



ÜBER DIE
WASSERWIRTSCHAFT IN MESOPOTAMIEN
IN DER VERGANGENHEIT
UND ÜBER IHRE WIEDERBELEBUNG
IN DER GEGENWART

VORTRAG

GEHALTEN

IM MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN IN BERLIN

VON

RUDOLF THOLENS

REGIERUNGSBAUMEISTER

MIT 25 ABBILDUNGEN



BERLIN 1912

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN

XX
788

Alle Rechte vorbehalten.

Sonderdruck aus der „Zeitschrift für Bauwesen“
Jahrgang 1912.



III 33423



Akc. Nr. 2403 / 50

Seit einer Reihe von Jahren herrscht in der Türkei das Streben und der Wille, die alten Kulturgebiete Kleinasiens und Mesopotamiens aus ihrem langen Schlaf zu erwecken und sie einer neuen Blüte entgegenzuführen. Durch Verbesserung der Verkehrswege sucht man das Land aufzuschließen und durch Bezähmung der Flußläufe und durch Bewässerungsanlagen den Bodenwert des Landes zu heben.

Es ist bei solchen Arbeiten naturgemäß da einzusetzen, wo nach der Überlieferung die reichsten und fruchtbarsten Teile des Landes gelegen haben. Die Kornkammer des westlichen Asiens ist während Jahrtausende das alte Mesopotamien, namentlich der südliche Teil des Zweistromlandes, Babylonien gewesen. — Ehe ich auf die Wasserwirtschaft dieses Landes in der Vergangenheit und die Wiederbelebung in der Gegenwart eingehe, darf ich einleitend die öffentlichen Arbeiten erwähnen, die die türkische Regierung mit Hilfe der europäischen Finanz und Technik in Kleinasien unternommen hat oder noch unternehmen will.

Auf Abb. 1 sind die in der asiatischen Türkei ausgeführten und geplanten Arbeiten dargestellt. Von den Eisenbahnlinien sind die Anatolische Bahn von Konstantinopel (Haidar-Pascha) nach Angora und Konia und der bisher fertiggestellte Teil der Bagdad-Bahn von Konia bis an den Fuß des Taurus im wesentlichen von deutschem Gelde, die Aïdin-Bahn von britischem, die Bahn von Smyrna bis zur Anatolischen Bahn und die Bahnen in Syrien von französischem und endlich die Hedschas-Bahn von Damaskus und Haifa nach Süden von türkischem Gelde gebaut. Die im Bau befindliche Fortsetzung der Bagdad-Bahn und der von einer französischen Gesellschaft unternommene Bahnbau zur Verbindung von Smyrna mit dem Marmara-Meer (Soma-Paderma) sind in der Abbildung 1 gestrichelt dargestellt.

Die durch Schraffur hervorgehobenen Flächen der Abb. 1 bedeuten die Flußtäler und Ebenen, in welchen Landeskulturarbeiten vorgenommen werden sollen. In der Ausführung sind bisher nur die Arbeiten zur Bewässerung der Ebene von Konia.

Die Anatolische Eisenbahngesellschaft hat diese Arbeiten vor einigen Jahren übernommen, und die Baufirma Philipp Holzmann in Frankfurt führt sie aus. In der Abb. 2



Abb. 1. Asiatische Türkei.

ist die Gegend von Konia im größeren Maßstabe dargestellt. Die schraffierte Fläche bezeichnet das zu bewässernde Gebiet, rund 55 000 ha. Das nötige Wasser liefert der Beyschehir-See, der durch eine große Wehranlage angestaut werden soll. Dieses Bauwerk, das in Abb. 2 im Querschnitt und in der Ansicht wiedergegeben ist, wurde im letzten Jahre fertiggestellt. Die obere Bogenstellung des Bauwerkes dient nur als architektonisches Beiwerk. Die Türken wünschten diese Verschönerung, um dem ganzen eine seiner Bedeutung ent-

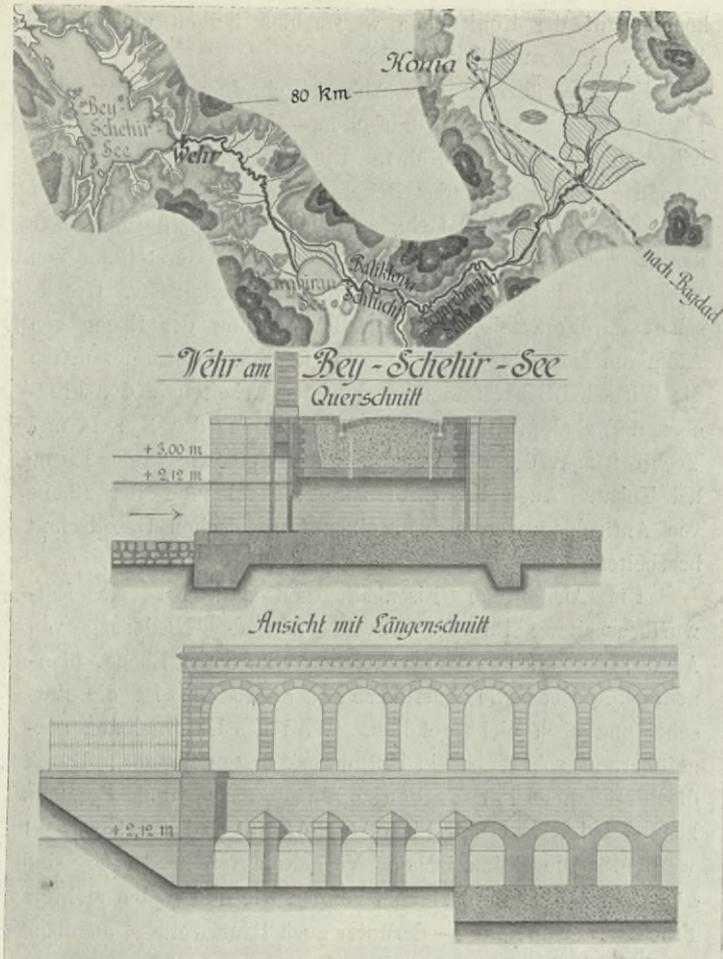


Abb. 2. Bewässerung der Ebene bei Konia.

sprechende Wirkung zu geben. Das Wasser vom See wird durch das Wehr an dem Karawiran-See vorbei durch die wilde und romantische Baliklowa und Tscharchamba-Schlucht, durch Bauwerke sorgsam reguliert, der Ebene zugeführt. Der Zweck der Arbeiten, die etwa 16 000 000 Mark kosten, ist, den Anbau von Getreide, der Hauptfrucht dieser hochgelegenen Gegend, Jahr für Jahr zu ermöglichen. Bisher vertrocknete das Korn in jedem zweiten oder dritten Jahre aus Mangel an Regenfall. Subtropische Pflanzen — wie Baumwolle —

können auf der Koniaebene wegen des langen und kalten Winters nicht angebaut werden.

Für die übrigen auf Abb. 1 schraffiert dargestellten Flächen werden zurzeit Vorarbeiten — Entwürfe und Kostenberechnungen — ausgeführt. Die Bearbeitung dieser Vorentwürfe geschieht in der Regel durch Unternehmer, die in den aufzuschließenden Gebieten auch die Ausführung oder den Betrieb von Eisenbahnen oder auch die Herstellung von Landstraßen haben. So werden von einer englischen Gesellschaft die Vorarbeiten für die Bewässerung der Ebene von Aidin am Maeander-Fluß ausgeführt. Franzosen untersuchen die Wirtschaftlichkeit wassertechnischer Arbeiten in den Flußebenen des alten Hermus nördlich Smyrna, des Kyzyl- und Yechil-Irmak, des alten Halys und Iris, sowie in der Ebene bei Tokat. Auch Entwürfe zur Trockenlegung der Ebene von Antiochien werden von einer französischen Gesellschaft bearbeitet.

