

INFORMATIONEN ZUR GEOGRAPHIE UND WIRTSCHAFTSKUNDE

Bearbeitet unter der Leitung von F. AURADA, mit Unterstützung der Kartographischen Anstalt Freytag-Berndt und Artaria, Wien.

KURZNACHRICHTEN

EUROPA

ÖSTERREICH

Donaukraftwerk Ottensheim—Wilhering

Fünfzehnjährige Bauerfahrung und Fortschritte in der Technologie haben die Donaukraftwerke AG veranlaßt, ihren *Rahmenplan zum Ausbau des Stromes* von 1955 (MÖGG 1962, S. 397) im Jahre 1970 so zu modifizieren, daß größere Stauhöhen je eine Stufe in Ober- und Niederösterreich entbehrlich machen und dennoch rationellste Nutzung im Regeljahr eine noch größere Elektrizitätserzeugung erwarten läßt. Demgemäß ergeben sich für die österreichische Donaustrücke folgende Stufen (fertiggestellte Werke und die im Bau befindliche Anlage fettgedruckt, Jahr des Vollbetriebs beigefügt):

Werk	Nutz- höhe in m	Ausbau- leistung in MW	Jahres- arbeit in GWh
Jochenstein (1956)	10,2	140 : 2	850 : 2
Aschach (1964)	15,3	282	1591
Ottensheim—W (1973)	10,7	183	1103
Mauthausen	9,5	160	960
Wallsee—M (1968)	10,9	210	1313
Ybbs—P. (1959)	11,0	204	1217
Melk	8,3	190	1097
Rossatz	7,7	170	1002
Altenwörth	14,8	332	1929
Greifenstein	12,8	280	1694
Wien	6,1	100	611
Regelsbrunn	7,2	180	1071
Wolfsthal	9,8	220 : 2	1330 : 2
	134,3	2471	14678

Die drei arbeitenden Anlagen der Donaukraftwerke AG, also ohne das Grenzkraftwerk Jochenstein, erzeugten im guten Wasserjahr 1970 rund 4,8 Mrd. kWh. Da die gesamte österreichische Stromerzeugung 30 Mrd. kWh betrug, davon 21 Mrd. kWh aus Wasserkraft, kommt den Donauwerken ein beachtlicher Anteil zu.

Nach Beendigung der Arbeiten in Wallsee—Mitterkirchen (siehe MÖGG 1966, S. 182)

erforderten schiffahrtstechnische Gründe die Fortsetzung unterhalb von Aschach, wo sich nach Überstauung der Schlägener Schlinge durch Aschach und des Greiner Strudels durch Ybbs das letzte gefürchtete Hindernis der österreichischen Donaustrücke befand. Zwischen Strom-km 2159 und 2154, beim Eintritt der Donau ins Eferdinger Becken, besteht die Stromsohle aus sehr grobem Schotter, der mit losen Gesteinskugeln bis zu 2 m³ Größe stark durchsetzt ist: das Aschacher und Brandstätter Kachlet. Brockhaus erklärt diesen süddeutschen Begriff, eigentlich „G'hachlet“, als „Stelle, an der die Schiffe mit Haken hinaufgehacht wurden.“ Aus unserer Wasserbauliteratur ergibt sich indessen eindeutig, daß die Flußanrainer mit diesem volkstümlichen Wort Fels- und Schotterbänke bezeichneten, die das strömende Wasser stromschnellenartig in mehrere Gerinne „zerhacken“. Eine Mehrzahlform „Kachlets“ wäre zu vermeiden. Da auf diesem Abschnitt zu den geringen Wassertiefen eine außergewöhnlich schnelle Strömung kommt, weil hier das Wasserspiegelfälle das Vierfache der ober- und unterhalb anschließenden Strecken beträgt, wird seit 150 Jahren an der Verbesserung der Fahrwasserhältnisse gearbeitet. Die endgültige Sanierung wird nun ebenfalls der Kraftwerkbau bringen.

