jarmuk führt. Letzterer erscheint hier ebenso wie auch der Jordan lokal in einen Basalt-Lavastrom eingeschnitten. Mit km 87 endlich befinden wir uns noch weiter nordwärts bereits nahe am Süden des lieblichen Sees Genezareth vor dem Dorfe Samach (500 Einwohner, meist algerische Auswanderer), mit seinem weithin sichtbaren weißen Minaret (— 186,8 m nach der Damaskus-Kote). Man hat die Bahn absichtlich mit einem kleinen Umwege bis dicht zum Tiberias-See geführt, um auch diesen mit den zahlreichen Ansiedlungen an seinen Ufern, insbesondere die Stadt Tiberias, dem Verkehr zu erschließen.

Auch ich wollte die günstige Gelegenheit, endlich etwas vom Tiberias-See kennen zu lernen, nicht unbenutzt lassen; aber ich verließ bereits auf der Station Dschisr el-Medschāmi den Zug, um später von Samach aus weiter zu fahren.

Von Dschisr el-Medschāmi führt auf dem linken Jordan-Ufer ein Weg in 1—2 Stunden zu der neuen Juden-Kolonie Melhamije, wohin wir zu Fuß aufbrachen, unser Gepäck vorher dem Stationsbeamten zur Aufbewahrung übergebend. Das Terrain auf dieser Uferstrecke ist ehemals starken Rutschungen unterworfen gewesen. Langgestreckte Schollen aus pliocänen und diluvialen Ablagerungen des früheren Jordan-Sees, die ursprünglich horizontal gelagert waren, sind stark verschoben und gefaltet. So sieht man gleich nach 10 Minuten links am Wege eine steile Felswand ähnlich einem Basaltgang, die aus einer steil aufgerichteten Konglomeratbank besteht.

Zwischen den Geröllen aus Basalt und Feuerstein kann man in dieser Schicht fossile Schalen von Süßwasser-Schnecken und Muscheln (*Melanopsis*, *Vivipara*, *Neritina* und *Unio*) sammeln und zwar von Arten, die heute nicht mehr in Palästina leben. Dasselbe wiederholt sich später mit einer noch fossilreicheren Mergel-Sandsteinschicht. Der Geologe Nötling hatte 1885 auch an drei Stellen am Südufer des Tiberias-Sees und am Unterlauf des Jarmuk fossile Schnecken-Faunen in Diluvial-Ablagerungen gefunden. Aber dieselben scheinen mir etwas jünger zu sein, als die von mir am Jordan entdeckten, da die *Melanopsis*-, *Vivipara*- und *Neritina*-Arten dieses letzteren Vorkommens von den heutigen zum Teil völlig abweichen, während die Nötlingschen Arten alle noch jetzt leben.

Bei Melhamije selbst erkennt man am Abhang im Westen des Dorfes unter den mächtigen Basaltmassen der dortigen Berge schwach geneigte Schichten von weißer Seekreide und Oolithkalk mit vereinzelt Schalen von winzigen Schnecken: *Hydrobia Fraasi*, dem Hauptleitfossil des Süßwasser-Pliocäns bei Zahle im Libanon und Asäl el-Ward im Antilibanon. Dieser Kalk läßt sich gut verarbeiten und wird von den Bewohnern von Melhamije als Baustein ihrer Häuser benutzt. Ich fand dasselbe Gestein später im Norden von Tiberias und zwar ebenfalls unter einer Basaltdecke wieder; nur war es hier so reich an Hydrobien-Schalen, daß es ähnlich dem Hydrobien- oder Litorinellen-Kalk des Mainzer Beckens sich beinahe ganz daraus zusammensetzte und mit Recht den Namen Hydrobienkalk verdiente. Aus dieser Tatsache geht hervor, daß sich auch im Jordan-Gebiet echt pliocäne Süßwasser-Ablagerungen vorfinden, ebenso wie im Leontes- und Orontes-Tal, und daß die allerersten Einbrüche der Jordan-Depression gefolgt von einer Binnensee-Bildung und späteren mächtigen vulkanischen Ergüssen in der Umgebung des Sees von Tiberias sich schon mitten in pliocäner Zeit vollzogen, nicht aber, wie ich selbst früher glaubte, erst ganz am Ende des Tertiär.

Die jüdische Ackerbau-Kolonie Melhamije, das Ziel unseres ersten Reisetages, erinnert in ihrer allgemeinen Anlage an die deutsche Kolonie Haifā, insofern eine Hauptstraße in der Ebene senkrecht gegen das Gebirge verläuft und die Häuser in gleichmäßigem Abstand in zweiregelmäßigen Reihen zu ihren beiden Seiten sich hinziehen. Die Häuser selbst aber sind hier entsprechend den geringeren Mitteln der Ansiedler viel einfacher gebaut, alle nach einem Schema, nur ebenerdig, ohne Stil und Schmuck. Als Baustein wurde, wie schon gesagt, der im Sonnenlicht blendend weiße pliocäne Oolithkalk benutzt.

Wir wandten uns dem Hause des Bruders meines Reisegefährten zu, der leider unser am vorgestrigen Tage in Haifā aufgegebenes Telegramm noch nicht erhalten hatte und uns deshalb nicht zur Station entgegengekommen war. Um so freudiger war er überrascht über die unerwarteten Gäste, hieß uns mit seiner Gattin in seinem Hause freundlichst willkommen und erquickte uns nach russischer Art alsbald mit heißem vorzüglichem Tee aus dem stets bereit stehenden Samowar. Dann machte sich unser Wirt in Eile mit seinem Fuhrwerk auf, um vor Dunkelwerden unser Gepäck vom Bahnhof abzuholen.

Am folgenden Morgen, dem ersten Dezember, besuchten wir zunächst die Schule, in der mein Freund auf meine Veranlassung im Jahre vorher eine kleine meteorologische Station eingerichtet hatte. Es ist dies neben Tiberias und Kasr Hadschla bei Jericho jetzt die

dritte im Jordan-Tal, welche regelmässige Beobachtungen liefert. Da das Jordan-Tal vermöge seiner ungewöhnlichen Tiefenlage unter dem Meeresspiegel und seiner Breite eine klimatische Sonderstellung einnimmt, so ist es hoch erfreulich, daß durch diese meteorologische Station nun endlich die Gelegenheit geboten ist, die dortigen klimatischen Faktoren etwas näher kennen zu lernen.¹⁾ Da der Lehrer bis dahin sein neues Amt als Beobachter gewissenhaft ausgeübt hatte, so überbrachten wir ihm zur Vervollständigung der Beobachtungen noch weitere meteorologische Instrumente und erteilten die nötigen Instruktionen. Es befinden sich jetzt dort ein Regenschirm, ein Verdunstungsmesser, ein Stations-Thermometer, ein Maximum- und ein Minimum-Thermometer.