Die Anatolische Eisenbahngesellschaft hat die Entwurfbearbeitung für die Bewässerung der Niederung von Adana, der einst so ertragreichen cilicischen Ebene, übernommen. Über die Ausführung der Arbeiten ist die Entscheidung noch nicht gefallen. Wird das Unternehmen ausgeführt, so schafft es ein Kulturwerk ersten Ranges. Durch die drei alten Flüsse, den Kydnus, Sarus und Pyramus können bei Adana und Sis etwa 300 000 ha Land bewässert werden. Die klimatischen Verhältnisse der Ebene sind günstiger als bei Konia. Hier können wie in Ägypten mehrere Fruchtsorten im Jahr — darunter auch Baumwolle — angebaut werden. Dadurch werden diese Bauarbeiten noch wirtschaftlicher sein als die bei Konia. Die Baumwollernte der cilicischen Ebene betrug im letzten Jahre bei günstigem Regenfall etwa 86 000 Ballen. Wird in Zukunft nur ein Drittel der zu bewässernden Fläche, also 100 000 ha mit Baumwolle bestellt, so kann man hier 250 000 Ballen ernten, das Dreifache des jetzigen und etwa ein Sechstel des ägyptischen Ernteertrages. Für die Anatolische und Bagdadbahn sind die Erschließungsarbeiten bei Konia und Adana wegen ihres Einflusses auf den Verkehr von wesentlicher Bedeutung.

I. Der Zustand Babyloniens und seine Wasserwirtschaft in der Vergangenheit.

Folgt man auf der Übersichtskarte Abb. 1 der Linie der Bagdadbahn durch Nordsyrien und Nordmesopotamien, so kommt man am Endpunkt der Linie zu der letzten schraffiert bezeichneten Fläche, dem alten Babylonien, dem heutigen Irak Arabi. Die Grenze zwischen Babylonien und Mesopotamien im engern Sinne liegt etwa in einer Linie von Samarra am Tigris nach Hit am Euphrat. Das Gebiet südlich dieser Linie ist der Gegenstand dieser Abhandlung.

Die hohen Blütezeiten Babyloniens unter Hammurabi vor etwa 4000 Jahren, unter den Chaldäern vor 2500 Jahren und nach Christi unter den Sassaniden im sechsten Jahrhundert und den Abassiden-Khalifen bis ins neunte Jahrhundert hinein sind mit zurückzuführen auf den hohen Stand der Wasserwirtschaft, wodurch allein eine so entwickelte Landwirtschaft entstehen konnte. Auch jetzt kann dem Lande in erster Linie durch Bewässerung geholfen werden. Im Februar letzten Jahres traf ich im Süden des Landes einen Araber, der aus tiefen Löchern in einem ausgetrockneten Flußbett Wasser schöpfte. Ich bat ihn um Wasser für mein Pferd, er sollte Brot dafür haben. „Gib mir“, so sagte er, als er hörte, daß ich Ingenieur sei, „Wasser für meine Äcker, und Du wirst mir Brot in Hülle und Fülle geben.“ Für mein Pferd aber hatte er kein Wasser, er mußte das wenige für sich behalten. Meine Karawane mußte durstig weiterziehen.

In richtiger Wertschätzung des Wassers für dieses Land hat nun das türkische Arbeitsministerium Pläne durch den englischen Ingenieur Sir William Willcocks ausarbeiten lassen, die die Unterlagen für die Entwicklung des Landes bieten sollen. Willcocks ist drei Jahre lang im Lande tätig gewesen und hat vor einem Jahre etwa seine zweifellos guten Entwürfe — denn im Entwerfen liegt seine Stärke — der türkischen Regierung vorgelegt. Er ist danach aus den türkischen Diensten ausgeschieden. Eine Entscheidung über die Ausführung des großen Unternehmens ist aber bisher noch nicht gefallen.

Die Bewässerungspläne erstrecken sich wie die Karte von Neubabylonien (Abb. 18) zeigt, über das ganze Niederungs-

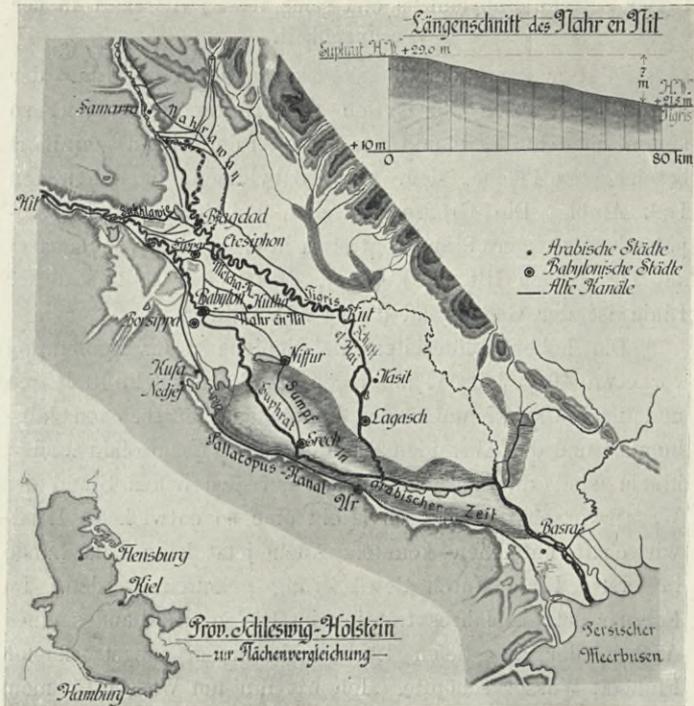


Abb. 3. Altbabylonien.

gebiet vom Eintritt der Flüsse in das Sawat, „das Land der schwarzen Erde“, bis zum Persischen Golf über ein Gebiet von 600 km Länge. Die Breite des Gebietes zwischen den Strömen wechselt von 30 km an der schmalsten Stelle bis zu 180 km an der breitesten Stelle. Zur Veranschaulichung der Größe des Zweistromlandes ist die Provinz Schleswig-Holstein in gleichem Maßstab in Abb. 3 eingetragen.

Während eines längeren Aufenthaltes in der Türkei, wohin seine Exzellenz der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten mich zum Studium der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse entsandt hatte, war mir durch einen sechsmonatigen Aufenthalt in Babylonien Gelegenheit gegeben, die Arbeiten von Willcocks kennen zu lernen. Außerdem konnte ich mir durch Reisen im ganzen Lande zu Schiff und zu Pferd einen Eindruck verschaffen von dem, was das Land war, was es ist und was es in Zukunft wieder werden kann.

Wenn man jetzt durch die weite, fast ganz flache babylonische Niederung reist, so fallen die vielen Dämme auf, die sich überall als langgestreckte Streifen von der kahlen und von der Sonne weiß gebrannten Ebene abheben (Abb. 4). Das sind die Spuren alter Kanäle, die einstmals das ganze Land bewässerten. Die heute noch sichtbaren Kanaluinen sind in Abbildung 3 eingezeichnet. In dieser Karte von Altbabylonien sind die altbabylonischen Städte

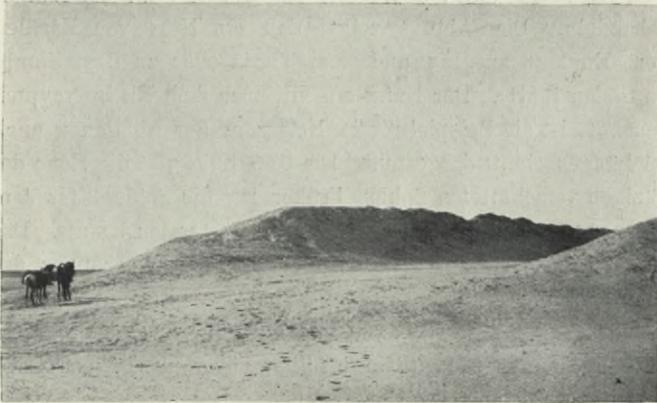


Abb. 4. Verfallener Kanal mit hohen Seitendämmen.

