

nen wurden (z. B. USAF Operational Navigation Chart 1963) die „Insel“ Schahi wieder als breit dem Festland verbundene Halbinsel dar.

KAEHNE (1923) erfuhr von seinem Gewährsmann F. NEUMANN, der zu Beginn dieses Jahrhunderts die Schifffahrt am See leitete, daß nach 1909 ein Seearm dauernd Schahi vom Festland trennte, so daß zur Aufrechterhaltung des Verkehrs zur Insel zunächst Flöße eingesetzt werden mußten, und daß man ab 1911 (offenbar bis zur oder in die Zeit des 1. Weltkrieges) zu allen Jahreszeiten den Sund mit einem Motorboot von 1,5 m Tiefgang, bzw. mit Segelschiffen überqueren konnte. Demgemäß befand sich also 1911 der Isthmus wohl mindestens 2 m unter Wasser.

Um die Sachlage an Ort und Stelle zu erkunden, versuchte ich im August 1961 mit einem Jeep in Ost-West-Richtung über den verbindenden Isthmus zur Insel Schahi vorzudringen. Der in weiter Ausdehnung zugeliegende, ebene, lehmige Seegrund war bar jeder Vegetation; er schien ganz trocken zu sein, war aber doch so weich, daß der Wagen ziemlich tiefe Radspuren hinterließ; immerhin trug er gut bis knapp an den eigentlichen Rand der Insel, den man dann an vielen Stellen aber nur zu Fuß erreichen konnte, da der Wagen in dem durch das Einsickern des Grundwassers von den Hängen herab erzeugten Morast bis zu den Achsen einzusinken drohte. Zur Zeit meines Besuches betrug der Pegelstand in Scharafchaneh minus 1 m. Da der Seespiegel damals 3–4 m unter der Oberfläche des Isthmus lag, hatte also der Wasserspiegel 1911 5–6 m über dem Stand von 1961 gestanden, d. h. bei einer Pegelmarke von 4–5 m (Scharafchaneh).

Spuren älterer Hochstände, die z. T. über die nach 1900 beobachteten weit hinausgegangen waren, fand ich an der Ostseite der unbewohnten Insel Qoyun. Vom Scheitelpunkt einer tiefen Bucht zieht dort eine Mulde in der Fallrichtung des von der Felskrone der Insel zur Küste herabreichenden Hanges. In dieser Mulde von der Bucht aus ansteigend kreuzt man drei in verschiedenen Höhen liegende Terrassen, die den Böden ausgetrockneter Lagunen entsprechen. Die niedrigste trägt eine Salzkruste, die nächsthöhere liegt etwa 6 m über dem Pegelnull von Scharafchaneh, ihr Boden zeigt nur mehr einen Schleier von Gips. Am trockenen Schlickgrund der höchsten ist kein Salzbelag mehr erkennbar, sondern beginnender Grasbewuchs; sie liegt etwa 9 m über der Pegelnullmarke von Scharafchaneh. An ihren Rändern waren zwar noch deutliche Reste eines Genistes erkennbar, aber ihre Entstehung dürfte lange zurückliegen, vielleicht ent-

stand sie in der „kartenlosen“ Zeit zwischen den Aufnahmen KHANIKOFFS (l. c.) und MORGANS (l. c.).

Der Nachweis von Hochständen des Urmiaseespiegels, die über seine heutige Spiegelhöhe mitunter weit hinausgingen, berechtigt aber m. E. nicht zu der vielfach auch von persischen Wissenschaftlern vertretenen Meinung, daß der See sich im Zustand stetiger Austrocknung befinde. Das mag, auf sehr lange Zeiträume hin gesehen, stimmen; für die von heute aus überschaubaren Zeiträume ist jedoch nur ein mehr oder weniger ausgeprägtes Auf und Nieder seiner Spiegelhöhe nachweisbar. Inwieweit diesem die Tendenz zu allmählich fortschreitender Austrocknung innewohnt, darüber würden erst fortgesetzte langjährige Beobachtungen seines Pegels und der bislang unzureichend kontrollierten Niederschlagsmengen in seinem ganzen Einzugsgebiet Auskunft geben können.