Wo die Donau das Eferdinger Becken verläßt und ihr Durchbruchstal durch einen Ausläufer der Böhmischen Masse, die Linzer Pforte, betritt, erhebt sich links an der Mündung der Großen Rodl das Schloß Ottensheim, gegenüber, rechts, stand auf einer Felskuppe die Burg der im Mühlviertel reich begüterten Wilheringer, die im 12. Jahrhundert 2 km unterhalb jenes Kloster gründeten, das uns heute als prachtvoller Rokokobau der Zisterzienserabtei Wilhering entgegentritt. Etwas oberhalb dieser Stelle begannen Ende 1969 die Vorarbeiten, am 1. 3. 1970 die Bauarbeiten am Hauptwerk der neuen Staustufe Ottensheim — Wilhering, ähnlich wie in Wallsee im Trockenem, hier allerdings knapp am rechten Ufer.

Die *Baugrube* im Augelände, 56 ha groß, wurde mit 5 bis 7 m hohen Kiesdämmen

hochwassersicher umgeben. Spundwände dichten die Baustelle an der Nord- und Westseite, Plastikfolien in den Außenböschungen an den anderen Seiten ab. An der Ostseite reichen diese Folien bis zum wasserdichten Schlier, dessen Oberkante hier bei 246 m über der Adria liegt. Der relativ hohe Grundwasserstand erforderte allerdings beträchtliche Abspumpleistungen (bis 1500 l/sec). Auch im nicht abgedichteten Unterwasser-Durchstich mußte der Grundwasserspiegel gesenkt werden (bis 1000 l/sec), während im Oberwasser-Durchstich die lange Niederwasserperiode von Herbst 1970 bis Sommer 1971 die Bauausführung praktisch im Trockenen zuließ. Die Kiesaufbereitung, die den Unterwasseraushub verwendet, und die Betonfabrik wurden nach Beendigung der Stufe Wallsee hierher überstellt und mit einer elektronischen Feuchtigkeitsmessung ausgestattet. Neutronen-Feuchtemessonden im untersten Teil der Feinkornsilos bestimmen nämlich den Wassergehalt der Kiesmenge der folgenden Charge, worauf der Elektronenrechner diesen Wasseranteil vom Sollwert für den Wasserzusatz abzieht. Damit erzielt man einen weiteren Fortschritt in der Bionotechnologie, deren Entwicklung dadurch augenfällig wird, daß Ybbs pro m³ Beton 240 kg Zement benötigte, Aschach 230 kg, Wallsee 215 kg und Ottensheim 200 bis 195 kg. An Bewehrungsstahl (bis 50 mm ϕ) werden 15.000 t eingebaut. Zur Zuführung des benötigten Materials bot sich der Bahnhof Alkoven an der Strecke Linz-Eferding an, von wo eine Straße zur Baustelle führt.

Die Anlage selbst, welche in dieser Baugrube entsteht, setzt sich aus der linksufrigen *Doppelschleuse*, je 24 m breit, 230 m lang, schon auf die kommende Schubschiffahrt (MÖGG 1962, S. 399) abgestimmt, aus der anschließenden *Wehranlage* mit fünf Feldern zu 24 m lichter Weite bei 12,5 m Stauwandhöhe und aus dem rechtsufrigen *Krafthaus* zusammen. Die 9 Maschinensätze, die hier zur Aufstellung kommen, werden zwecks günstigerer Trafo- und Energieableitung in Dreiergruppen zusammengefaßt. Da nun horizontalachsige Kaplanturbinen („Rohrturbinen“, Laufrad ϕ 5,6 m, Schluckfähigkeit 250 m³/sec) vorgesehen sind, kommt man mit geringerer Fundierungstiefe aus, spart also an Aushub und Beton und bringt im Krafthaus, ähnlich Wallsee in Flachbauweise (Decke 6 m über Stauziel), sämtliche Schalt- und Bedienräume unter. Ein gesonntes Betriebsgebäude ist hier also nicht mehr erforderlich. Die Kraftanlage kann 183 MW leisten und im Regeljahr 1,1 Mrd. kWh Strom erzeugen, davon 42% im Winter. Im günstigen Jahr 1970 betrug

der Winteranteil in Aschach 41, in Wallsee 44 und in Ybbs 46%.

