

GEOGRAPHISCHE INFORMATIONEN

Herausgegeben von der Kartograph. Anstalt Freytag-Berndt und Artaria, Wien
Bearbeitung unter der Leitung von FRITZ AURADA

Bulgariens Kraftwerkbau und Elektrizitätswirtschaft nach dem zweiten Weltkrieg

Mit 1 Abb. im Text

Von JOSEF GRÜLL

Verfolgt man die wirtschaftliche Entwicklung der osteuropäischen Länder nach dem zweiten Weltkrieg, so verdient Bulgariens Elektrizitätserzeugung besondere Beachtung, sowohl wegen ihres raschen Wachstums, als auch wegen der an sich großen Strommenge, die 1960 etwa 4,7 Mrd. kWh betrug. Im Vergleich zu Österreich (16 Mrd. kWh) mag sie gering erscheinen; sie ist aber bedeutend größer als z. B. die von Griechenland oder der Türkei erzeugte Strommenge. Im Jahre 1937 wurden in Bulgarien bloß 0,27 Mrd. kWh, im Jahre 1957 aber bereits 2,5 Mrd. kWh elektrischer Energie erzeugt. Der in diesem Zeitraum auf das etwa Zehnfache angestiegenen Stromproduktion steht in Rumänien, Polen und Jugoslawien eine Erhöhung auf das 5-, 6- und 7-fache gegenüber; in Ungarn und Österreich erfolgte eine Steigerung um mehr als das 4-fache, in (West- u. Ost-)Deutschland um mehr als das 2½-fache. Andererseits aber erzeugte Österreich im Vergleichsjahr 1957 4—5mal (12,5 Mrd. kWh), Jugoslawien knapp 3mal (6,2 Mrd. kWh) und selbst Rumänien doppelt soviel elektrische Energie als Bulgarien. Diese Gegenüberstellung läßt erkennen, daß die Zuwachsrate eines Landes um so geringer ist, je weiter die Industrialisierung vorgeschritten ist und je mehr Energie bereits erzeugt wird. Das trifft auch für Bulgarien zu, nur zeigt sich, daß die Hundertsätze des Zuwachses trotz fallender Tendenz noch ziemlich hoch liegen: während der Jahre 1945—52 stieg die installierte Leistung um 230% (d. i. von 106.000 auf 350.000 kW) und konnte innerhalb der nächsten 7 Jahre immerhin auch noch um 140% (bezogen auf den Stand von 1952), d. h. auf etwa 841.000 kW (1959) erhöht werden. Nachdem vorderhand nur für 1957 vollständige Angaben vorliegen, kann die im Ablauf dieses Jahres je Kopf der Bevölkerung verbrauchte Strommenge zum Vergleich mit anderen Staaten herangezogen werden. Sie betrug 1957 für Bulgarien 320 (1959: 390), Rumänien 300, Jugoslawien 320, Ungarn 530, Polen 700, ČSSR 1220, Österreich 1604 (1959: 1824), Westdeutschland 1730 und für Ostdeutschland 1720 kWh.

Bulgariens Wasserkraft hat ein wirtschaftlich ausbaufähiges Potential von 11.100 Mill. kWh je Jahr, wobei die installierbare Leistung auf insgesamt 3 Mill. kW geschätzt wird; sie war 1945 mit 43%, 1952 mit fast 46%, 1959 sogar mit 53% an der gesamten bisher installierten Maschinenleistung beteiligt. Diese Entwicklung setzte sich allerdings nicht im selben Sinne fort, denn schon 1960 überwogen wieder die kalorischen Kraftwerke mit 547.000 kW (55%). Auch im Jahre 1961, in dem das ausgebaute Potential nach Vollendung einer Reihe neuer Werke auf über 1,256.000 kW ansteigen soll, ist der Anteil der Wärme-