#### Literatur

- ABBONYI, A. (1915): Experimentelle Daten zur Erkennung der Artemiagattung. Z. wiss. Zool. 114, S. 95.  
 BEUCK, H. (1916): Der Urmiasee in Persien, 1 : 500 000, Petermanns Mitt. Tafel B.  
 GRASSL, J. (1855): Neueste Spezialkarte von Persien. MEYERS Handatlas.  
 HEDIN, S. (1951): Transhimalaya. Brockhaus.  
 KAEHNE, K. (1923): Beiträge zur physischen Geographie des Urmiasees. Z. Ges. Erdk. Berlin, No 3–4, Seite 104–131.  
 Karte des Russischen Generalstabes 1 : 420 000, 1914.  
 KHANIKOFF, N. (1862): Map of Azerbaidjan 1 : 800 000, Berlin.  
 MORGAN, J. de (1894–1905): Mission scientifique en Perse, Paris.  
 PLATTNER, F. (1955a): Der osmotische Druck von Artemia salina. Pflügers Archiv 261, S. 172–182.  
 (1955b): Über den Salzgehalt des Urmiasees. Petermanns Mitt. S. 276–278.  
 (1960): Provitamin A in Sea Weeds of Lake Rezayeh. Acta medica Iranica S. 26–29, Vol. III.  
 (1963): Klimatologische Beobachtungen in Nordwest-Iran Meteorol. Rundschau S. 13–15, Bd. 16.  
 POCHMANN, A. (1959): Über Choanogaster, einen neuen farblosen Salzflagellaten vom Urmiasee, Arch. f. Protistenkunde 103, S. 507–530.  
 SCHMIDT-NIELSON et al. (1958): Extrarenal Salt Excretion in Birds. Am. J. Physiol. 193, S. 101–107.  
 SIEGER, R. (1888): Die Schwankungen der hocharmenischen Seen seit 1800... Mitt. d. k. k. geograph. Ges. Wien, S. 95–159.

## DIE KÜNSTLICHE FELDBEWÄSSERUNG IN BULGARIEN

Mit 1 Abbildung und 4 Bildern

IVAN BATAKLIOV

Der Ursprung der künstlichen Bewässerung liegt in den trockenen, subtropischen Ländern wie z. B. Mesopotamien oder Ägypten. Die Landwirtschaft Mesopotamiens beruhte hauptsächlich auf einer von der Gemeinde, dem Distrikt oder der Zentralbehörde ins

Werk gesetzten künstlichen Bewässerung. Im Gesetzbuch von Hamurabi (1792–1750 v. Chr.), König von Babylon, ist der Bewässerung der landwirtschaftlichen Kulturen große Beachtung gewidmet.

Später verbreitete sich die künstliche Bewässerung

auch im Mittelmeerraum und in den ihm benachbarten Gebieten Europas mit Kontinentalklima ohne ausreichende Regenfälle. Es ist nicht genau bekannt, seit wann es in Bulgarien künstliche Bewässerung gibt. Im Mittelalter war sie für Gemüsegärten und Wiesen nur in unmittelbarer Flußnähe in sehr begrenztem Ausmaße vorhanden. Während der osmanischen Herrschaft über Bulgarien wurde sie weiter ausgebaut und nach der Befreiung des Landes erheblich vorangetrieben. Heute, nach dem Zweiten Weltkrieg, hat die künstliche Feldbewässerung in Bulgarien außerordentlich große Ausmaße angenommen.

Die künstliche Bewässerung der landwirtschaftlichen Kulturen ist ein wirkungsvolles Mittel zur Regulierung des Wasserhaushaltes im Boden und zur Erhöhung des Ertrages um das Zwei- und Dreifache. Außerdem ermöglicht sie unter den Klimabedingungen unseres Landes, vor allem bei den heißen Sommern, eine zweite Ernte von Nutzpflanzen, so z. B. beim Mais. Durch agrotechnische Mittel allein sind so hohe Erträge dieser Kulturen nicht zu erzielen.