durch einen Kreis von den größeren Städten aus der Sasseniden- und Araberzeit unterschieden. Zur Blütezeit der altbabylonischen Städte hat sich aber das Land nicht so weit zum Persischen Golf hin ausgedehnt, wie die Abb. 3 zeigt. Der Golf erstreckte sich damals noch weiter in das Land. Auch gibt die Abbildung im allgemeinen die Kanalzüge in der letzten Blütezeit des Landes wieder. Sie liegen aber zweifellos häufig in dem Bett altbabylonischer Kanäle, von denen wir durch Ausgrabungsfunde hören. So wird uns berichtet, daß Hammurabi zum Schutze der Niederung am Euphrat Deiche bauen und zur Bewässerung Kanäle anlegen ließ. Nebukadnezar schuf den Melcha-Kanal, den die Araber später Nahr-el-Malik, den Königsfluß, nannten. Die Schriftsteller Alexanders des Großen berichten vom schiffbaren Pallacopus-Kanal, der den doppelten Zweck hatte, das Land gegen die beutelustigen Araber im Westen zu schützen und die Hochwasser des Euphrats unschädlich

abzuführen. Der Pallacopus soll bei Hit vom Euphrat abgezweigt sein und unterhalb Ur in den Persischen Golf gemündet haben, so daß er eine Länge von etwa 600 km gehabt haben muß, d. i. etwa die Entfernung von Berlin nach Aachen. Jetzt, 2200 Jahre später, sind im Euphrattal Bauten im Gange, die mit geringeren Mitteln den gleichen Schutz der Ebene vor Hochwasser bezwecken. Auf diese Arbeiten komme ich später zurück.

Zunächst darf ich die alte Wasserwirtschaft des Landes behandeln. Die Abb. 3 zeigt, daß ein Netz von Kanälen vom Euphrat ausging und zum Tigris oder zu dem Sumpf im Süden führte. Der Nahr-en-Nil, nach dem Nil in Ägypten benannt, ist als Beispiel dieses Netzes in der Abbildung auch im Längenschnitt dargestellt. Die Gefällinie gibt die Höhe der jetzigen verschütteten Sohle. Früher lag die Sohle 3 bis 4 m tiefer, so daß das Wasser vom Euphrat eintreten konnte. Das Hochwasser, das im Frühling zur Zeit des Wachstums der Pflanzen herrschte, stand im Euphrat und somit auch im Kanal höher als das Gelände und auch höher als der Tigris. Wasser konnte sonach im Frühling über das ganze Land verteilt werden. Der Kanal mußte aber eingedeicht werden, um die Ernte vor Überschwemmungen zu schützen (Abb. 5).

Der jetzt noch bestehende Hai-Kanal im Süden des Landes floß umgekehrt vom Tigris zum Euphrat. Er war in arabischer und auch schon einmal in altbabylonischer Zeit der Hauptarm des Tigris. In arabischer Zeit mündete er in den großen Sumpf, der in Abb. 3 dargestellt ist.¹⁾ Der Sumpf entstand im Ausgang der Sassanidenzeit infolge eines Hochwassers im Tigris und bedeckte Jahrhunderte lang den Süden des Landes. Der jetzige Arm des Tigris war damals verschlammt. Solche Flußverlegungen sind in dem weichen Boden Babyloniens nichts Außergewöhnliches gewesen. Oberhalb Bagdads zeigt die dicke Linie den Tigris, wie er bis ins 13. Jahrhundert hinein geflossen ist. Auch der Euphrat hat, wie aus der Über-

1) In Abb. 3 sind die Flußläufe auch im Sumpfbereich voll ausgezogen, da die Karte nicht eine engbegrenzte Zeit in der alten Geschichte des Landes wiedergeben soll.



Abb. 5. Noch unterhaltener Parallelkanal zum alten Nahr-en-Nil bei Babylon.

lieferung hervorgeht, häufig sein Bett gewechselt. Er floß zeitweise bei Sippar, zeitweise bei Babylon, zeitweise bei Kufa vorbei.

Die kunstvollste Kanalanlage aus Perser- und Araberzeit war die des Nahrawan-Kanals. Er zweigte vom linken Ufer des Tigris oberhalb Samarra ab und führte, gespeist von einer Reihe Zubringer, bis nach Kut. Seine Länge betrug 320 km. Hohe Wälle bezeugen jetzt seinen einstigen Lauf, und viele Tells, Ruinenhügel, die Städte und Dörfer, die an seinen Ufern lagen. Über den Verfall dieses Kanals berichtet der arabische Geograph Yakut, der im 13. Jahrhundert schrieb, daß der Nahrawan-Kanal in den vorhergehenden zwei Jahrhunderten allmählich aufgeschlammt sei, da die Seldschucken-Sultane zu sehr mit Kriegführen beschäftigt gewesen wären, um an das notwendige Ausgraben und Ausbessern der Kanäle zu denken; „ihre Heere“, so sagte er, „haben eine Straße aus dem Kanal gemacht, wodurch Kanal und Gegend jetzt



Abb. 6. Die Steppe bei Babylon.

verfallen sind“. Mit dem Untergange dieses Kanals setzte der Verfall des Landes ein. Der Mongolensturm um 1200 vollendete das Zerstörungswerk, so daß jetzt von dem entwickelten Kanalnetz und der blühenden Landwirtschaft nur noch Ruinen übrig geblieben sind; das hochliegende Land verwandelte sich in Steppenwüste, das tiefliegende in Sumpf.

Ich darf hier einen Vergleich mit Ägypten einschalten. In Ägypten konnte ein solcher Tiefstand nie eintreten. Der Nil überflutete im Herbst auch bei Verfall der Kanäle immer noch einen Teil seiner Ufer, wo der Fellache nach dem Zurücktreten des Wassers sein Korn säen konnte. Dieses kam während des milden ägyptischen Winters zur Reife, ohne weitere Bewässerungen oder Regen notwendig zu haben. Anders in Babylonien! Die Flüsse hatten Hochwasser im April und Mai. Es folgte nicht ein milder Winter, sondern der heiße subtropische Sommer. Das Getreide mußte zur



Abb. 17. Landschaft am Tigris.



Abb. 18. Bewässertes Land.



Abb. 9. Die Reede von Basra.

Reife kommen, während die Flüsse hoch standen. Waren nun keine schützenden Deiche gebaut, so überflutete das Wasser das Land und vernichtete die Ernte. Waren keine Kanäle angelegt, so mußte das Getreide im heißen Sommer aus Mangel an Wasser verdorren. Beides, Dämme und Kanäle waren in Babylonien unbedingt notwendig, wollte man Früchte ernten. Ägypter und Babylonier haben ihre Bewässerungsart der Natur ihrer Ströme angepaßt. Die kunstvolle babylonische Bewässerung aber erforderte mehr Unterhaltung und Wartung als die alte einfache Beckenanlage Ägyptens. Als die Wartung und Pflege in Kriegszeiten aufhörte, ist Babylonien verfallen. Die Weissagung Jesajas trat ein; Babel, das schönste unter den Königreichen, die herrliche Pracht der Chaldäer, ist vernichtet worden.



Abb. 10. Der Palmenwald bei Basra.