kraftwerke mit 59% veranschlagt. Obwohl die in den beiden Sektoren Wärme- und Wasserkraft installierten Leistungen einander etwa die Waage halten, kann wegen der schwankenden Wasserführung der bulgarischen Flüsse (lange Frostperioden, unregelmäßige Verteilung und starke Verdunstung der sommerlichen Niederschläge) nur $\frac{1}{3}$ des Bedarfes (in Österreich: $\frac{3}{4}$) durch *hydraulische Energieerzeugung* abgedeckt werden. Daher werden die Kohlenvorräte des Landes in steigendem Maße als Energieträger herangezogen. Dadurch wird die Stromproduktion im Regeljahr ausgeglichen und die industrielle Wirtschaft als stärkste Verbrauchergruppe (65%) ohne jahreszeitlich bedingte Versorgungslücken beliefert. Gleichzeitig erfolgt die Elektrifizierung des Dorfes, wobei es gelungen ist, die Zahl der ans Stromnetz angeschlossenen ländlichen Ortsgemeinden von knapp 800 im Jahre 1944 auf über 3700 im Jahre 1959 zu erhöhen, d. h. die Landwirtschaft am effektiv genutzten Gesamtverbrauch (ohne Verluste) mit etwa 6% (d. s. 139 Mill. kWh) zu beteiligen. Die folgende Übersicht gibt einen Vergleich der Verbraucherstruktur zwischen Bulgarien und Österreich in Prozenten.

	Bulgarien	Österreich	
	1957	1957	1959
Industrie und Gewerbe	64,9	73,0	73,0
Haushalt	16,8	13,0	14,0
Verkehr, öffentl. Anlagen u. dgl.	12,3	11,0	10,5
Landwirtschaft	6,0	3,0	2,5
Zusammen:			
in %	100	100	100
in Mill. kWh	2310	9489	10639

Wie sich zeigt, hat der prozentuelle Anteil der österreichischen Landwirtschaft sinkende Tendenz, obwohl absolut genommen eine Steigerung von 230 (1957) auf 278 Mill. kWh (1959) erfolgte. Trotzdem im Jahre 1959 die österreichische Landwirtschaft doppelt soviel Strom verbraucht als die bulgarische, partizipierte sie nicht im selben Maße an der Erhöhung des Stromverbrauches, wie etwa die Industrie.

Die kal o r i s c h e n Kraftwerke „Dimitrovo“ (31.000 kW) und „Republika“ (100.000 kW) in Dimitrovo sowie „Stalin“ (74.000 kW) in Sofija arbeiten vorwiegend auf Basis der im Tagbau geförderten Braunkohle, die in Dimitrovo (früher Pernik) und Umgebung vorkommt. Diese Werke befriedigen hauptsächlich den Strombedarf der Hauptstadt Sofija und ihrer Industrie. Mit Lignite aus den Revieren der Oberthrakischen Tiefebene werden die Kraftwerke „Marica I“ (13.000 kW) und „Marica II“ (früher: „Vülko Červenkov“) (50.000 kW), beide in Dimitrograd, befeuert. Mit einer erzielbaren Jahresarbeit von rund 150 Mill. kWh läßt sich „Marica II“ mit dem österreichischen Werk St. Andrä I (180 Mill. kWh) vergleichen. In den letzten Jahren stellte sich heraus, daß 80% aller bekannten und abbauwürdigen bulgarischen Kohlenvorräte östlich der Sazlika, einem nördlichen Zubringer der Marica, liegen. Es handelt sich dabei um Lignite, die wegen der Mächtigkeit ihres Vorkommens für die Standortwahl weiterer kalorischer Kraftwerksanlagen bestimmend waren. Die erste Baustappe, „Marica Ost I“ weist eine Generatorleistung von 300.000 kW auf und wurde 1960 in Betrieb genommen. Die erzielbare Jahres-

arbeit dürfte zwischen 3,8 und 4,4 Mrd. kWh liegen und auch von der bereits in Angriff genommenen zweiten Ausbaustufe erreicht werden. In Verbindung damit mußte zur Wasserversorgung des Energiekombinats das Stauwerk „Rosen kladenec“ errichtet werden. Mit Braunkohle aus Rudnik, nördlich Burgas, wird das Kraftwerk „*Vasil Kolarov*“ (8000 kW) befeuert, das zur Versorgung der östlichen Landesteile von Bedeutung ist. Dasselbe trifft auch für das Wärmekraftwerk „*Janko Kostov*“ in Varna zu, das mit einer Generatorleistung von 7000 kW läuft.