Das Sammeln von Wasser dient in unserem Lande aber auch anderen Zwecken: der Gewinnung elektrischer Energie, der Versorgung der Siedlungen und der Industriewerke, ferner der Zucht von Fischen und Wasservögeln und der Bekämpfung von Überschwemmungen. So werden die Wasserressourcen Bulgariens heute in umfassender Weise ausgewertet.

#### *Die Naturbedingungen zur Entwicklung der künstlichen Bewässerung in Bulgarien*

**Klima verhältnisse.** Bulgarien ist ein kleines Land; es umfaßt nur 111 000 qkm mit 4 800 000 Hektar = 44 % bearbeiteten Bodens, doch sein Klima ist abwechslungsreich. In der Donauebene Nordbulgariens sowie im Sofioter Gebiet herrscht mäßiges Kontinentalklima, in der Nordthrakischen Tiefebene ein Übergangskontinentalklima, in den südlichen Randgebieten ein submediterranes Klima, im Schwarzmeergebiet teilweise Seeklima und in den Gebirgen des Landes Gebirgsklima. Im Zusammenhang mit der Landwirtschaft und der künstlichen Bewässerung interessieren uns hier hauptsächlich die Donauebene, die Nordthrakische Tiefebene und die südlichen Randgebiete Bulgariens.

**Die Donauebene.** Im westlichen und zentralen Teil der Donauebene, die 50–350 m über dem Meeresspiegel liegt, entsprechen die Niederschläge etwa den Höhenverhältnissen. Im Winter (Dezember bis Februar) fallen 100–120 mm, im Frühling (März bis Mai) 135–200 mm, im Sommer (Juni bis August) 135–250 mm, im Herbst (September bis November) 145–160 mm. Die Summe der Jahresniederschläge liegt zwischen 515 und 705 mm. Das mittlere Jahresmaximum der Temperaturen ist 35–38° C, die Temperatursumme während der Vegetationsperiode erreicht 3600–3800° C und das Feuchtigkeitsdefizit liegt zwischen 4,1 und 4,6.

In der Nordthrakischen Tiefebene westlich von Tschirpan, betragen die Niederschläge: im Winter 100 bis 130 mm, im Frühling 120 bis 155 mm, im Sommer 130 bis 190 mm, im Herbst 130 bis 155 mm. Die Jahressumme erreicht 480 bis 630 mm. Die mittleren Temperaturmaxima liegen

zwischen 36 und 38°, die Temperatursumme während der Vegetationsperiode beträgt 3520 bis 4000° C und das Feuchtigkeitsdefizit 4,4 bis 5,0.

Im südlichen Teil des Maritzaflußgebietes sind folgende Niederschlagsmengen anzutreffen: Winter 170 bis 225 mm, Frühling 150 bis 195 mm, Sommer 115 bis 160 mm, Herbst 145 bis 220 mm und Jahressumme 595 bis 775 mm. Mittleres Maximum der Temperatur zwischen 35 und 39° C, Temperatursumme während der Vegetationsperiode 3600 bis 4400° C und Feuchtigkeitsdefizit 4,7 bis 5,1.

Die auf die Gesamtfläche Bulgariens fallende durchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt 673 mm, das sind 74,7 Milliarden m<sup>3</sup> Wassermasse. Von dieser fließen 18,6 Mrd. = 25 % ab, der übrige Teil verdunstet (50–55 %) oder wird von den unterirdischen oder Bodenwässern aufgenommen und speist diese (20–25 %). Der gesamte Abfluß kann nicht aufgefangen und verwertet werden. Heute werden in Bulgarien schätzungsweise rund 11 Mrd. m<sup>3</sup>, d. h. rund 60 % der Abflußmenge, verwertet (die Wässer der Donau sind dabei nicht berücksichtigt).

Die Niederschlagsmenge sichert nur selten eine gute Ernte von Nutzpflanzen. Am gefährlichsten ist die sommerliche Dürre, die innerhalb von 10 Jahren während der Monate August und September 3- bis 4mal, oder sogar 6- bis 7mal auftreten kann. Von ihr betroffen sind vor allem die Frühjahrssaaten: Mais, Baumwolle, Zuckerrüben, Sonnenblumen u. a. Im Zeitraum von 1903 bis 1945 hat insbesondere der Mais in 18 Jahren unter der Dürre gelitten. Es kommen jedoch auch Spätherbst- und Frühlingdürre vor, wie etwa im Frühjahr 1968. Da die Dürre der Landwirtschaft und der nationalen Wirtschaft überhaupt großen Schaden zufügt, wird nach dem Zweiten Weltkrieg ein hartnäckiger Kampf um die künstliche Bewässerung geführt, der inzwischen gute Ernten erbrachte.