Es galt nun, an diesem Tage noch Tiberias zu erreichen. Mit dem nötigen Handgepäck für $1\frac{1}{2}$ Tage beladen, machten wir uns auf die Wanderschaft, passierten das freundliche Dörfchen 'Abedije, dessen herrlich grüne Gärten von einer Ableitung des nördlich mündenden Wadi Fedschas bewässert werden. Über den Jordan führt hier eine Steinbrücke, genannt Dschir es-Sidd-es-seghir, unterhalb der eigentlichen Dschir es-Sidd, von der nur noch Ruinen sichtbar sind. Dann erscheint rechts der liebliche See von Tiberias, noch eine zeitlang halb verdeckt von einem Basalthügel mit den Ruinen von Chirbet-el-Kerak, der dem Ausfluß des Jordans im Wege liegt. Die Berge links bestehen vorwiegend aus basaltischen Massen. Erst der Herodes-Berg an den Bädern südlich Tiberias zeigt wieder Aufbau aus eocänem Kalkstein (Abbild. 19). Die heiße zwischen Basalt herauskommende Quelle am neuen Bad, welche intensiv rotes Eisenoxyd absetzt und schwach nach Schwefelwasserstoff riecht, maßen wir unmittelbar vor ihrem Eintritt in das Hāmmām mit einem guten Thermometer zu 58° C, während das Wasser des Tiberias-Sees gleichzeitig $23,3^{\circ}$, die Luft $25,5^{\circ}$ zeigte. Nach Frei soll das Wasser weiter bergwärts im Zulaufkanal $60,5^{\circ}$, eine andere Quelle sogar 63° zeigen. Es ist eine wirkliche Salzsoole, mit einem Gehalt an festen Bestandteilen, der in der Menge dem des Meerwassers gleichkommt und besonders reich an Chlorsalzen des Calcium und Magnesium ist; bemerkenswert ist auch der Bromgehalt. Das alte Bad wird heute von den Frauen, das neue von den Männern

¹⁾ Die Resultate der bisherigen Beobachtungen auf den genannten drei meteorologischen Stationen des Jordan-Tals habe ich zusammen mit älteren der früheren Station Jericho (des Deutschen Palaestina-Vereins) bereits zu einer ersten Studie über „Das Klima des Jordan-Tals“ verwertet, die demnächst in der Zeitschrift des genannten Vereins erscheinen wird.

benutzt; unter diesen spielen die Juden die erste Rolle, die ja zwei Drittel der Einwohner von Tiberias ausmachen.

Nach einer Wanderung im Süden und Westen um die Stadtmauer herum betraten wir Tiberias (Abbild. 19) durch das Westtor auf der Nazarethstraße. Unmittelbar an diesem Haupttor liegt das einzige (deutsche) Hotel. Der Besitzer Großmann ist in seinen Mußestunden eifriger Zoolog, Sammler und Präparator und hat sich allmählich ganz schöne, auch verkäufliche Sammlungen von Insekten, Fischen, Reptilien, auch ausgestopften größeren Tieren, alles aus der Umgegend, angelegt, womit er in origineller Weise die Wände des Hotels geziert hat. Vor dem Hotel liegt ein abschüssiger Marktplatz, auf dem namentlich der Viehmarkt abgehalten wird. Außer dem erwähnten Westtor hat die rings erhaltene Stadtmauer nur noch zwei Eingänge, im Süden und Norden, ferner an der Nordwestecke ein Kastell, daneben das Serail mit vielen Kuppeldächern. Die Stadt besitzt 2 Moscheen, 10 Synagogen, 2 Klöster, 3 Kirchen und 2 Hospitäler.

Ein Spaziergang führte uns noch am Abend auf die Nordseite der Stadt, wo wir wieder interessante geologische Studien machen konnten. 8—10 m über dem Spiegel des Tiberias-Sees beobachtete ich eine Bank aus oolitischen Hydrobienkalk von pliocänem Alter (ehemalige Brakwassersee-Ablagerung) zusammen mit Mergel und Seekreide, überlagert von grobblasiger, roter Basaltlava, darüber Breccie und dichten Basalt.

Den 2. Dezember nahmen wir ein Segelboot, und eine leichte, angenehme Brise führte uns in 1¹/₂ Stunden über den See nach Samach am Südufer des Sees von Tiberias. Hier erregten die 8 m hohen Steiluferwände des Sees zwischen Samach und Samra unser besonderes Interesse in geologischer Beziehung. Sie stellen eine alte spätdiluviale Seeablagerung dar und bestehen aus einem Wechsel von Mergel und Kiesbänken, in denen Nötling 1885 zuerst fossile Schalen von Süßwasser- und Landschnecken gesammelt hat. Diese Fauna ist übrigens hier lange nicht so reichlich und gut erhalten als diejenige im Süden von Melhamije, welche ich Tags zuvor entdeckt hatte.

Nach diesen geologischen Studien begaben wir uns zum Bahnhof von es-Samach, um den von Haifā kommenden Zug zu erwarten, und unser mitgebrachtes Mittagbrot zu verzehren. Unser großes Gepäck sollte inzwischen von unserem freundlichen Wirt in Melhamije in Bauernwagen gleich bis zum km 100 gefahren werden, wo man infolge Unterbrechung der Strecke in einen anderen bereitstehenden Zug einsteigen mußte. So wäre doppeltes Verladen vermieden worden. Wir hatten geglaubt, daß der Wagen auf dem neuen Fahrweg bis zu jener Stelle

gelangen könne. Aber gerade als der Haifā-Zug in Samach angekommen und uns aufgenommen hatte, brachte noch ein von unserem Gepäckfahrer abgesandter Eilbote die Nachricht, daß er mit dem Wagen nicht weiter könne infolge Abbruchs einer Jarmuk-Brücke und deshalb an der Eisenbahnlinie halte. Da wir nicht wußten, an welcher Stelle er wartete, waren wir in großer Sorge. Doch versprach der Zugführer, den Zug nötigenfalls anhalten zu lassen, bis das Gepäck verladen sei.