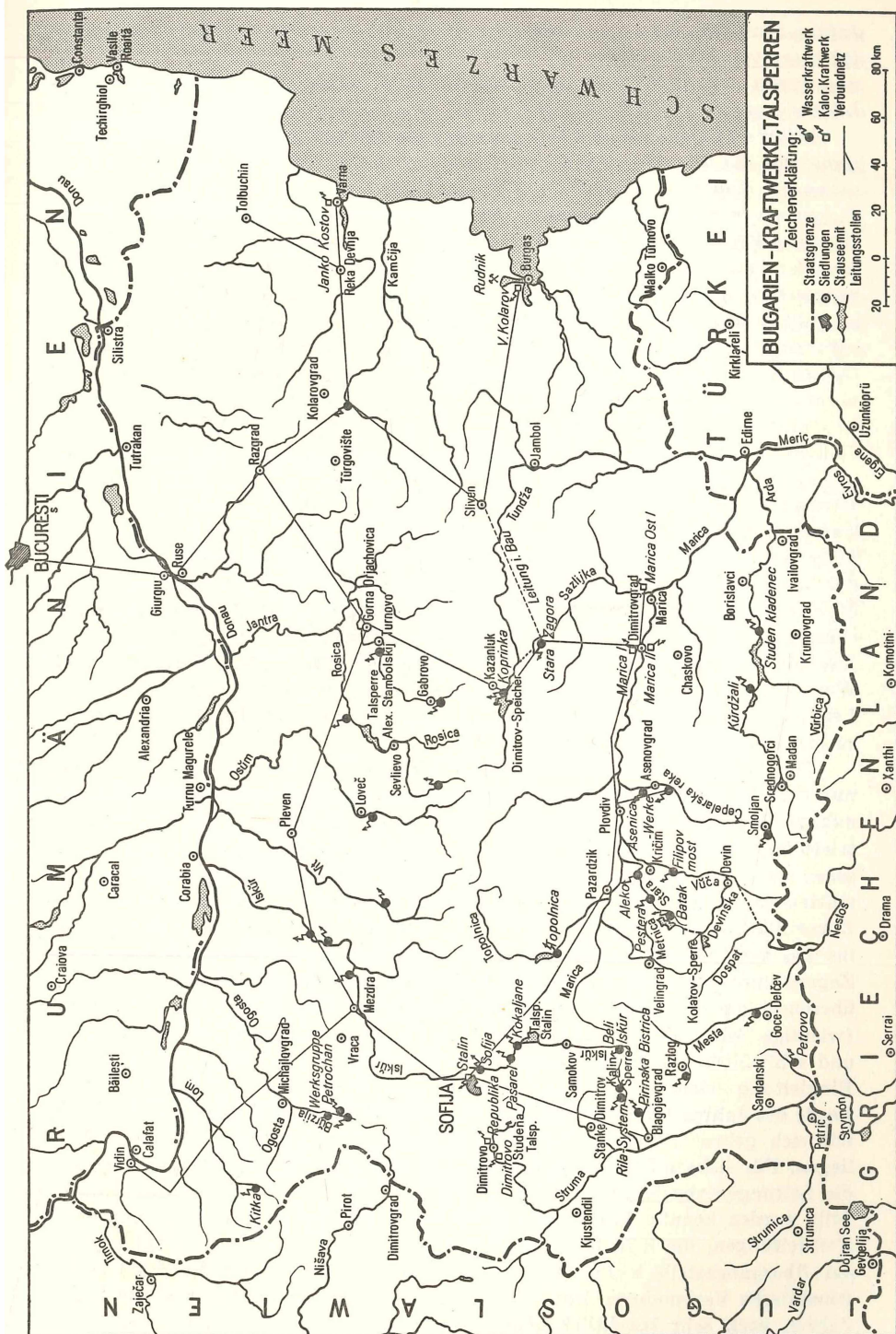
Das eben genannte Stauwerk „Rosen kladenec“ darf nicht mit „*Studen kladenec*“ (*Kalter Brunnen*) verwechselt werden, einem Staubecken von 489 Mill. m³ Fassungsraum am Arda-Fluß in den O s t r h o d o p e n. Diese ausschließlich der Energieerzeugung dienende Anlage wurde 1957 nach dreijähriger Bauzeit fertiggestellt. An die 76 m hohe und 330 m lange Talsperre schließt sich das zugehörige Kraftwerk an, das nach 1959 bei Kürdzali einen Oberlieger erhielt, so daß nunmehr von der Kraftwerkskaskade „*Arda*“ gesprochen wird, in der bisher 160.000 kW installiert (Jahresarbeitsvermögen: 379 Mill. kWh), jedoch noch drei weitere Staustufen vorgesehen sind: Srednogorci (oberhalb Kürdzali), Borislavci und Ivajlovgrad (beide unterhalb Studen kladenec). Als weiteres Großbauvorhaben, ebenfalls im Bereich der Ostrhodopen ist ein Laufkraftwerk an der Marica bei Dimitrovgrad mit 500.000 kW geplant.