II. Der gegenwärtige Zustand des Landes.

Der heutige Reisende trifft von den großen Städten, den reichen Getreidefeldern und ausgedehnten Palmenwäldungen, über die griechische, römische und arabische Schriftsteller zu den Blütezeiten des Landes so viel Rühmliches berichtet haben, nur noch sehr wenig an. Die weite Ebene von Ramadi und Beled stromabwärts ist größtenteils nackt und kahl; der fruchtbare Marschboden ist von der Sonne weiß gebrannt. Die Pflanzen, die vielerorts nach dem Winterregen im Frühjahr aufschießen und den Boden mit einem Blumentepich bedecken, verdorren unter den Strahlen der Sommer-sonne wieder schnell (Abb. 6). Auf große Strecken ist das Land auch mit einem niedrigen Dornestrüpp, einer Akazienart, be- deckt. Ein schwer zu durchdringendes Buschwerk, darunter das bekannte Süßholz, wuchert in der Nähe der Flüsse. Im Süden liegen die Sümpfe mit ihrem hohen Schilf und Rohr.



Abb. 11. Wasserhebevorrichtungen (Tscherds) am Euphrat.

Baumwuchs gibt es sehr wenig. An den Ufern des Euphrats findet man vereinzelt Pappeln, Weiden und einige andere Laubbölzer. Die Tigrisufer sind fast ganz kahl. Nur die Palme wird in der Nähe der Städte und Dörfer, wo Wasser vorhanden ist, angepflanzt. Im Süden, am wasserreichen Schatt-el-Arab, wird sie im großen kultiviert. Ein Waldstreifen von 2 km Breite zieht sich auf beiden Ufern des Schatt-el-Arab hin (Abb. 10). Die Flut bringt Wasser in die vielen kleinen, vom Strome abzweigenden Gräben, und die Ebbe entwässert sie. „Die Füße im Wasser und den Kopf im Feuer“, wie ein arabisches Sprichwort fordert, bringen die Bäume hier eine ausgezeichnete Frucht hervor. Für dieses Land ist die Palme der wirkliche „Baum des Lebens“. Er gibt seine Frucht als Nahrung, sein Holz zum Bauen und seine Blätter, damit alle möglichen Gegenstände daraus angefertigt werden, vom Korb und Bett bis zum einfachen Fahrzeug, der Guffa (Abb. 23). Unter den Palmen wachsen Apfelsinen, Orangen, Zitronen und Weintrauben, aber auch Klee oder Gerste, so daß diese Strecken die einstige sprichwörtliche Fruchtbarkeit des Landes ins Gedächtnis zurückrufen.

Der Anbau von Getreide und Feldfrüchten ist jetzt auf die Ufer und Ströme, oder auf die wenigen Stellen im Innern, wo Kanäle noch Wasser hinbringen, beschränkt. Gut bebaute Strecken liegen noch am Euphrat zwischen Ramadi und Feludja, in der Gegend des Hindie-Armes, namentlich aber im



Abb. 12. Wasserhebevorrichtung am Tigris (außer Gebrauch).

obern Gebiet der Dyala (Abb. 8). An den Ufern der Ströme liegt das Land meistens so hoch, daß Wasser mit natürlicher Vorflut nicht hingebraht werden kann. Hier wendet der Araber Hebevorrichtungen, sogenannte Tscherds an, die zweifellos schon seit Jahrtausenden im Lande üblich gewesen sind (Abb. 11 und 12). Das Wasser wird in Ledersäcken durch Kühe oder Pferde, die eine schräge Ebene hinablaufen, gehoben und in Gräben über das Land verteilt. Die Einrichtung ist natürlich nicht sehr wirkungsvoll und wird



Abb. 13. Wasserrad am Chabur.



Abb. 14.

jetzt immer mehr durch Dampfpumpen ersetzt. Am oberen Lauf der Ströme sind Wasserräder zum Heben des Wassers im Gebrauch (Abb. 13).

Die drückende Landsteuer, die noch vielerorts herrschende Unsicherheit und namentlich die häufigen Überschwemmungen haben den Ackerbauer veranlaßt, nur noch das für ihn notwendigste Land anzubauen. Von dem 5 000 000 ha großen Niederungsgebiet der beiden Ströme werden jetzt nicht viel mehr wie 200 000 ha, d. i. etwa $\frac{1}{25}$ des Landes, jährlich bestellt.

III. Mittel und Wege zur Wiederbelebung der Landwirtschaft.

Viel könnte zur Neubelebung des Ackerbaues geschehen durch die Sicherung des tiefliegenden Landes gegen Hochwasser, das jetzt jedes zweite bis dritte Jahr einen großen Teil der Ernte vernichtet. Die Flüsse haben auf große Längen überhaupt keine Deiche. An anderen Stellen sind zwar Deiche vorhanden; sie sind aber so schlecht angelegt, unterhalten und

überwacht, daß sie von jedem höheren Hochwasser durchbrochen werden. Im letzten Jahre, wo das Hochwasser etwa vier Wochen lang über Mittel stand, ist die ganze Ernte im Euphrattal unterhalb Ramadis vernichtet worden. Am Tigris sind die Deiche oberhalb Bagdads auf beiden Flußufern ge-



Abb. 15. Überschwemmung bei Bagdad.

brochen. Bagdad selbst war auf allen Seiten von Wasser umgeben. Der Verkehr nach der Stadt konnte nur durch Boote aufrecht erhalten werden (Abb. 15). Dabei hat dieses Überschwemmungswasser keinen Abfluß und steht monatelang vor den Toren der Stadt, eine Brutstätte für Moskitos und die Ursache vieler Krankheiten.

Der bei Bagdad mächtige Tigris schrumpft unterhalb Kuts zu einer schmalen Rinne zusammen. Er verliert sein ganzes Wasser durch Abfluß in die Sümpfe im Süden, die durch das Fehlen der Deiche und die vielen Kanäle ohne Regelungsbauwerke in dieser großen Ausdehnung entstehen konnten. Die drei Querschnitte der Abb. 18 zeigen, daß dieser Strom nach seiner Mündung hin immer schmalere wird. Zwischen Bagdad und Kut ist er 600 m breit, bei Amara 295 m, und bei Esras Grab, an seiner schmalsten Stelle, hat er nur noch 62 m. Von hier nimmt er durch Zurückfließen des Wassers aus den Sümpfen allmählich wieder zu; aber erst nach Aufnahme der beiden Euphrat-Arme ist er wieder ein mächtiger, bei Basra bis 10 m tiefer Strom (Abb. 9).

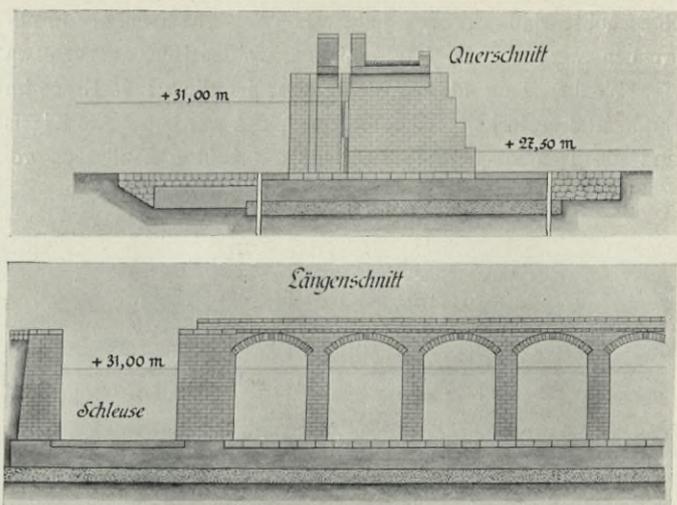


Abb. 16. Neues Schützenwehr.

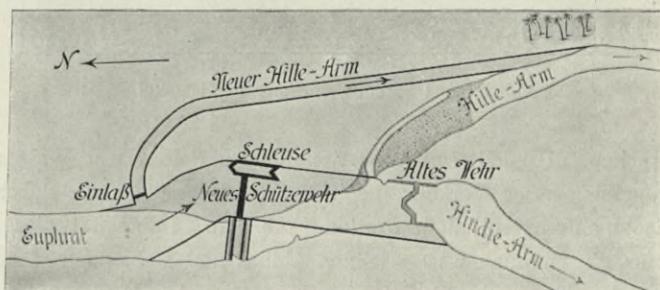


Abb. 17. Wehranlage im Hindie-Lauf.