Es begann nun eine der interessantesten Eisenbahnfahrten, die ich je gemacht, die Fahrt in das wilde Jarmuk-Tal aufwärts (Abbild. 20—24). Kein Tourist, der Palästina bereist, sollte versäumen, diese auch an Kunstbauten reichste Strecke der ganzen Hedschāz-Bahn kennen zu lernen.

Nach kurzer Fahrt quer durch das Jordan-Tal gelangt man zu dem imposanten Felsentor el-Hawijan, wo der Fluß sein Wasser schäumend durch eine schmale Passage zwischen den beiden Teilen eines in der Mitte von ihm durchsägten mächtigen Lavastroms wälzt. Da dieser Lavastrom aus dem Ruḳḳād-Tal, dem rechten nördlichen Hauptarm des Jarmuk, von weit her herabkommt, nennt man ihn mit Nötling am besten die Ruḳḳād-Lava. Er besitzt eine Mächtigkeit bis zu 30 m und besteht zum größten Teil aus säulenförmig abgesondertem, nur an der Basis aus blockförmigem Basalt. Außer diesem Lavastrom erscheinen aber im Jarmuk-Tal noch Reste eines älteren, den Nötling nach seiner Herkunft vom Plateau bei dem kurzen Seitenzufluß des südlichen Jarmuk-Tales, dem Wadi ez-Zejatin, die ez-Zejatin-Lava nennt. Die Zeit des Ausbruchs dieser Lava fällt in den Beginn der Erosion des Jarmuk-Tales im Kreidekalkstein, als die Talsohle sich noch in bedeutender Höhe befand. So sieht man ihre Fetzen mehrfach in Höhen von 30 m über dem Flußbecken, dann folgte eine Zeit der Erosion dieser alten Lava, Einbrüche im Talkessel, Ablagerung jungdiluvialer Geröllmassen und über diesen erst der Erguß der Ruḳḳād-Lava, die dann wieder bis unter ihre Basis vom Fluß eingeschnitten wurde.

Hinter dem genannten Felsentor führen zwei der schönsten und längsten Eisenbrücken mit hohen Steinfeilern die Eisenbahntrace in beträchtlicher Höhe über den schäumenden Fluß. Abbildung 20 zeigt uns die letztere derselben bei km 93, d. h. die dritte Überbrückung des Flusses von seiner Mündung an gerechnet, nach einer ausgezeichneten Photographie des Photographen Halladjian in Haifā, der auch die folgenden Brückenbilder aufgenommen hat. Auf dem rechten oder nördlichen Flußufer sieht man den erwähnten Ruḳḳād-Lavastrom mit seinen senkrecht gestellten Basaltsäulen direkt und zwar diskordant auf den weißen Bänken der Senonkreide auflagern.

Dicht hinter dieser Brücke folgt die Station el-Hammi auf dem rechten nördlichen Ufer, wo sich das Tal erweitert und in diesem Talkessel sechs warme Quellen emporsprudeln, die den Grund mit mächtigen Quelltuff-Absätzen bedeckt haben. Die Quellen galten schon im Altertum als heilkräftig und werden noch heute von den Beduinen benutzt. Nicht weit von den Ruinen der Badehäuser und eines römischen Theaters und dicht unterhalb mehrerer auffälliger Felsgrotten in der Ruḳḳād-Lava liegt auch die Bahnstation (bei km 95 von Haifā aus), noch 146 m unter dem Meeresspiegel. Oberhalb der Station wird wieder eine hohe, eiserne Brücke über den Jarmuk, die vierte von unten, gebaut. Bis diese fertig ist, trägt eine niedrige provisorische Brücke dicht über den reisenden Wassern des Flusses die Züge hinüber. Als wir ankamen, wurde offenbar noch etwas an diesem provisorischen Bahnübergang gearbeitet; denn der Zug mußte viele Stunden lang warten. Die Mittagssonne rief in den Wagen eine Temperatur von 30° hervor. Die Passagiere, meist Offiziere und Soldaten, vertrieben sich, so gut es ging, die Zeit mit Kaffeeschlürfen im Schatten des Bahngebäudes, Jagd auf kleine Vögel, Anzünden trockener Dornbüsche und Schlafen. Wir selbst benutzten die unfreiwillige Mufse, um uns nach unserem Gepäck umzusehen, entdeckten es auch glücklich an der vor uns liegenden provisorischen Brücke, ließen es kommen und im Gepäckwagen verladen.

Der Zug kam glücklich über die Brücke und stieg dann auf provisorischem Geleise auf dem linken Jarmuk-Ufer im Zickzack aufwärts. Plötzlich zeigten sich auf der linken Seite des Zuges wieder heisse Quellen, welche an mehreren Stellen des Abhangs die herrlichsten Sinterterrassen nach Art derjenigen des Yellowstone-Parks, nur viel kleiner, geschaffen haben. Leider zog die Erscheinung zu schnell am Beobachter vorüber, um photographisch vom Zuge aus fixiert werden zu können. Dann fuhr man durch einen großen Palmenwald, dessen Anblick uns indessen das Herz zusammenschnürte. Denn durch den Unverstand der anwohnenden Beduinen ist er verbrannt. Man sieht nur zahllose verkohlte Baumstümpfe. Früher soll es der schönste Palmenwald in ganz Palästina gewesen sein. Die sonstige Vegetation bestand hier namentlich aus Johannisbrotbäumen, verwilderten Granatäpfeln und Akazien.

Beim km 100, wo der Jarmuk wieder auf einer hohen eisernen Brücke¹⁾ überschritten werden soll, hielt der Zug. Es hieß nun um-

¹⁾ Abbildung 21 zeigt das vegetationsreiche Tal unterhalb dieser Brücke und letztere nach ihrer Vollendung im März 1907 nach einer späteren Aufnahme Halladjians. In der Mitte links und rechts von der Brücke die dunkle Decke

steigen und alles Gepäck vom hohen Bahndamm auf längerem Fußwege ins Tal hinunter, dort über eine Holzbrücke und wieder steil hinauf schleppen. Da es für uns allein einfach unmöglich war, diese Arbeit mit unsern vierzehn zum Teil sehr schweren Kollis zu bewerkstelligen, so war ein türkischer Offizier, der unsere Not sah, so liebenswürdig, zehn seiner Soldaten zum Transport zu kommandieren. Nach etwa 1 1/4 stündiger angestrengter Arbeit war das Werk vollbracht und alles auf der anderen Flußseite auf den Kohlenwagen verladen.