Von den Wasserkraftanlagen Bulgariens ist die *Werksgruppe Batak* am leistungsfähigsten; sie besteht aus dem 1952 fertiggestellten Werk *Batak*, dem Kavernenkraftwerk *Peštera* und dem 1959 in Betrieb genommenen Werk *Aleko*. In den drei Werken am Nordhang der W e s t r h o d o p e n wurde eine Leistung von 220.000 kW installiert, wodurch ein Jahresarbeitsvermögen von 606 Mill. kWh (*Kaprun*: 830 Mill. kWh mit Pumpbetrieb, 647 Mill. kWh ohne) gewährleistet ist. Unter Anwendung des Dachtraufensystems wird aus einem Einzugsgebiet von 760 km² (*Kaprun* 150 km²) ein jährlicher Wasserabfluß von 300 Mill. m³ (*Kaprun* 249 Mill. m³) erfaßt. Die besondere Ausdehnung des Einzugsgebietes ist durch die Niederschlagsverhältnisse bedingt und wurde durch ein komplexes System (insgesamt 363 Mill. m³ Fassungsvermögen) sowie von Überleitungsstollen erreicht, die zusammen 72 km lang sind und durch weitere 77 km Rohrleitungen ergänzt werden. Ausgangspunkt ist die *Kolarov-Sperre* am Devinska-Fluß, 1600 m hoch gelegen und bereits 1951 fertiggestellt; sie vermag 65 Mill. m³ Wasser (Mooserboden: 85 Mill. m³) zu speichern. Durch einen 12 km langen Überleitungsstollen gelangt das Wasser in das Tal der Matenica, wo es im Batak-Speicher gestaut wird und durch einen weiteren Stollen in das westlich gelegene Tal der Stara (Batska reka) geleitet wird. In diesem Talzug liegen die bereits erwähnten drei Kraftwerksstufen; das dort abgearbeitete Wasser wird nach seinem Austritt in die Oberthrakische Niederung zur Neulandbewässerung in den Bezirken Pazardžik und Plovdiv verwendet. Der Umfang der Großbaustelle geht aus der Tatsache hervor, daß an ihr zeitweise bis zu 11.000 Arbeiter beschäftigt waren. Im selben Elektrifizierungsbezirk sind außerdem noch zwei Wasserkraftanlagen erwähnenswert: Die Kraftwerkskaskade „*Dospat-Vüca*“, bestehend aus einer Reihe von Laufkraftwerken, die sich nordwärts Devin entlang der Vüca aneinanderreihen und bei einer Maschinenleistung von 14.200 kW eine Jahresarbeit von 50 Mill. kWh erzielen lassen. Interessanterweise wird hier das Wasser vom Süd- zum Nordhang der R h o d o p e n übergeleitet, denn der D o s p a t ist ein Zubringer des N e s t o s und gehört nicht wie die Vüca dem Einzugsbereich der Marica an. Die zweite Anlage heißt „*Asenica*“, liegt am

Čepelarska-Fluß und versorgt seit 1952 mit zwei Stufen das nördlich gelegene Plovdiv (zusammen 8600 kW und 41,4 Mill. kWh Jahresarbeitsvermögen).