Morphologie, Flußnetz und Kanäle bilden einen zweiten wichtigen Faktor für die künstliche Feldbewässerung in Bulgarien. Etwa 40 % des Landes sind von zahlreichen Flußläufen durchzogene Ebenen, die sich relativ leicht bewässern lassen. Rechnet man den angrenzenden Hügelgürtel hinzu, dann kommt man auf einen Wert von nahezu 50 % der Gesamtfläche Bulgariens, die sich bei ausreichendem Wasser und entsprechenden technischen Voraussetzungen bewässern läßt.

Die größte Ebene Bulgariens ist die Maritza-Niederung, in der große Mengen von landwirtschaftlichen Nutzflächen bewässert werden. Zur Türkenzeit besaß sie ein Kanalsystem von 560 km Länge. In der Umgebung von Plowdiw werden heute 90 % des bearbeiteten Bodens künstlich bewässert. Heute spielt auch die Donau mit ihren reichen Wassermassen eine große Rolle bei der Bewässerung der angrenzenden Ebene.

#### *Die Entwicklung der künstlichen Bewässerung in Bulgarien*

**Erste Periode:** Wie bereits erwähnt, erreichte die künstliche Bewässerung bereits in der Türkenzeit einen ansehnlichen Umfang im Zusammenhang mit der Einführung des Reisanbaus in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts, und zwar auf feuda-