Die folgende Fahrt in halber Höhe des steilen rechten Uferhanges mit tiefen Felseinschnitten und Tunnels brachte überraschende Blicke auf den tief unter uns schäumenden grünen Fluß. Die Station Wadi-*Klēt*¹⁾ bei km 107 liegt wieder auf dem linken Jarmuk-Ufer an der Einmündung des gleichnamigen Wadis. Dort zeigte sich hinter dem Stationsgebäude ein großes Soldatenlager oder Arbeiterdorf mit festen Steinhäusern²⁾. Buschwälder von Granatäpfeln, Tamarisken, Ölbäumen, Oleander, *Atriplex*-Sträuchern schmücken weiterhin die Abhänge des linken Ufers, an denen man ab und zu auch alte künstliche Terrassenanlagen mit Ölbaum- und Granat-Anpflanzungen wahrnimmt.

Beim km 116 erhebt sich die Bahnlinie endlich wieder zum Meeresniveau empor. Beim km 119 (Kote + 27 m), in der Nähe der Einmündung des Wadi es-Zejatin in den Jarmuk oder Scheri'at el-Menādīre, wo die Bahn sich auf dem rechten Ufer etwas vom Flusse entfernt, hat man eine Station angelegt für das oben auf dem Hochplateau etwa 4 km entfernt gelegene Dorf esch-Schedschera (mit 500 Einw.).

Station Mekārim in einer Höhe von + 71 bis 72 m bei km 125 liegt noch im Tal nahe der Vereinigung von drei Hauptquellarmen des Scheri'at el-Menādīre. Von hier beginnt dann die Rampe oder der Hauptaufstieg mit dem Steigungsverhältnis 20‰ in zum Teil tiefen Einschnitten und Tunnels. Das Gestein ist weißer oder dunkler, bituminöser Kreidekalk mit prächtigem muschligem, konzentrisch welligem Bruch. In großer Kurve steigt die Bahn erst im nördlichen Quellarm, dem Wadi el-ehrer, aufwärts, um sich dann dem mittleren, dem Wādi

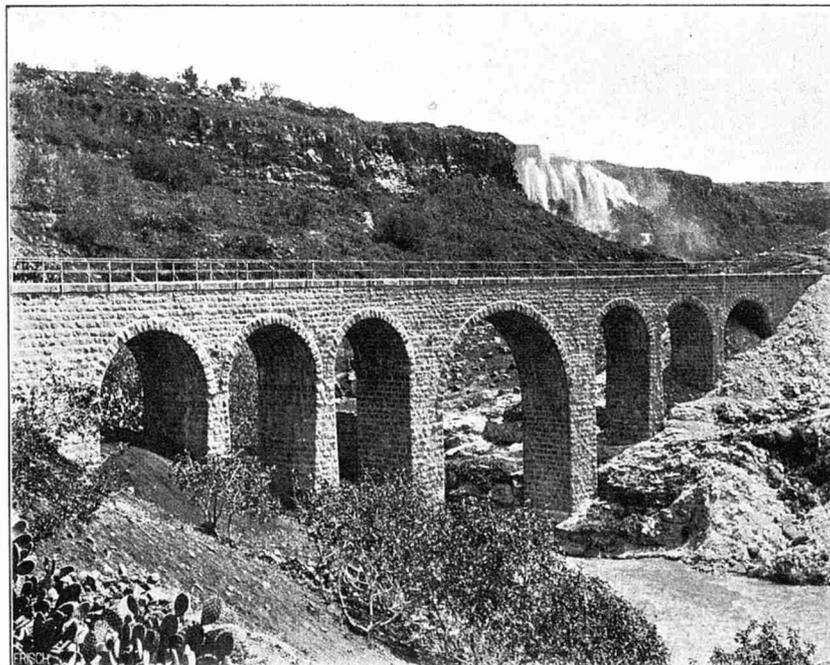
des jüngeren Ruḳḳād-Lavastroms, der in der Diluvialzeit das Tal ausfüllte und später wieder vom erodierenden Wasser zersägt wurde. Sonst ringsum lichte Bänke des Senons und lokal diluviale Schotter.

¹⁾ Wohl richtiger als wie der Name Wadi Chalid (nach dem arabischen Feldherrn Chalid), wie Auler Pascha (a. a. O. S. 36) diese Station benennt.

²⁾ Das bei km 114 an der siebenten (steinernen) Bahnbrücke vom Plateauraum aus gegen Westen, also talabwärts, aufgenommene Landschaftsbild (Abbild. 22) führt unsern Blick auch über das umgebende ostjordanische Hochplateau des Dschölān, dessen Ebenheit und Einförmigkeit uns auffällt, im Gegensatz zu den wechselvollen Talbildern.

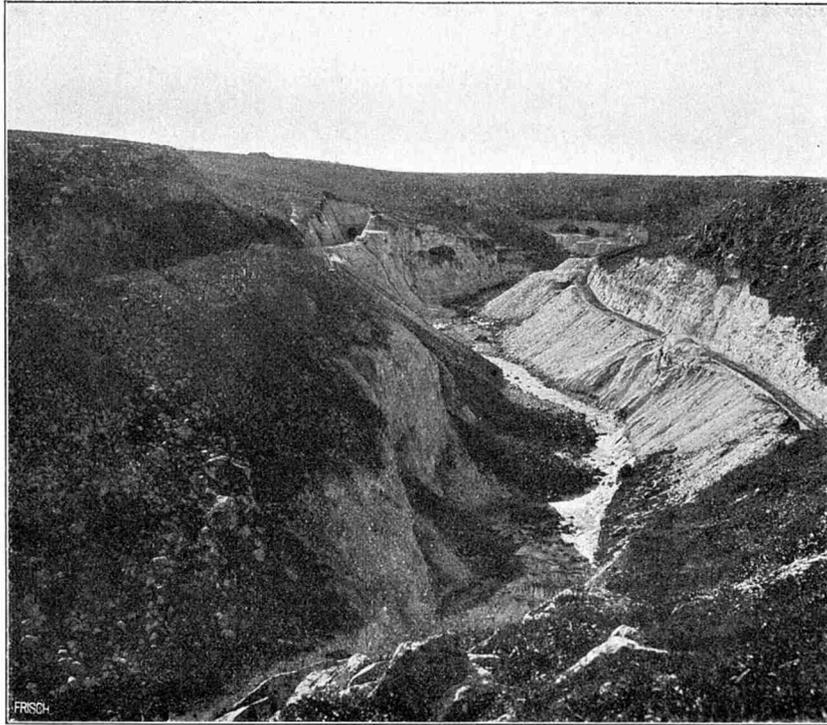


Abbild. 22. Blick vom Dschölän-Plateau aus in das Jarmuk-Tal an der siebenten (steinernen) Bahnbrücke bei km 114 zwischen Wādi Klēt und esch-Schedschera.