Eins der ersten Erfordernisse zur Entwicklung und geldwirtschaftlichen Kräftigung des Landes ist der Hochwasserschutz, der durch Anlage von Hochwasser-Entlastungsbecken und durch richtig angelegte, standfeste Deiche parallel den Flußläufen zu erreichen ist. Für den Euphrat sind solche Arbeiten seit einem Jahre im Gange. Bis vor etwa vierzig Jahren hatte der Sakhlawie, der mehr die Beschaffenheit eines Flusses als eines Kanals hat, ein Fünftel der Hochwassermenge des Euphrats nach dem Tigris bei Bagdad geführt (Abb. 14). Willcocks hält den Sakhlawie für einen der vier Paradiesflüsse, für den Hiddekel, der, wie es in der Genesis heißt, „vor Assyrien fließt“, also Babylonien und Assyrien trennt. In den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts ließ Midhat

Pascha, Generalgouverneur von Bagdad, den Sakhlawie an der Abzweigungsstelle zuschütten, um Bagdad von Hochwassergefahren zu befreien. Das wurde erreicht, aber die Gefahren für die Euphratebene wurden vergrößert; und in der Tat ist ein großer Teil der Ebene unterhalb Feludjas durch die fast jährlichen Hochwasser verwüstet worden. Um diese fruchtbaren Flächen für die Kultur zurückzugewinnen, soll jetzt auf Vorschlag von Willcocks der schädliche Teil des Euphrathochwassers in die Senke im Süden von Ramadi, die fast 100000 ha groß ist, geführt werden. Diese steht mit der Euphratebene durch drei Einschnitte in Verbindung. Die israelitische Überlieferung legt nach hier die „Tore des Paradieses“. Durch das oberste Tor fließt noch jetzt ein kleiner Fluß in den Habbanie-See, den Willcocks für den Pison der Genesis hält. Durch das zweite Tor wird der neue Kanal gegraben, der den schädlichen Teil des Euphrathochwassers in den Habbanie-See und von hier in die Abu-Dibbis-Senke führen soll.

Das Wasser verdunstet in dem großen Becken im Laufe des Sommers schnell, so daß die Senke im nächsten Jahre wieder neue Mengen aufnehmen kann. Nach Verlauf von Jahren wird sich das Becken durch den fruchtbaren Flußschlamm aufgehöhht haben. Die Senke wird dann durch den Euphrat das geworden sein, was das Fayum zur Zeit der Pharaonen durch den Nil wurde, eine neue fruchtbare Provinz. Für den Hochwasserschutz der Niederung wird man neue Wege finden.

Hand in Hand mit diesen Arbeiten geht der Bau einer großen neuen Wehranlage im Hindie-Arm des Euphrats. Sie hat den Zweck, dem alten Euphrat, an dem Babylon, Hille und Diwanie liegen, wieder Wasser zuzuführen. Seit etwa vierzig Jahren, also seit Schließen des Sakhlawie-Kanals, hat sich der Strom fast ganz in den Hindie-Arm, einen alten Kanal des Euphrats, verlegt, so daß der Hille-Arm während des größten Teiles des Jahres trocken ist und nur im Frühling in seinem obern Teil noch Wasser führt (Abb. 20). Die Landwirtschaft unterhalb Hille verfiel, Städte und Dörfer verödeten, da die Bewohner gezwungen waren, abzuwandern. Der Kampf gegen diese Stromverlegung mit Hilfe einer kleineren Wehranlage, der seit vierzig Jahren

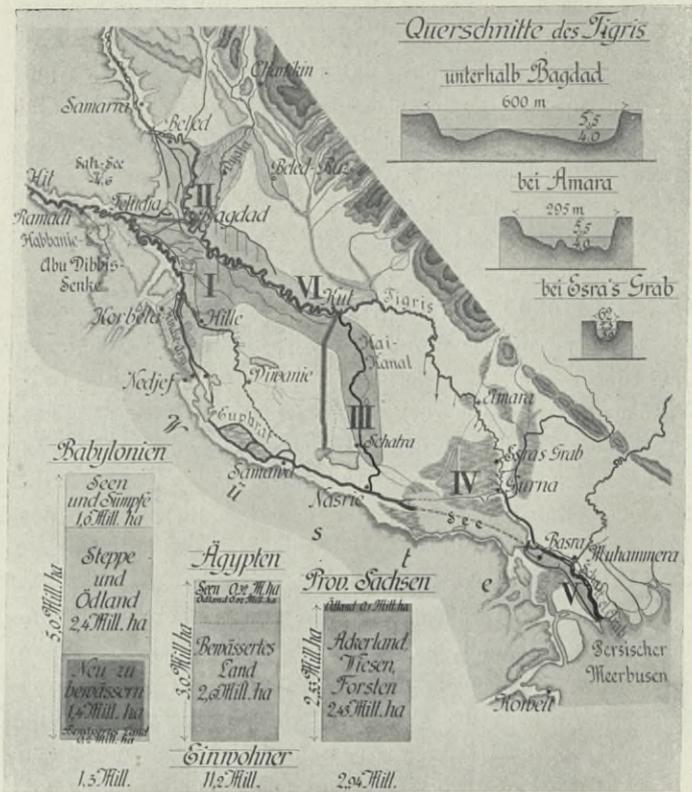


Abb. 18. Neubabylonien (Irak Arabi).

geführt wurde, war erfolglos, da das Wehr wegen schlechter Unterhaltung immer wieder verfiel. Auf den Vorschlag von Willcocks ist seit einem Jahre oberhalb des alten Stauwerkes die große neue Wehranlage (vgl. Abb. 17) im Bau, die den Wasserspiegel um 3,5 m heben soll. Sie wird zweifellos helfen, wenn die im Gange befindlichen Bauarbeiten zu Ende geführt werden. Das neue Wehr wird im Trockenem am linken Ufer des Euphrats gebaut. Nach Herstellung wird der jetzige Euphratarm zugeschüttet und das Wasser durch das Wehr geleitet. Oberhalb dieses Wehres zweigt durch ein Einlaßbauwerk ein neuer Kanal ab, der Wasser während des ganzen Jahres in den Hille-Arm bringen soll.

Das neue Wehr für den Euphrat, wie es von Willcocks zunächst entworfen war, ist in Abb. 16 dargestellt.

Während der Ausführung zeigte sich aber die Notwendigkeit, erhebliche Abänderungen an diesem Entwurf vorzunehmen, die namentlich bedingt waren durch die schlechte und wenig zuverlässige Beschaffenheit des alten Wehres. Willcocks beabsichtigte nämlich zunächst, das alte Wehr als Unterwehr für die Stauanlage mitzubenutzen, und versuchte, es wieder herzustellen. Es ist ihm aber während der Ausführung zur Hochwasserzeit zweimal durchbrochen. Als vor einem Jahre etwa nach umfangreichen Arbeiten das alte Wehr endlich planmäßig hergestellt war, zeigte sich, daß unterhalb des Wehres so große Auskolkungen im Flußbett entstanden waren, daß ständig ein Einfallen der ganzen Wehranlage zu befürchten war. Willcocks, der die Gefahr kannte, hat daher, ehe er Bagdad verließ, vorgeschlagen, auf die Unterstützung der alten Wehranlage zu verzichten, und empfahl, das neue im Bau befindliche Wehr mit einem langen Sturzbett und einem Unterwehr auszustatten. Die Bauarbeiten werden jetzt nach diesem Vorschlage von einer englischen Unternehmerfirma, Sir John Jackson, für Rechnung des türkischen Staates ausgeführt. Sie sind hoffentlich der Vorläufer für das große Werk der Wiederbelebung des alten Chaldäa.