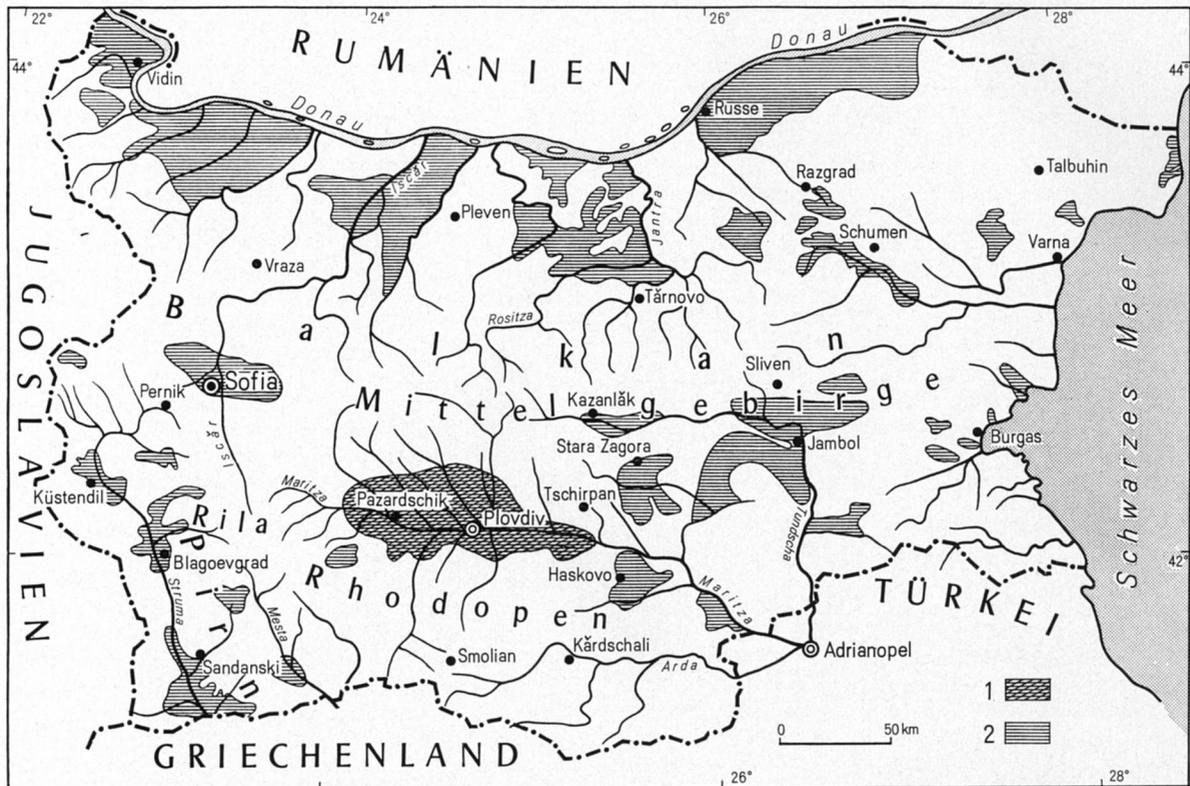


Abb. 1: Fläche der künstlichen Feldbewässerung in Bulgarien (Stand 1965, inzwischen hat die Bewässerungsfläche um ca. 10 % zugenommen)

1 altbewässerte Fläche (seit der Türkenzeit); 2 neubewässerte Flächen. Quelle: Kurze bulgarische Enzyklopädie, Bd. 3, Sofia 1966 (bulg.)

ler Grundlage. Reis erfordert als wasserbedürftigste Nutzpflanze etwa 5- bis 10mal mehr Wasser als andere Nutzpflanzen wie z. B. der Mais, der erst seit dem 17. Jh. in Bulgarien bekannt ist. Der Reis wurde in der Maritza-Tiefebene in der Plovdiwer Gegend angebaut, die über reichlich Flußwasser zur Bewässerung verfügt. 5000 bis 6000 ha waren hier von Reisfeldern eingenommen. Der Reisanbau hatte den Vorzug, die verfügbaren Wassermengen zur Bewässerung auszunutzen. Diese Anbauweise änderte sich auch nach der Befreiung Bulgariens von der osmanischen Herrschaft bis zum Ersten Weltkrieg nicht.

**Zweite Periode:** Sie begann am Ende des Ersten Weltkrieges und dauerte bis zum Ende des Zweiten. Vor und nach dem Ersten Weltkrieg hatte die Bevölkerung Bulgariens infolge natürlichen Zuwachses zugenommen; nach dem Kriege kamen die Bulgarischen Flüchtlinge aus Makedonien und Thrakien hinzu. Die landwirtschaftliche Produktion mußte sowohl erhöht als auch umgestaltet werden, und zwar sollten ertragreichere Kulturen in größerem Ausmaß angebaut werden, für die ebenfalls eine intensive künstliche Bewässerung erforderlich war: z. B. Tabak, Gemüse, Obst, Wein u. a. Das Schwergewicht sollte nicht mehr allein auf dem Reisanbau liegen.

Zur Intensivierung der künstlichen Bewässerung wurde bereits im Jahre 1920 ein Gesetz für die sog.

„Wassersyndikate“ geschaffen. Dies waren finanziell vom Staat unterstützte kooperative Gesellschaften. Ihre Aufgabe bestand darin, die Flußläufe und Bewässerungskanäle zu korrigieren, die Wildbachbetten durch Stützmauern einzudämmen, die Sumpfgelände an der Donau und anderen Flüssen trockenenzulegen usw. Am Donauufer wurden Deiche von 280 km Länge errichtet, ferner wurde von den „Wassersyndikaten“ der Grund gelegt zur Ausnutzung einiger Flüsse für Wasserkraftwerke. Bis zum Jahre 1938 entstanden in Bulgarien 78 Wassersyndikate, von denen 64 in Tätigkeit traten. Die Anlage von Stauseen war schon zu Beginn dieses Jahrhunderts und auch in der zweiten Periode der Entwicklung der künstlichen Bewässerung geplant worden. Trotzdem blieb der Bau von Bewässerungsanlagen beschränkt – erst am Ende dieser Periode wurde damit begonnen. Der erste kleine Stausee wurde in Nordbulgarien an dem Karstfluß Panega, einem Nebenfluß des Iskar, errichtet.