Schon vor 1939 wurde zur Regulierung der Trink- und Nutzwasserversorgung Sofijas der Bau des *Beli-Iskür-Staudammes* im Rilagebirge begonnen, aber erst nach dem Kriege beendet. Nach achtjähriger Bauzeit wurde 1957 zusätzlich ein kleineres Kraftwerk (30.000 kW Turbinenleistung und 140.000 kWh Jahresarbeitsvermögen) fertiggestellt mit der Bestimmung Strombedarfsspitzen abzudecken. Innsbruck besitzt im Kraftwerk *Mühlau* eine ähnliche Anlage, bei der ebenfalls Trinkwasser zur Stromerzeugung verwendet wird. Das Staubecken „Beli Iskür“ faßt 15,3 Mill. m³ und reguliert eine jährliche Durchflußmenge von 30 Mill. m³, die auch zur Bewässerung des Beckens von Sofija herangezogen wird. Während diese Anlage am Oberlauf allmählich ausgebaut wurde, entstand am selben Fluß etwa 40 km nördlich zwischen Sofija und Samokov die *Stalin-Talsperre* (75 m hoch, 220 m lang). Durch diesen 1956 fertiggestellten Damm entstand Bulgariens größter Stausee mit einer Oberfläche von 30 km² und einem Fassungsraum von 673 Mill. m³. Sein Wasser wird in einer dreistufigen Werksgruppe (*Pasarel-Kokaljane-Pasarel*) abgearbeitet. Die drei Werke sind mit einer Turbinenleistung von 50.400 kW ausgestattet und vermögen seit Aufnahme des Vollbetriebes im Jahre 1958 jährlich eine Arbeit von 159 Mill. kWh zu leisten. Im Rila-Massiv wird noch eine weitere Kraftwerkskette errichtet; sie läuft unter der Bezeichnung „*Rila-System*“, hat 24.300 kW installiert die nach Vollausbau aller vier Stufen (Kalin-Kamenica-Pastra-Rila) auf 60.000 kW erhöht werden kann. Das Jahresarbeitsvermögen betrug 1960 etwa 97 Mill. kWh und kommt dem Versorgungsbereich Dimitrovo-Sofija zugute. Die Kraftwerksreihe nimmt ihren Ausgang vom Pumpspeicher *Kalin*, dem höchstgelegenen Bulgariens (2385 m); er wurde schon 1948 fertiggestellt und befindet sich am Rilska-Fluß, einem östlichen Zubringer der Struma, die das Gebirge nach Süden hin entwässert und als Strymón im Golf von Orfani in die Ägäis mündet. In diesem Zusammenhang sei auf den 1953 fertiggestellten Speicher Kara Gjöl hingewiesen sowie auf die Studena-Sperre an der oberen Struma, die ein Jahr später geschlossen werden konnte. Beide dienen der Wasserversorgung des Industriegebietes von Dimitrovo; die Studena-Sperre ist durch ihr Fassungsvermögen von 21 Mill. m³ beachtenswert.

Im östlichen Balkangebirge entstanden weitere Kraftwerke: Der *Dimitrov-Speicher* faßt 97 Mill. m³ bei einem Rückstauraum von 9 km Länge und 12 km² Fläche. Die Dimitrov-Sperre besteht aus einem 840 m langen Damm an der *Tündža*, etwa 5 km flußaufwärts von *Kazanlık*. Der Speicher wurde 1955 gefüllt und speist zwei Werke: Die Stromversorgungsanlage „*Koprinka*“ im unmittelbaren Anschluß an die Talsperre und „*Stara Zagora*“ am Austrittspunkt eines etwa 6300 m langen Stollens, der die Sürnena Gora unterfährt und einen Höhenunterschied von 140 m nutzbar macht. Sürnena Gora ist ein Höhenzug, der dem Hauptkamm des Balkan südlich vorgelagert ist und das Tal der *Tündža* von der Oberthrakischen Tiefebene trennt. Beide Werke zusammen werden als *System „Dimitrov“* bezeichnet und vermögen jährlich eine Arbeit von 86,5 Mill. kWh abzugeben (Maschinenleistung: 29.400 kW). Besondere Bedeutung besitzt die Stauanlage dadurch, daß sie 40—50.000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche bewässert, darunter bedeutende Landstriche im bekannten Rosental. Vorwiegend dem Hochwasserschutz und Bewässerungszwecken dient der nach zehnjähriger Bauzeit im Jahre 1953 vollendete Staudamm „*Alexander Stambolijski*“, nördlich Sevlievo an der *Rosica*, deren Wasser über den