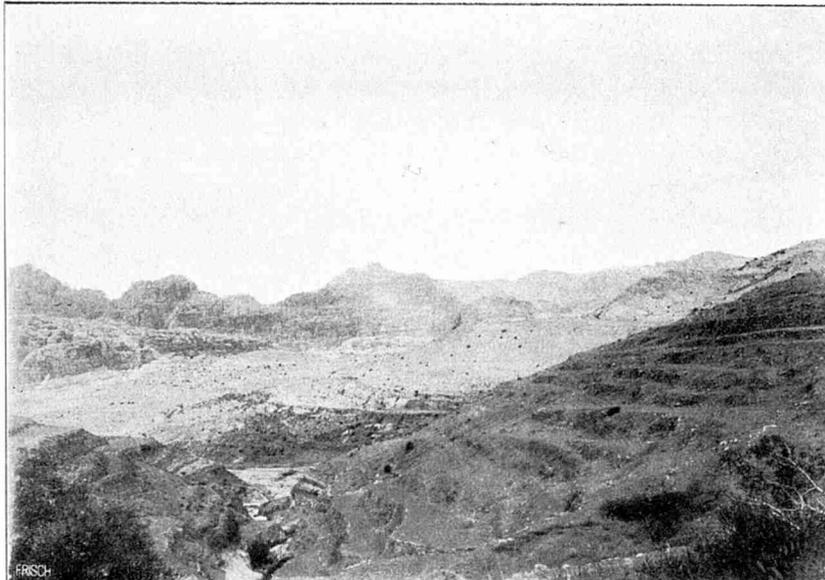


Abbild. 23. Eisenbahnbrücke über das Wādi el-Baddsche bei km 140 nach dessen Wasserfall über die Basaltdecke am Plateaurand.

Oben Mühle von Tell esch-Schihāb.
Aufgenommen von Halladjian, Photograph, Haifa.



Abbild. 24. Schleife der Eisenbahn im Wadi el Meddān
mit Kehrtunnel unterhalb Station Tell esch-Schihāb (Kreidekalke mit Basaltdecke).
Aufgenommen von Halladjian, Photograph, Haifa.



Abbild. 25. Blick vom Wadi Mūsā auf die Sandsteinberge von
Petra und den Berg Hor.
Original-Aufnahme des Verfassers.

esch-Schihāb, zuzuwenden. In einem tiefen Einschnitt im weissen Kalk mit Lagen von Feuerstein tief unter dem Dorfe Zēzūn (etwa 200 Einw.) bei km 136 (Kote + 251 m) hält der Zug. An einer den Abhang herabrieselnden Quelle nimmt die Lokomotive Wasser, und auch die Passagiere füllen daran wieder ihre Qullen oder Tonkrüge.

Mehrfach stürzen nun links Giefsbäche den Abhang des rechten Schihāb-Ufers schäumend hinab, da, wo Lavaströme den Plateaurand einnehmen, auch entzückende Wasserfälle bildend. Nach zwei Tunnels gelangen wir zum wasserreichen rechten Zufluß Wādi el-baddsche, dessen herrlicher Wasserfall links etwas in der Ferne erscheint, und den der Zug auf einer Brücke dicht, aber tief unter dem Dorfe Tell esch-Schihāb überschreitet (Abbild. 23). Gleich darauf führt eine dreiteilige Brücke über das Wādi el-Meddān, den Oberlauf 'des Schihāb, auf dessen linkem Ufergehänge wir nun aufwärts steigen. Erst nach längerer Fahrt macht die Linie auf einer Brücke und in einem Kehrtunnel eine Wende, um nach entgegengesetzter Richtung talabwärts gegen das Dorf Tell esch-Schihāb aufzusteigen (Abbild. 24). Und wieder erblicken wir in der Ferne denselben schönen Wasserfall nahe dem Dorfe, bedingt durch einen Basalt-Lavastrom. So hat die Bahn eine weite Schlinge zurückgelegt.

Wir sind jetzt auch gleich auf dem Hochplateau, das mit der Kreuzungsstelle el-Muzērib (km 149, Kote + 462 m) erreicht wird. Hier geht links eine Verbindungsstrecke ab zum Bahnhof Muzērib, dem Endpunkt der französischen Haurān-Linie Damaskus-el-Muzērib, bei dem gleichnamigen, in sumpfiger Umgebung inmitten eines heiligen Sees gelegenen Ort, wichtig als bisheriger Rast- und Sammelplatz bei der großen Pilgerkarawane. Die Eisenbahn zieht nun über einförmiges Hochplateau mit durchweg basaltischem Boden nach Der'ā (km 161, Kote + 529 m).

(Schluss folgt.)

Die geographische Verteilung des Luftdrucks und deren Änderung vom Sommer zum Winter.

Von Otto Baschin.

Die nachfolgenden Betrachtungen sollten einen Teil der Festschrift bilden, welche Freunde, Mitarbeiter und Schüler dem hochverdienten Meister der meteorologischen Forschung, Wilhelm von Bezold, zu seinem siebenzigsten Geburtstage am 21. Juni 1907 darzubringen gedachten. Während die Vorbereitungen zu dieser Ehrung sich noch im Anfangsstadium befanden, traf die erschütternde Nachricht von dem Hinscheiden des allverehrten Mannes ein, wodurch die Ausführung des Planes vereitelt wurde. Möge daher die Veröffentlichung dieses bescheidenen Beitrages in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin der Erinnerung an ein hervorragendes Mitglied dieser Gesellschaft gewidmet sein, das sich nicht nur in zuvorkommendster Art mehrfach bei den Unternehmungen der Gesellschaft betätigt, sondern auch durch seine meteorologischen und erdmagnetischen Untersuchungen unsere Kenntnis von den physikalischen Verhältnissen des Erdganzen in bahnbrechender Weise erweitert hat.