In erster Linie wurde während dieser Zeitspanne Grundwasser mit Hilfe von Pumpstationen zur künstlichen Bewässerung verwendet, vor allem in der Maritza-Tiefebene, wo sich in der Umgebung der Städte Plovdiw und Pazardschik drei Grundwasserstockwerke finden. Das dritte Stockwerk in 30–50 m Tiefe besitzt eine Ausdehnung von 1200 qkm und enthält 5,333 Mio. m<sup>3</sup> Wasser. In dieser Gegend geht die

Bewässerung von  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{4}$  der bewässerten Fläche durch Grundwasser vor sich. In Nordbulgarien ist in der Kreideplatte das Grundwasser sehr tief, trotzdem wurde hier im Frühjahr 1968 die durch Grundwasser bewässerte Fläche stark ausgedehnt. Vor dem Zweiten Weltkrieg, am Ende der zweiten Periode, umfaßte die bewässerte Fläche Bulgariens 46 600 ha = 0,95 % der bearbeiteten Bodenfläche. In dem regenreichen Jahr 1944 wurden nur 37 500 ha künstlich bewässert.

Die dritte Periode datiert von 1944 bis heute. Das ist die Periode des erweiterten Aufbaus der Stauseen und Bewässerungsanlagen als Folge umfassender Planung. Das zweckmäßigste war es, Stauseen anzulegen; denn gerade im Sommer, wenn das Wasser zum Bewässern und zur Energiegewinnung benötigt wird, sind die Flüsse wasserarm. So entfallen von der gesamten Jahresabflußmenge des größten bulgarischen Flusses, der Maritza und ihrer Zuflüsse auf den Winter 29 %, das Frühjahr 45 %, den Sommer 16 % und den Herbst 10 %.

Im Jahre 1945 wurde der große Stausee im Rila-Gebirge „Beli Iskar“ fertiggestellt, der vor allem der Wasserversorgung der Hauptstadt Sofia dienen sollte. Danach kamen die kleinen Rila-Stauseen „Kalin“ und „Karagjol“. Später wurde an der Iskar, im nördlichen Teil des Samokower Feldes, ein weiterer Stausee „Iskar“ angelegt, mit dessen Wasser das Sofioter Feld bewässert wurde. Er ist der größte Stausee Bulgariens mit einer Fläche von 30 km<sup>2</sup> und einem Inhalt von 673 Mio. m<sup>3</sup>. An ihm sind zwei Wasserkraftwerke erbaut worden.

Bis zum heutigen Tage sind mehr als 30 große Stauseen geschaffen, die zumeist um das Rila-Rhodopenmassiv liegen, das infolge der Höhenlage und zahlreicher Gletscherseen (Rila) am wasserreichsten ist. Hier befinden sich der sog. „Bataschki-Wasserkraftweg“ in den Westrhodopen, er besteht aus vier Stauseen und drei Wasserkraftwerken. In den Westrhodopen sind große Stauseen am Vatscha-Fluß im Bau. An dem Fluß Arda in den Ostrhodopen sind drei große Stauseen bereits fertiggestellt. Geplant ist die Anlage zweier Stauseen im Pirinmassiv, das ebenfalls durch seine Gletscherseen bekannt ist.

Um die Wassermenge des jeweiligen Stauseensystems zu erhöhen, wird dem benachbarten Flußbecken durch Kanäle und Tunnel Wasser entnommen. So nimmt man jetzt für das im Bau befindliche Sestrino-Stauseensystem in den Westrhodopen Wasser aus den Flüssen Mesta und Struma und durch das Maritzatal vielleicht auch aus dem Iskarfluß, der in das Donau-Schwarzmeerbecken mündet.

Zwischen dem Balkangebirge und Sredna Gora im Tal des Tundsha-Flusses wurden zwei große Stauseen angelegt. Der eine, „Georgi Dimitroff“ benannt, entsendet mit einem 12 km langen Tunnel durch die Sredna Gora Wasser zum Bewässern des Feldes von Stara Zagora und der zweite „Schrebitschevo“ ist für die Bewässerung der Becken von Jambol und Sliven vorgesehen.