Jantra-Fluß der Donau zufließt. Der Damm ist 53 m hoch und bewirkt einen Rückstau von 18 km Länge und 10 km² Fläche. Die Stauanlage faßt 222 Mill. m³ und speist ein Kraftwerk gleichen Namens, dessen Generatoren mit einer Leistung von 7200 kW eine Jahresarbeit von 22 Mill. kWh ermöglichen.

Im westlichen Balkangebirge ist die Kraftwerkskette „*Petrochan*“ an der *Bürzija*, einem Nebenfluß des Donauzubringers Ogosta, erwähnenswert. Hier wird Wasser von den Südhängen des Balkan in ein Ausgleichsbecken am Nordhang übergeleitet, wo es in vier Kraftwerksstufen (*Petrochan—Bürzija—Klisura—Berkovica*) abgearbeitet wird. Für die Kraftwerksreihe entlang der Petrochan-Schlucht ist eine Maschinenleistung von insgesamt 20.000 kW vorgesehen, wobei allerdings die letzte Stufe Berkovica (3200 kW) noch nicht ausgebaut wurde. Immerhin vermag auch diese kleine Werksgruppe 81,5 Mill. kWh Energie jährlich zu erzeugen. Im Anschluß daran ist zur Bewässerung des Ogostatales eine Talsperre bei Michajlovgrad geplant. Am Fluß Lom, der ebenfalls vom Westbalkan zur Donau fließt, entstand nach dem Kriege das Laufkraftwerk „*Kitka*“ mit einer Maschinenleistung von 5000 kW und einem Jahresarbeitsvermögen von 15 Mill. kWh. Leistungsfähiger ist das Kraftwerk „*Topolnica*“ am gleichnamigen Wasserlauf, etwa 33 km flussaufwärts von Pazardžik gelegen. Der Speicher faßt 140 Mill. m³ und liefert das Triebwasser für einen Turbinensatz von 8100 kW und einer möglichen Jahreserzeugung von 27 Mill. kWh, d. i. eine etwas größere Anlage als die Stufe *Ottenstein* der niederösterreichischen Kamptalkraftwerke. Das Tal der Struma wird durch die Kraftwerke „*Pirinska Bistrica*“ (16.000 kW) und „*Petrovo*“ (3000 kW) versorgt. Während „*Pirinska Bistrica*“ jene Wasserläufe nutzt, die bei Blagovjevgrad vom Rilagebirge zur mittleren Struma fließen, liegt das zweite Werk etwa 25 km östlich Petrič und hat trotz seiner verhältnismäßig geringen Leistung eine wichtige Versorgungsaufgabe für das Tal der unteren Struma zu erfüllen.