In den Arbeiten, die sich mit dem Luftmeer der Erde beschäftigen, ist es nächst der Ableitung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in dem Verhalten der einzelnen meteorologischen Elemente namentlich ihre Verteilung in vertikaler und horizontaler Richtung, die v. Bezold in letzter Zeit mit Vorliebe zum Gegenstand von Untersuchungen gewählt hat, nachdem die Möglichkeit, solche Untersuchungen anzustellen, durch die stetig wachsende räumliche Ausdehnung meteorologischer Beobachtungen jetzt in weit höherem Maße als früher gegeben ist. Dies gilt allerdings in erster Linie von der Ausdehnung der Beobachtungen auf die höheren Schichten der Atmosphäre, wo Berg-Observatorien, Ballons und Drachen in erfolgreichem Wettstreit mit einander begriffen sind und bereits reiches Material für grundlegende Untersuchungen geliefert haben. Sind doch v. Bezolds „Theoretische Schlussbetrachtungen“ zu dem großen

Werk „Wissenschaftliche Luftfahrten“ vorbildlich geworden für die Bearbeitung der Resultate meteorologischer Messungen im Luftballon. Aber auch in anderer Richtung sind erhebliche Fortschritte gemacht worden. Während sich nämlich die meteorologischen Organisationen der einzelnen Staaten früher auf ihr eigenes Staatsgebiet beschränkten, betrachten es heute alle Kulturnationen als ihre ideale Pflicht, die entlegensten Gebiete der Erde auch meteorologisch zu erforschen, oder wenigstens deren Erforschung moralisch und materiell zu unterstützen.

Immer geringer wird das Areal der meteorologisch unbekanntem Teile der Erdoberfläche, und um die Wende des Jahrhunderts sehen wir begeisterte Pioniere der Wissenschaft an der Arbeit, um die unwirtlichsten Gegenden der Erde, ihre Sand-, Eis- und Wasserwüsten zu erforschen und durch mühselige Einzelbeobachtungen die klimatischen Faktoren dieser Gebiete zahlenmäßig zu bestimmen. Je mehr sich aber die Einzelbeobachtungen zu einem großen Netz zusammenschließen, das bereits jetzt zusammenhängende Teile des Erdballs von beträchtlicher Größe umspannt, um so stärker wird auch der Anreiz, die geographische Betrachtungsweise in der Meteorologie nicht auf einzelne Länder oder Kontinente zu beschränken, sondern sie auf den gesamten Erdkörper auszudehnen.

Versuche dieser Art lagen bereits mehrfach vor, als es v. Bezold gelang, durch seine Arbeit „Über klimatologische Mittelwerte für ganze Breitenkreise“¹⁾ der geographischen Betrachtungsweise, soweit sie sich mit dem Erdganzen befaßt, neue Bahnen zu weisen. Unter Anwendung einer graphischen Darstellungsmethode, die mit großer Einfachheit mathematische Exaktheit vereinigt, zeigte er u. a., „wie die Verteilung der wichtigsten meteorologischen Elemente, die selbstverständlich in erster Linie durch die Sonnenstrahlung bedingt ist, durch jene des Luftdrucks modifiziert wird“. In überzeugender Weise wird diese Tatsache durch die Kurven der hemisphärischen und der holosphärischen Mittel des Luftdrucks veranschaulicht. Auch kurz vorher schon hatte v. Bezold die Wichtigkeit der Luftdruckverteilung hervorgehoben und in seinem Vortrag auf der Tagung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft in Stuttgart „Die Meteorologie um die Wende des Jahrhunderts“²⁾ betont, daß die Klimatologie die mittlere Luftdruckverteilung weit mehr berücksichtigen müsse, als dies bisher geschehen sei. In der Tat darf auch die Verteilung des Luftdrucks an der Erdoberfläche ein ganz besonderes

¹⁾ Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1901, LIII, S. 1330—1343.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift, Wien 1901, Band 18, S. 433—439.

Interesse beanspruchen. Denn während die anderen meteorologischen Elemente, Temperatur, Bewölkung und Niederschlag, nur im Zusammenhang mit der Erdstelle, wo sie gemessen worden sind, betrachtet werden dürfen, wohnt dem Luftdruck eine selbständigere Bedeutung inne, da der hydrostatische Druck, den die Luft auf die Erdoberfläche ausübt, zugleich ein Maß für die Masse der Luft ist, die sich im gegebenen Augenblick über dem Beobachtungsort befindet. Während also Änderungen der anderen meteorologischen Elemente zunächst im wesentlichen nur Anzeichen für eine Änderung des physikalischen Zustandes der Luft am Beobachtungsorte sind, sind erheblichere Änderungen des Luftdrucks stets Beweise für einen Transport von Luftmassen. Wenn man sich also nicht auf eine Darstellung der Verteilung des Luftdrucks über die Erde im Jahresmittel beschränkt, sondern größere räumliche und zeitliche Änderungen desselben ins Auge faßt, so darf man wichtige Aufschlüsse über die allgemeine Luftzirkulation in der Atmosphäre erwarten und kann versuchen, die Frage, ob ein jahreszeitlicher Luftaustausch zwischen der Nord- und der Süd-Halbkugel stattfindet, durch Untersuchungen über die zeitlichen Änderungen in der geographischen Verteilung des Luftdrucks ihrer Lösung näher zu führen.

Die vor 20 Jahren nach dieser Richtung von Kleiber¹⁾ und v. Tillo²⁾ angestellten Untersuchungen waren nicht beweiskräftig, da beide nicht den wahren, sondern den auf das Meeresniveau reduzierten Luftdruck ihren Berechnungen zu Grunde gelegt hatten. Herr Heiderich glaubte später durch Berechnung der wahren Luftdruckmittel gezeigt zu haben, daß ein jahreszeitlicher Luftaustausch zwischen beiden Hemisphären nicht nachweisbar sei³⁾. Seine Berechnungen hielten jedoch einer Nachprüfung nicht stand; es ergab sich vielmehr, daß die berichtigten Resultate seiner Rechnungen eher für als gegen einen solchen Luftaustausch zu sprechen scheinen⁴⁾.