Der Grundgedanke von Willcocks, des geistvollen Leiters der Entwurfsarbeiten für die Bewässerung Babyloniens, ist, im wesentlichen die alten Kanäle des Landes wiederherzustellen. Auch der heutige Ingenieur kann in diesem Lande nichts Besseres tun, als den Spuren der Alten zu folgen. In die Karte von Neubabylonien (Abb. 18) sind die geplanten Kanäle eingetragen. Sie liegen fast alle im Bett oder neben alten Kanälen. Einen Schritt aber wird der heutige Ingenieur weiter gehen und zwar durch den Bau von Stauanlagen im Fluß. Durch ein Heben des Wasserspiegels der Flüsse um einige Meter wird er erreichen, daß nicht allein wie früher den Äckern während dreier Monate beim Hochstand der Flüsse Wasser gegeben wird, sondern während des ganzen Jahres, namentlich während des heißen Sommers. Statt der einen Frucht der Alten können dann zwei Fruchtarten im Jahr, darunter die hochwertige Baumwolle, angebaut werden. Es wird dadurch aus der sonneverbrannten Steppe ein Land geschaffen, das sich ebenbürtig Ägypten an die Seite stellen kann.

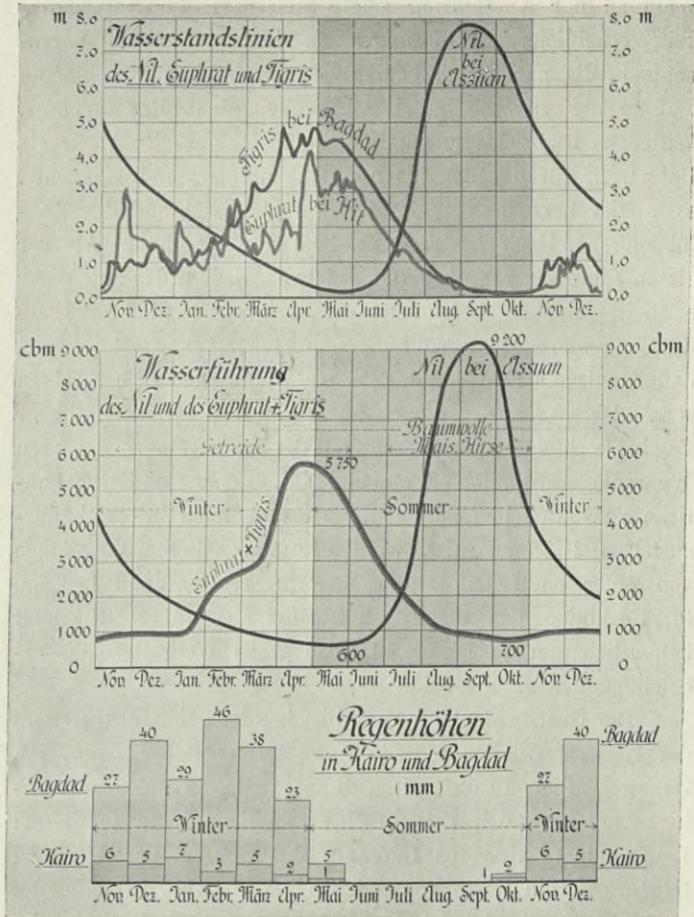


Abb. 19.

Die Bewässerungspläne sind für sechs verschiedene Landgebiete aufgestellt, die in Abb. 18 durch römische Zahlen hervorgehoben sind. Es sind dieselben Flächen, die früher schon einmal künstlich bewässert waren. Es ist natürlich, daß man bei dem Tiefstand Babylonien das ganze Land nicht auf einmal in Kultur nehmen kann. Die Entwürfe lassen ein allmähliches, schrittweises Ausbauen des Bewässerungsnetzes zu. Man muß beginnen mit den Flächen, die in bewohnten Gebieten, in der Nähe größerer Städte oder nicht weit ab vom Fluß liegen. Auch muß die erste Anlage

möglichst billig sein, so daß großer Nutzen zu erwarten ist. Nach diesen Gesichtspunkten sind die Pläne nachfolgend aufgezählt.

An der Spitze steht die Bewässerung des Landes zwischen den beiden Strömen vom Sakhlawie-Kanal im Norden bis südlich Hille am Euphrat und Kut am Tigris. Bei Feludja soll der Strom durch eine Wehranlage um 3 m gehoben werden. Oberhalb sollen zwei Kanäle abzweigen, die mit ihren Seitenkanälen das sassanidische und altarabische Bewässerungsnetz wiederherstellen werden. Das überflüssige Wasser fließt zum Süden. Um dieses Drainwasser vom Gebiet des Hai-Kanals fern zu halten, ist ein starker Damm geplant, der von Kut etwa zu dem Trümmerhügel Warka, der alten Stadt Erech, führen soll. Über die Ausführung dieses Planes schweben jetzt schon Verhandlungen zwischen der türkischen Regierung und drei englischen Baufirmen.

Ein zweites lohnendes Bewässerungsgebiet liegt am Tigris zwischen Beled und Bagdad. Das Gebiet wird in wenigen Jahren von der Bagdadbahn durchschnitten und hat dadurch Anspruch auf baldige Neubelebung.

Der dritte Plan betrifft die Wiederbewässerung des Landes zu beiden Seiten des Hai-Kanals. Der Hai-Kanal führt jetzt nur im Frühling Wasser. Durch eine Wehranlage bei Kut im Tigris soll der Wasserspiegel des Flusses so weit gehoben werden, daß der Hai wieder im ganzen Jahre Wasser hat.

Für den südlichen Teil von Babylonien wird vorgeschlagen, einen Teil des ausgedehnten Sumpfgebietes (Fläche IV in Abb. 18) am unteren Euphrat einzupoldern und durch Pumpenanlagen zu entwässern; ferner das Land von Basra bis zum Persischen Golf (Fläche V) durch ein Stauwerk im Euphrat wieder mit Wasser zu versorgen.

Das letzte zu bewässernde Gebiet endlich (Fläche VI) liegt am linken Ufer des Tigris, am alten Nahrawan-Kanal. Durch Benutzung des Wassers aus dem Dyala soll auch diese Gegend wieder erschlossen werden.

Die Entwürfe umfassen zusammen eine Fläche von 1,4 Millionen Hektar. Das ist wohl die Grenze, bis zu der man in einer nahen Zukunft mit der Erschließung gehen kann. Anbaufähig wird fast das ganze Land, Sumpf und

Steppe, zwischen der Wüste im Westen und den persischen Bergen im Osten sein.

Die Kosten der Bewässerung sind von Willcocks auf 550 Millionen Mark veranschlagt. Die Prüfung dieser Summe und ein Vergleich mit den Kosten ähnlicher Ausführungen ergibt, daß sie voraussichtlich für die Durchführung der Arbeiten ausreichen wird. Die Einheitskosten für 1 ha sind in Babylonien geringer als in Ägypten, da die Wasserführung des Euphrats und Tigris für den Pflanzenwuchs günstiger ist als die des Niles. Ein Blick auf die Abb. 19 zeigt den Unterschied der Ströme. Die oberste Darstellung gibt Pegellinien vom Nil, Euphrat und Tigris. Der Nil hat seinen höchsten Stand im Herbst, der Euphrat und Tigris im Frühling. Die Wasserführung ist, wie die zweite Darstellung zeigt, beim Nil am kleinsten, beim Euphrat und Tigris am größten im Frühling, wenn das ganze Land bestellt ist und die Pflanzen am meisten Wasser gebrauchen. Die Winterfrucht steht von November bis Mai auf dem Halm und die Sommerfrucht — Baumwolle oder Sesam — von März bis Dezember. Im März, April und Mai haben beide Fruchtgattungen, besonders Baumwolle, am meisten Wasser nötig; das ist gerade zur Zeit der Hochwasser im Euphrat und Tigris. Die Natur gibt in Babylonien, was in Ägypten nur durch teure Anlagen, wie das Assuan-Becken, zu erreichen ist. Im Winter fällt, wie die dritte Darstellung zeigt, in Bagdad mehr Regen als in Kairo und genügend, um das Winterkorn bis zum März zu bewässern. Der Sommer ist in beiden Ländern regenlos.