Die Aufzählung einiger weiterer Kraftwerke entfällt, weil ihre Bedeutung nur örtlich begrenzt ist und nichts an der Tatsache zu ändern vermag, daß nahezu die Hälfte aller installierten Leistung im Südwestteil des Landes konzentriert ist, während auf den weitaus größeren Süden nur 30% und den Norden sogar nur 20% entfallen. Die ungleichmäßige Verteilung der Stromerzeugungsstätten im Lande erforderte den Ausbau eines Verbundnetzes, dessen Kernstück aus einer 110 kV-Ringleitung besteht. Sie geht von Sofija aus, führt ins Tal der Marica, wendet sich dann von Dimitrovgrad nordwärts nach Stara Zagora und weiter zur Werksgruppe „G. Dimitrov“ an der Tundža. Die Leitung überquert am Schipkapaß das Balkangebirge, erreicht über Gorna Orjachovica (wichtige Schaltstelle) das Kraftwerk „Alexander Stambolijski“ an der Rosica und schließlich die Stadt Plevén. Über den Iskür-Durchbruch schließt sich die Ringleitung wieder. Die Baufortschritte am Übertragungssystem dürften im Laufe des Jahres 1958 eine Verlängerung von 1434 auf 3167 km jener Leitungen mit sich gebracht haben, die im Spannungsbereich zwischen 100 und 159 kV liegen. Für höhere Spannungen (160—299 kV) wurden während derselben Zeit die Leitungen von 93 auf 373 km verlängert, sofern der ursprüngliche Plan erfüllt werden konnte. Vor dem Ausbau der Ringleitung bestanden nur einzelne Fernleitungen, die kein geschlossenes System bildeten. Bulgarien hat auch an der Übergangsstelle Ruse—Giurgiu mittels zweier Systeme Anschluß an das rumänische Verbundnetz. Der Energiebezug aus diesem Land war in den letzten Jahren noch sehr beachtlich, doch dank des stetigen Anwachsens der Eigen-

produktion konnte Bulgarien seinen Stromimport aus Rumänien von etwa 33 Mill. kWh im Jahre 1955 auf 16 Mill. kWh im Jahre 1958 reduzieren. Von Ruse setzt sich die zwischenstaatliche Verbundleitung über Razgrad und Kolarovgrad nach Reka Devnja fort, wo sich der Strang teilt und mit seinem östlichen Ast nach Varna, mit seinem nördlichen nach Tolbuchin führt. Die bereits erwähnte Sofijoter Ringleitung dürfte durch Herstellung der Verbindung Razgrad—Gorna Orjachovica an die aus Rumänien kommende Sammelschiene angeschlossen worden sein. Außerdem ist eine weitere Verbindung zur Ringleitung geplant, die von Reka Devnja über Burgas, Jambol und Marica nach Dimitrovgrad hergestellt werden soll.

Trotz aller Bemühungen vermag Bulgariens Energieproduktion den stets steigenden Bedarf noch immer nicht zu decken. Noch immer zwingt Strommangel die Industrie zu erheblichen Einschränkungen, obwohl sie gegenüber den übrigen Verbrauchergruppen bevorzugt mit Strom versorgt wird.

L i t e r a t u r

- Dipl.-Ing. BIXA: (Österr. Verbundgesellschaft): Statist. Unterlagen und kritische Durchsicht.
 A. BEŠKOV: Volksrepublik Bulgarien. Berlin 1960 (19, 63, 79).
 R. P. ROCHLIN: Die Wirtschaft Bulgariens seit 1945. Berlin 1957; NR BULGARIJA: Karta na putištata 1:600.000, Sofija 1958; Reiseatlas der V.R. Bulgarien, Sofija 1960; Annual Bulletin of electric energy statistics for Europe 1959 (United Nations); Wiss. Dienst SO-Europa, München 1955/12 (159), 1956/2—3 (27); Wasserwirtschaftstechnik, Berlin 1954/4 (131); Österr. Zeitschrift f. Elektrizitätswirt., Wien 1956/9 (469); Bulgaria Today, Sofija 1956/7; Presse d. S. U., Berlin 12. 8. 56, 12. 5. 57, 5. 9. 58, 10.10. 58, 13. 9. 59, 11. 10. 59; Geografija v škole, Moskau 1954/6 (67), 1958/3 (65), 1958/5 (84), 1960/2 (82); Zeitschr. f. d. Erdkunde-unterr. 1957/3 (87), 1958/4 (124), 1961/4 (160); Prawda 10. 8. 59; Volksstimme (Wien) 30. 3. 50, 6. 3. 52, 23. 7. 52, 12. 9. 59.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [103](#)

Autor(en)/Author(s): Grüll Josef

Artikel/Article: [Bulgariens Kraftwerkbau und Elektrizitätswirtschaft nach dem zweiten Weltkrieg 209-215](#)