1) Joseph Kleiber: Periodische Schwankungen der Atmosphäre zwischen beiden Halbkugeln der Erde. *Meteorologische Zeitschrift*, Berlin 1887, Band 4, S. 11–14.

2) A. de Tillo: *Recherches sur la répartition de la température et de la pression atmosphérique à la surface du globe. Relation entre les amplitudes extrêmes des températures et des pressions atmosphériques moyennes du globe.* St.-Petersbourg, 1887.

3) Franz Heiderich: Der wahre Betrag des Luftdruckes auf der Erdoberfläche. *Geographische Abhandlungen* herausgegeben von Albrecht Penck, Wien 1891, Band 5, Heft 1, S. 102–108.

4) Otto Baschin: Zur Frage des jahreszeitlichen Luftaustausches zwischen beiden Hemisphären. *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1895, Band 30, S. 368–374.

Neuerdings hat Herr Spitaler diese Frage eingehend behandelt¹⁾. Er gelangte auf anderem Wege als ich zu dem gleichsinnigen Resultat, daß auf der Nord-Halbkugel (80° — 0° n. Br.) im Januar ein mittlerer Luftdrucküberschuß gegen den Juli vorhanden sei, den er zu 0,8 mm berechnet. Diesem steht ein Luftdrucküberschuß von 2,1 mm im Juli auf dem zwischen 0° und 50° s. Br. gelegenen Teil der Süd-Halbkugel gegenüber. Die Ausgleichung der noch vorhandenen Differenz wäre also in höheren Breiten der Süd-Hemisphäre zu suchen, wo demnach im Januar ein durchschnittlich um 3,5 mm höherer Luftdruck herrschen müßte als im Juli.

Gegen alle diese Berechnungen läßt sich nun der Einwand erheben, daß es überhaupt nicht möglich sei, zuverlässige Werte des wahren Luftdrucks für die ganze Erde abzuleiten. Denn wenn auch die Reduktion auf ein höheres Niveau für Einzelwerte zulässig ist, so lassen sich doch gegen die Berechnung eines Durchschnittswertes des Luftdrucks für eine größere unebene Fläche verschiedene Bedenken geltend machen, auf die näher einzugehen hier zu weit führen würde. Es sei nur an die Schwierigkeit erinnert, die darin besteht, daß bei Zunahme der Höhe in arithmetischer Progression die Luftdruckabnahme in geometrischer Progression erfolgt. Nach meiner Überzeugung sind solche theoretisch vollständig zutreffenden Einwände für die angeführten Berechnungen nicht von großer Bedeutung, wie ich auch aus der geringen Abweichung der von Herrn Spitaler und mir nach verschiedenen Methoden berechneten wahren Luftdruckunterschiede schließen zu dürfen glaube. Immerhin läßt sich nicht verkennen, daß durch die Reduktionen auf höhere Niveaus eine Unsicherheit in die Berechnungen hineingetragen wird, welche deren Beweiskraft herabzumindern geeignet ist.

Es dürfte daher ein Versuch, in möglichst überzeugender Weise die Existenz eines winterlichen Luftdrucküberschusses für jede Hemisphäre nachzuweisen, nicht überflüssig sein.

Wenn man von einer Bestimmung der Luftmassen über den Kontinenten zunächst absieht und nur die über den Meeren lagernden Luftmassen in Betracht zieht, so fallen alle Reduktionen auf höhere Niveaus fort, und man kann die aus den Karten entnommenen Werte ohne weitere Korrekturen benutzen. Diesen Weg habe ich eingeschlagen, um die Differenzen in der Luftdruckverteilung über den Ozeanen für

¹⁾ Rudolf Spitaler: Die periodischen Luftmassenverschiebungen und ihr Einfluß auf die Lagenänderungen der Erdachse (Breitenschwankungen). Ergänzungsheft No. 137 zu Petermanns Mitteilungen. 51 Seiten. 1 Karte. Gotha 1901, Justus Perthes.

Januar und Juli zu berechnen. Als Grundlage haben mir die Isobarenkarten gedient, die Herr Hann in seinem Atlas der Meteorologie gegeben hat. Für das Mittelmeer-Gebiet haben dieselben eine Berichtigung erfahren durch die Isobarenkarten desselben Autors für Mittel- und Süd-Europa¹⁾, und für den Nordatlantischen Ozean durch die Karten des Herrn Rung²⁾. Für die hohen südlichen Breiten wurden unter Berücksichtigung der Luftdruckmessungen der verschiedenen Südpolar-Expeditionen approximative Werte angenommen. Die so korrigierten Isobarenkarten wurden auf eine flächentreue Projektion übertragen und die mittleren Werte des Luftdrucks im Januar und im Juli für die einzelnen Meeresteile durch Ausmessen mit dem Planimeter ermittelt.

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Areale der einzelnen Meeresteile liefs sich dann der mittlere Luftdruck auch für gröfsere Ozeangebiete ableiten. Die Einzelergebnisse dieser Ausmessungen und Berechnungen gedenke ich anderer Stelle zu veröffentlichen. Hier seien nur die Hauptresultate kurz wiedergegeben.

I. Nördliche Halbkugel

	Mittlerer Luftdruck	
	Januar	Juli
A. Nordpolar-Meer	57,6	57,8
B. Pazifischer Ozean: 1) 9 Nebenmeere	60,1	56,2
2) Offener Ozean	59,8	60,8
C. Atlantischer Ozean: 1) 9 Nebenmeere	61,8	60,6
2) Mittelländisches Meer	63,3	59,7
3) Offener Ozean	61,2	63,0
D. Indischer Ozean	60,0	55,2
Meere der Nord-Halbkugel:	60,1	60,3

II. Südliche Halbkugel

	Januar	Juli
D. Indischer Ozean (bis 50° s. Br.)	59,4	61,1
C. Atlantischer Ozean (bis 50° s. Br.)	59,9	62,6
B. Pazifischer Ozean (bis 50° s. Br.)	56,0	58,7
1) 2 Nebenmeere		
2) Offener Ozean	59,8	61,2
A. Freies Südmeer (50—66 1/2 s. Br.)	45,1	45,7
(südlich v. 66 1/2 s. Br.)	43,0	43,0
Meere der Süd-Halbkugel:	55,8	57,2

¹⁾ J. Hann: Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Süd-Europa. Geographische Abhandlungen herausgegeben von Albrecht Penck, Wien 1887, Band 2, Heft 2.