Die Wärmeverhältnisse sind im Zweistromland ähnlich wie in Ägypten. Die Schwankungen zwischen Sommer und Winter, Nacht und Tag sind aber in Babylonien etwas größer. Im Winter friert es in Bagdad zuweilen bis zu 5° C, und im Sommer steigt die Wärme im Schatten bis zu 49° C. In Kairo friert es im allgemeinen im Winter nicht, und die Hitze steigt selten über 42° C. Die Kälte Babyloniens im Winter benachteiligt das Wachsen der Pflanzen im Januar und Februar. Durch das üppige Gedeihen im März und April wird dies wieder ausgeglichen, so daß die Getreideernte in Ägypten und Babylonien fast gleichzeitig eintritt.

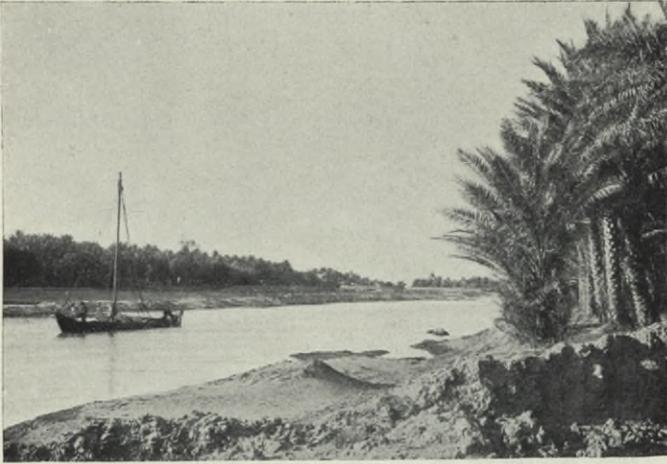


Abb. 20. Der Hille-Arm des Euphrats bei Babylon zur Hochwasserzeit.

Die Darstellung unten links auf der Abb. 18 zeigt die Größe von Babylonien, Ägypten und — als Maßstab — auch die der Provinz Sachsen. Aus der verschiedenen Bezeichnung der Flächen geht der Umfang des bewässerten (bebauten) Landes, sowie der Umfang der Ödländereien, der Seen und Sümpfe hervor. Unter der Abbildung stehen die Bevölkerungszahlen: 1,5 Millionen für Babylonien, 11,2 Millionen für Ägypten und



Abb. 21. Bagdad bei Hochwasser.

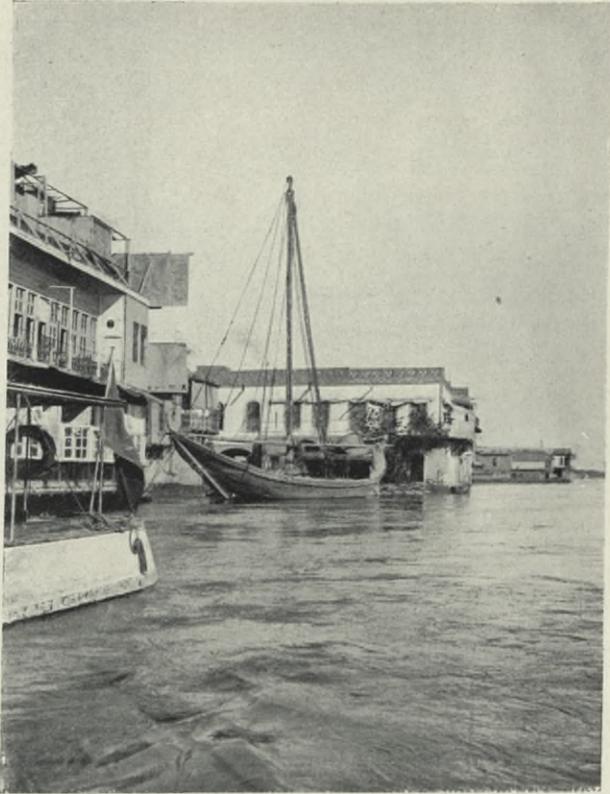


Abb. 22. Ufer von Bagdad bei Hochwasser.

etwa 3,0 Millionen für Sachsen. Der Vergleich zeigt, wie weit Babylonien hinter Ägypten zurückgeblieben ist.

IV. Schwierigkeiten bei der Durchführung des Unternehmens und die Möglichkeit ihrer Überwindung.

Die Schwierigkeiten der Wiedererschließung Babylonien liegen: 1. in der Aufbringung der Geldmittel für die Ausführung der Bauanlagen, 2. in der geringen Bevölkerungszahl und 3. in den bisher schlechten Verkehrsverbindungen in und nach dem Lande.

Sie sind zu überwinden durch einen langsamen, allmählichen Ausbau des Landes. Die Beschaffung der Geldmittel für die Ausführung dieser großen Bauten kann vorläufig wohl



Abb. 23. Guffas (Fährbote) in Bagdad.

nur durch fremde Interessengruppen und die Ausführung selbst nur durch fremde Bauunternehmungen erfolgen, da die Türkei zurzeit noch nicht über die geeigneten Hilfskräfte und das erforderliche Geld verfügt. Da die einzelnen Bewässerungsabschnitte vollständig unabhängig voneinander auszuführen und zu betreiben sind, so können verschiedene Gruppen aus verschiedenen Staaten sich an der Wiedererschließung des Landes beteiligen. Sache der türkischen Regierung ist es, durch Stellung von Sicherheiten und nicht zu schroffen Bedingungen dafür zu sorgen, daß für Großunternehmungen genügender Anreiz zur Übernahme der Arbeiten bleibt.

Die zweite Erschwernis zur Wiedererschließung des Landes ist der Mangel an Bevölkerung. Babylonien soll zur Sassaniden- und Araberzeit 24 Mill. Einwohner gehabt

haben, während es jetzt, wie angegeben, auf 1,5 Millionen geschätzt wird. Unter den Sassaniden sollen sich die Steuereinnahmen bis auf 120 Mill. Mark belaufen haben. Eine Bevölkerungszahl, die fähig ist, solche Summen aufzubringen, kann erst wieder durch Beruhigung der in Fehde lebenden Beduinenstämme und durch die Hebung des Wohlstandes im Lande geschaffen werden. Ich glaube, es war Ibrahim Pascha von Ägypten, der sagte, daß der, welcher die Wasserverteilung in einem Lande beherrscht, auch das Land selbst beherrscht. Das ist für Mesopotamien ebenso richtig, wie für Ägypten. Auf die Beherrschung des Wassers in Babylonien wird das Seßhaftwerden der Beduinen und dann auch zweifellos der Wohlstand folgen. Im Villayet Bagdad leben zurzeit 850 000 Menschen. Verteilt man diese auf die Flächen, die jetzt bewirtschaftet werden oder in einer nahen Zukunft bewirtschaftet werden können, also etwa auf die dunkle, umränderte Fläche der Abb. 18 bis zum Anfang des Hai-kanales — eine Fläche, die etwas über 1 Mill. Hektar groß ist —, so kommen auf 1 qkm 75 bis 80 Einwohner. In unseren östlichen Provinzen, Ost-, Westpreußen und Posen kommen auf 1 qkm 64 Einwohner, in der fruchtbaren und dichtbevölkerten Provinz Sachsen 120 Einwohner. Dieser Vergleich zeigt, daß die Bevölkerungsdichtigkeit Babyloniens eine Erschließung wohl ermöglicht, wenn man sich zunächst eine gewisse Beschränkung auferlegt und mit Bewässerungsanlagen nicht über den bezeichneten Rahmen hinausgeht. Außerdem würde es sich empfehlen, für die ersten Jahre den im Lande üblichen Anbau von Getreide, Mais, Hirse und ähnlichen Früchten, die wenig Arbeitskräfte und keiner weiteren Erziehung der Fellachen bedürfen, zu betreiben. Erst nach besserer Ausbildung und nach Anwachsen der Bevölkerung wird man zur intensiven Bodenbewirtschaftung wie in Ägypten und zum Anbau von Baumwolle im großen übergehen können.