In Nordbulgarien und der Donauebene ist der größte Stausee „Alexander Stambolijski“ im Tal der Rossitza, eines Nebenflusses der Jantra, zu finden. Dort werden noch einige Stauseen errichtet, alle an Flüssen, die im Balkangebiet entspringen. Doch zum

Bewässern der weiten Donauebene reichen die Wasserressourcen des Balkans nicht aus, darum geht die Bewässerung der donau nahen Gebiete mit Donauwasser durch schwimmende Pumpstationen vor sich. Sie werden seit 1948 gebaut, und es gibt von ihnen bereits mehrere.

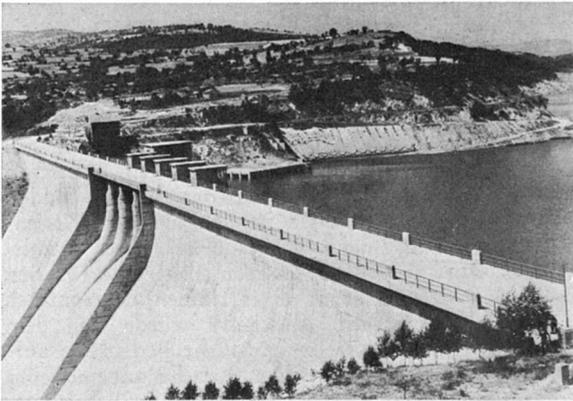
Im Schwarzmeergebiet ist ein Stausee südlich vom Ostbalkan angelegt und andere sind in diesem Teil des Gebirges geplant. Abgesehen von den großen Staubecken wurden in Bulgarien zahlreiche Mikrostaubeen angelegt, und zwar mehr als 1700 mit einer Gesamtfläche von etwa 2500 ha. Sie sind vornehmlich in den Hügelländern zu finden und tragen zeitweilig zur künstlichen Bewässerung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen bei.

Zur Organisation der künstlichen Bewässerung ist das Territorium Bulgariens je nach den Wasserressourcen zur Bewässerung (Flüsse und Stauseen) und der Siedlungsstruktur in wasserzu- und -abführende Systeme gegliedert. Ihre Zahl übersteigt bereits 60, und zwar gibt es am Donauufer 10, in der Donauebene 12, in Südwestbulgarien 14, in Südbulgarien 23 und im Schwarzmeergebiet 4. Während früher die künstliche Bewässerung vor allem in Südbulgarien anzutreffen war (allein längs der Maritza 50 %), finden sich heute schon 40 % der bewässerten Fläche in Nordbulgarien.

Zur Erweiterung der bewässerten Flächen trägt die Zusammenfassung des bearbeiteten Bodens in den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften bei. Um hochgelegene Flächen zu bewässern, wird Wasser durch die Kanäle mittels der Pumpstationen geleitet.

Überhaupt sind die Ergebnisse der neuen Bewässerung in der dritten Periode nach dem Zweiten Weltkrieg in Bulgarien günstiger. Die bewässerte Fläche, die 1944/45 etwa 50 000 ha betrug (1 % des bearbeiteten Bodens), war 1952 auf 200 000 ha, 1962 auf 590 000 ha, 1967 auf 900 000 ha und 1968 auf 950 000 ha (= 20 % des bearbeiteten Bodens) angestiegen. Kein anderes Balkanland hat einen solchen Fortschritt in der künstlichen Bewässerung aufzuweisen. Es ist geplant, die bewässerte Fläche im Jahre 1970 noch zu vergrößern. Es sollen zwei Hauptbewässerungskanäle geschaffen werden: einer in Nordbulgarien längs des Balkanvorgebirges, der das Wasser der Balkanflüsse sammeln soll, und ein anderer in Südbulgarien längs der Maritzatiefebene. Die Kanäle, sowohl die großen als auch die kleinen, werden größtenteils mit Zementplatten ausgelegt und mit den entsprechenden Wasserverteilern versehen. Im allgemeinen ist die Grundlage der künstlichen Bewässerung in Bulgarien so modern und leistungsfähig wie in Norditalien.