²⁾ G. Rung: Répartition de la pression atmosphérique sur l'Océan Atlantique septentrional. Copenhague 1894.

Die Tabelle I zeigt das überraschende Resultat, daß auf den Meeren der Nord-Halbkugel der Luftdruck im Juli nur um 0,2 mm höher ist, als im Januar. Wenn also die gesamte Luftmasse auf der Nord-Hemisphäre im Januar und im Juli die gleiche wäre, so dürfte der Luftdruck über den Kontinenten, entsprechend ihrem geringeren Areal, im Januar nur um 0,3 mm höher sein als im Juli. Ein flüchtiger Blick auf die Isobarenkarten zeigt jedoch schon, daß viel größere Luftmassen im Sommer über den Kontinenten lagern, die im Juli abgeströmt sind. Diese müssen demnach auf die Süd-Halbkugel hinübergeflossen sein. Der zufällige Umstand also, daß der mittlere Luftdruck über den Meeren der Nord-Halbkugel im Januar und Juli beinahe gleich ist, läßt das Hin- und Herströmen der Luftmassen von einer Halbkugel zur anderen besonders augenfällig erscheinen.

Neuere Isobarenkarten der Erde und namentlich längere Reihen von Luftdruckmessungen in höheren südlichen Breiten werden in Zukunft manche Änderungen der berechneten Einzelwerte zur Folge haben, doch dürften die wesentlichen Züge in der Verteilung des Luftdrucks über den Ozeanen bestehen bleiben.

Solche charakteristischen Züge treten mehrfach in markanter Weise hervor. Es zeigt sich z. B., daß die Darstellung, der man häufig begegnet, daß der Luftdruck über den Ozeanen im Winter niedriger als im Sommer sei, in dieser Allgemeinheit jedenfalls nicht zutrifft. Auf der Nord-Halbkugel finden wir z. B., daß dies nur auf der hohen See des Pazifischen und Atlantischen Ozeans der Fall ist, daß dagegen die Nebenmeere, und namentlich der Indische Ozean, sich direkt entgegengesetzt verhalten, so daß man ihnen in dieser Beziehung einen kontinentalen Charakter zusprechen könnte. Beide Regime heben sich auf der Nord-Halbkugel nahezu auf.

Auf den Meeren der Süd-Halbkugel finden wir, soweit die Luftdruckverhältnisse derselben genauer bekannt sind, den höheren Luftdruck durchweg im Winter. Berücksichtigt man, daß auch über den Kontinenten der Süd-Hemisphäre der Luftdruck im Winter beträchtlich höher ist als im Sommer, so gibt uns auch eine gesonderte Betrachtung der Süd-Halbkugel das gleichsinnige Resultat, das uns schon die Nord-Halbkugel allein geliefert hatte, nämlich beträchtlichen Luftdrucküberschufs im Winter.

Wir sind also geradezu gezwungen, die Existenz eines jahreszeitlichen Luftaustausches zwischen beiden Hemisphären anzunehmen, wenn gleich sich der genaue Betrag der Luftmassen, die an diesem Austausch beteiligt sind, nicht zahlenmäßig ermitteln läßt, wenn man die

nicht in exakter Weise zu berechnenden Luftmassen über den Kontinenten außer Betracht läßt.

Dafs an diesem Resultat durch neue Beobachtungen aus hohen südlichen Breiten dem Sinne nach etwas geändert wird, ist höchst unwahrscheinlich. Da nämlich die Kalotte zwischen 50° und 90° geographischer Breite noch nicht ein Viertel der ganzen Halbkugel ausmacht, so müßten mehr als viermal so große Luftdruckdifferenzen in entgegengesetztem Sinne in hohen südlichen Breiten vorhanden sein, um den Ausgleich der Luftmassen auf die Süd-Halbkugel zu beschränken. Es würde also für die Gebiete südlich von 50° s. Br. ein durchschnittlicher Luftdrucküberschuß des Januar über den Juli von etwa 6 mm vorhanden sein müssen, um die Luftdruckdifferenzen über den niedrigeren Breiten zu kompensieren. Andererseits wäre aber dann nicht zu erklären, wo die im Januar über den Kontinenten der Nord-Halbkugel lagernden Luftmassen im Juli geblieben sind.

Immerhin macht sich die geringe Anzahl von Beobachtungen aus höheren südlichen Breiten störend bemerkbar. Die Verteilung des Luftdrucks in diesen Gebieten ist noch zu wenig bekannt, als dafs wir irgendwelche Luftmassen-Verschiebungen mit einiger Wahrscheinlichkeit ableiten könnten. Die in Tabelle II unter A angeführten Werte sind nur ziemlich unsichere Schätzungen und können nur als provisorische Annahmen gelten. Jedenfalls scheint in dem Polar- und Circumpolaregebiet der Süd-Hemisphäre der Schlüssel zum Verständnis der jahreszeitlichen Differenzen in der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre zu liegen, und es ist zu hoffen, dafs in naher Zukunft durch eine intensive Betätigung der verschiedenen Nationen auf dem Gebiete der Südpolar-Forschung neben manchen anderen Problemen auch dasjenige der geographischen Verteilung des Luftdrucks einer endgiltigen Lösung näher gebracht werden möge. Unter denjenigen, welche die Bedeutung der Südpolar-Forschung für die Klarstellung der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre mehrfach betont haben, finden wir wieder v. Bezold, der in seiner Rede über den Wert der geplanten Deutschen Südpolar-Expedition¹⁾ besonders hervorgehoben hat, welche große Bedeutung gerade denjenigen Luftdruckbeobachtungen innewohnt, die an der polaren Seite des großen ringförmigen Gebietes niedrigen Luftdrucks angestellt werden, das den Südpol umgibt, und das seine Entstehung den Depressionen verdankt, die in schneller Folge von Westen nach Osten das Südpolar-Gebiet umkreisen.

¹⁾ Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1899, Band 26, S. 78–85.

Der Zweck dieser kurzen Ausführungen wäre erfüllt, wenn es mir gelungen sein sollte, an einem kleinen Beispiel zu zeigen, wie vielseitig die Arbeiten und wie fruchtbringend die Anregungen gewesen sind, welche die meteorologische Wissenschaft selbst auf einem so eng umschriebenen Gebiete, wie es die geographische Verteilung des Luftdrucks ist, Wilhelm von Bezold zu verdanken hat.