Kleinere Anlagen, die sich auf die Bewässerung von 10 000 bis 30 000 ha beschränken, werden naturgemäß bei günstiger Lage schneller zur intensiven Bewirtschaftung übergeführt werden können. Solche Flächen werden im allgemeinen durch Pumpwerke bewässert werden müssen. Ungünstig für den Irak sind bei solchen Anlagen die hohen Kosten des Brennstoffes. Kohle und Holz sind im Lande



Abb. 24. Der Tigris bei Mosul.

nicht oder nur wenig vorhanden, und die Petroleumquellen bei Kiara südlich von Mosul, bei Kerkuk, bei Hit und bei Mendeli südlich von Chanekin werden bisher nur für den Bedarf in der Nachbarschaft der Quelle ausgenutzt (Abb. 1). Die einzige Petroleumquelle in dieser Gegend, die jetzt aufgeschlossen und in diesem Jahre wahrscheinlich ihre ersten Erzeugnisse auf den Markt bringen wird, liegt auf persischem Boden, bei Ahwas. Die Unternehmung wird betrieben von der Anglo-Persian-Oil-Company mit einem Aktienkapital von 40 Mill. Mark. Das Petroleum wird in Rohren bis an den Schatt-el-Arab unterhalb Muhammera gebracht, von wo es unmittelbar in Seeschiffe gepumpt werden soll. Würden die auf türkischem Gebiet liegenden Quellen ausgebeutet, so könnten sie dem Lande den fehlenden Brennstoff geben. Für die Landwirtschaft und den Betrieb neuer Verkehrsmittel könnte das Petroleum eine große Bedeutung erlangen und zur schnelleren Entwicklung des Landes sehr beitragen.

Die schlechten Verkehrsverbindungen in und nach dem Lande haben drittens einen großen Anteil an der Schuld, daß Babylonien sich seit der Tataren- und Mongolenzeit nicht wieder erholt hat. Bagdad, der Mittelpunkt der Verwaltung des Landes, ist bis auf den heutigen Tag eine weit abliegende Stadt. Die Reise von Konstantinopel nach Bagdad dauert

auf dem Land- oder Seewege etwa vier Wochen. Die Frachtdampfer der Hamburg-Amerika-Linie gebrauchen für die Fahrt von Hamburg nach Basra, der Hafenstadt Babyloniers, etwa sechs Wochen. Die Lage Basras (Abb. 18), 100 km oberhalb der Mündung des wasserreichen Schatt-el-Arab, an der Grenze zwischen Fluß- und Seeschifffahrt, wäre günstig, wenn nicht die Einfahrt in den Fluß durch eine Barre für über 5 m tiefgehende Schiffe sehr erschwert wäre. Wie an unseren, im Wattenmeere liegenden Strommündungen kann auch hier durch dauernde Baggerung, Betonung und Beleuchtung der Fahrrinne sehr viel geschehen. Basra kann zweifellos zu einem Hafen gemacht werden, der noch für lange Zeit den Ansprüchen des Landes genügen wird.

Das Zweistromland wird mit einem Schlage Europa näher gerückt, wenn die im Bau befindliche Eisenbahn in etwa fünf bis sechs Jahren bis Bagdad fertiggestellt ist. Die 2500 km lange Strecke von Haidar-Pascha nach Bagdad wird dann in zwei Tagen und acht Stunden durchfahren. Die Reise von Berlin bis Bagdad wird etwa fünf Tage beanspruchen, eine Reisezeit, die man auch notwendig hat, um von Berlin nach Kairo zu gelangen.

V. Wirtschaftlichkeit der Bewässerungsanlagen.

Aus der zukünftigen Getreide- und Baumwollernte errechnet Willcocks einen jährlichen Gewinn von 135 Mill. Mark, das sind 25 vH. der Kosten für Bewässerung und Herrichtung des Landes. Als Vergleich sei angegeben, daß sich Bewässerungsanlagen in Indien im Punjab bis zu 27 vH. verzinsen. Bei der Ertragsberechnung ist der bewässerte Boden Babyloniers zu einem Viertel des Wertes des ägyptischen Bodens angenommen, zu 1500 M./ha. Schon bei dieser mäßigen Annahme steigt der Wert der 1400000 ha großen Fläche von Null — denn einen eigentlichen Wert hat der Boden jetzt kaum — auf 2 Milliarden Mark. Auf der bewässerten Fläche können jährlich etwa $1\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen Getreide und 1 Million Ballen Baumwolle, das ist zwei Drittel des ägyptischen Ertrages, wachsen. Der Wert dieser Ernte ist auf 400 bis 500 Millionen Mark zu schätzen.

Die jetzige Ausfuhr des Landes an landwirtschaftlichen Erzeugnissen, an Gerste, Weizen, Reis, Datteln, Schafwolle und Pferden beträgt etwa 23 Millionen Mark. Vergleicht man diese Zahl mit dem Wert der zukünftigen Ernte von 400 bis 500 Millionen Mark, so ergibt das eine Vorstellung, wie Handel und Wandel in Babylonien und wie Ein- und Ausfuhr zu Schiff und zu Eisenbahn zunehmen müssen, wenn einmal 1,4 Millionen Hektar Land in Kultur sind und ihre Anforderungen an Maschinen, Pumpen, Pflüge und andere Geräte stellen werden. Einer fernen Zukunft bleibt es vorbehalten, die ganzen 5 Millionen Hektar, die von den beiden Flüssen abhängig sind, wieder zu beleben.

Die Aussicht auf reiche Ernten, namentlich auf gute Baumwollernten, wird aber schon jetzt dazu drängen, das fruchtbare Land wieder zu erschließen, und zwar um so schneller, je näher die Eisenbahn dem Herzen des Landes, Bagdad, rückt. In diesem Lande wird sich dann der Vers im Koran bewahrheiten:

„Durch das Wasser wird alles Ding lebendig.“



Abb. 25. Reste der Königsstadt Ktesiphon am Tigris.



Die erste Ausgabe des Buches ist in Halle
 gedruckt worden, an dem Ort, wo das Waisenhaus
 sich befindet. Die zweite Ausgabe ist in
 Halle gedruckt worden, an dem Ort, wo das
 Waisenhaus sich befindet. Die dritte Ausgabe
 ist in Halle gedruckt worden, an dem Ort,
 wo das Waisenhaus sich befindet. Die vierte
 Ausgabe ist in Halle gedruckt worden, an
 dem Ort, wo das Waisenhaus sich befindet.
 Die fünfte Ausgabe ist in Halle gedruckt
 worden, an dem Ort, wo das Waisenhaus
 sich befindet. Die sechste Ausgabe ist in
 Halle gedruckt worden, an dem Ort, wo
 das Waisenhaus sich befindet. Die siebte
 Ausgabe ist in Halle gedruckt worden, an
 dem Ort, wo das Waisenhaus sich befindet.
 Die achte Ausgabe ist in Halle gedruckt
 worden, an dem Ort, wo das Waisenhaus
 sich befindet. Die neunte Ausgabe ist in
 Halle gedruckt worden, an dem Ort, wo
 das Waisenhaus sich befindet. Die zehnte
 Ausgabe ist in Halle gedruckt worden, an
 dem Ort, wo das Waisenhaus sich befindet.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. d. S.





WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

33423

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII-52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000305620