Heutzutage werden nicht nur die wasserbedürftigen Frühjahrskulturen wie Reis, Mais, Gemüse, Wiesen, Obstgärten, Baumwolle, Wein u. a. bewässert, sondern, wenn es nötig ist, auch die Wintersaaten (z. B. Weizen). Die Erträge aus den landwirtschaftlichen Kulturen haben, wie anfangs erwähnt, um das 2- bis 3fache zugenommen, die Maiserträge sogar um das 6- bis 7fache. So wurde von unbewässertem Weizen pro ha 15–16 dz geerntet, von bewässertem 30–32 dz. Von bewässertem Mais wurden 60 dz, in seltenen Fällen 70 dz und in Ausnahmefällen 100 dz/ha gewonnen. Auch der bewässerte Tabak hat um 30–50 %



1



2



3



4

Bild 1: Stausee „Topolnitsa“ im Mittelgebirge  
Bild 3: Bewässerungs-Hauptkanal

Bild 2: Pumpenstation in Nordbulgarien  
Bild 4: Bewässerung durch Beregnung

höhere Erträge. Natürlich darf man bei den Nutzpflanzen nicht nur mit der künstlichen Bewässerung rechnen, sondern muß auch wenigstens minimale Niederschläge berücksichtigen. Schließlich muß in Betracht gezogen werden, daß die hohen Erträge der Bewässerungslandwirtschaft auch auf die Verwendung künstlichen Düngers und eine neuzeitliche Agrotechnik zurückzuführen sind.

Bemühungen um die Vervollkommnung der Technik bei der Bewässerung sind im Gange. So werden die bewässerten Flächen, besonders für den Reis-anbau, geebnet. Außerdem werden die gestauten Wässer abgeleitet, um Salzanhäufung im Boden und Entwicklung von Malariamücken zu vermeiden.

Eine der größten Errungenschaften der letzten Zeit ist die Beregnung, die Bewässerung mit Regenmaschinen. Diese ist besonders bei unebenen Böden notwendig, wo es durch Kanäle zur Erosion kommen kann. Überdies ist sie die billigere Methode. Bisher werden allerdings nur 18 % der bewässerten Flächen beregnet, doch besteht die Tendenz zur ständigen Ausdehnung.

Die Wasservorräte Bulgariens werden an zweiter Stelle für die Gewinnung von Elektroenergie benötigt. Der Energiebedarf, sei es für die Industrie, sei es für andere Kulturbedürfnisse, nimmt unaufhaltsam zu. Im Jahre 1944 betrug der Verbrauch an Elektrizität in Bulgarien 311 Mio. kWh, 1950 797 Mio. kWh, 1965 10 244 Mio. kWh, 1968 15 450 Mio. kWh und

1970 werden es vielleicht 21 000 Mio. kWh sein. Nach dem Ersten Weltkrieg gab es außer den Wärme- auch Wasserkraftwerke und nach dem Zweiten Weltkrieg nahmen die einen wie die anderen zu. Aber die Elektrizitätserzeugung der Wärmekraftwerke, besonders von minderwertiger Braunkohle im Maritza-Becken, übersteigt diejenigen der Wasserkraftwerke noch um ein Bedeutendes.

Es ist eine Zunahme der Elektrizitätserzeugung der Wasserkraftwerke geplant. Zu diesem Zweck werden Kaskadenstaubecken für Wasserkraftwerke an manchen Flüssen angelegt, z. B. in den Westrhodopen an den Flüssen Dospat-Kritschim u. a. Am Bataschki-Wasserkraftweg sind es bereits drei. Auch an der Donau sind Wasserkraftwerke, ja sogar Atomkraftwerke vorgesehen.

#### Literatur

- JORDANOV, T.: Die künstliche Bewässerung in Bulgarien, Sofia 1955 (bulg.).  
 VODPROEKT: Bewässerungssysteme in Bulgarien, Sofia 1963 (bulg.).  
 USUNOV, B., ST. STILIANOV, S. GRIGOROV, Z. ZATSCHEV, K. RAIKOV und M. STAMENOV: Die Wasserressourcen in Bulgarien und ihre komplexe Verwertung, Sofia 1966 (bulg.).  
 Bewässerungs- und Entwässerungssysteme. Kurze bulgarische Enzyklopädie, Bd. 3, Sofia 1966 (bulg.).