Wie in Wallsee, erhält die Donau auch hier ein neues, begradigtes Bett. Der 2,5 km lange *Durchstich* lieferte 8 Mill. m³ Aushubmaterial. Da das gegenwärtige Bett zum Teil als Altarm erhalten bleibt, liegt es an den Gemeinden, dieses Gelände als Erholungsraum zu nutzen. Im Wallseer Arm hat sich ja schon ein beträchtlicher Sportbetrieb entwickelt. Die Donaukilometrierung erfährt durch derartige Stromlaufverkürzungen keine Änderung, weil man die Werksachse die entfallende Länge aufzehren läßt. So fallen in der Ottensheimer Achse die Strom-km 2146,73 und 2146,91 zusammen, in der Wallseer, wo die Stromschlinge weit ausgriff, 2094,5 und 2095,6. Das ans Krafthaus anschließende Gelände wird bis zur Kote 265,5 (vorher 258) aufgeschüttet und geht stromaufwärts in die Rückstaudämme über, die den 16 km langen *Stauraum* etwa auf der Hälfte der Strecke, bis zum Brandstätter Kachlet, begleiten. Weiter stromauf schließen Deiche an, die bei Hochwasser überströmt werden, sodaß bei katastrophalen Fluten das Auland des Eferdinger Beckens weiterhin als Retentionsraum fungiert. Bei Katastrophenhochwässern, die zum vollen Öffnen aller Wehre und Schleusen zwingen, wird überhaupt die Stautreppe illusorisch und stellt sich im Strombett praktisch jener Zustand her, der vor Errichtung der Kraftwerke bestand.

Weder in Wallsee noch in Ottensheim überließ man dem Fluß, der mit seiner Sink- und Schwebstoffführung im Lauf der Zeit wohl dazu in der Lage wäre, die Abdichtung seines neuen Bettes. Bei Ottensheim kommt ein in Wallsee erprobter Bitumenkiesbelag zur Dichtung von Untergrund und Dammkörper zur Anwendung, auf einer Versuchsstrecke von etwa 6 km anstelle der bisher geübten Steinwürfe auch als Uferschutz, wogegen allerdings die Limnologen einwenden, daß damit den Fischen ihre Brutplätze genommen sind. Indessen zeigen die Erfahrungen von der unteren Donau, daß die mächtigen Wellen der neuen, leistungsstarken Zugschiffe die Fischbrut aus den Hohlräumen der Ufersteinbauten schwemmen.

Der *Stauraum* von Ottensheim wird bis ins Unterwasser des Kraftwerks Aschach reichen. Dadurch hebt sich der Wasserspiegel im Bereich der Kachletstrecke, wo bisher die Mindestfahrwassertiefe innerhalb der Niederwasserrinne nur 1,8 m bei 60 m Breite betrug, derart, daß nach Abtragung eines nicht mehr benötigten Leitwerks selbst bei Niederwasser eine Fahrinne von 2,7 m Tiefe und 150 m Breite zur

Verfügung steht, was den Empfehlungen der Donaukommission für die Großschiffahrtsstraße oberhalb Wiens (unterhalb: 3,5 m Tiefe) entspricht. Rund die Hälfte (170 km) der österreichischen Donaustrecke (350 km) wird dann bereits internationale Maße aufweisen. Andererseits bedingt der Stau eine anthropogene „Verschleppung“ der Unterläufe der rechtsufrigen Nebenflüsse Aschach und Innbach, d. h. eine Verlängerung bis ins Unterwasser des Kraftwerks.

Die Baukosten für die Stufe Ottensheim-Wilhering belaufen sich auf rund 3 Mrd. S. Eine Anlage nur im Interesse der Wasserstraße würde sich auf fast 1,9 Mrd. S stellen. Da der Bund aber nur 0,6 Mrd. S beiträgt, belastet die volle Differenz die Energiegewinnung. Die Donaukraftwerke bilden in unserem Inflationszeitalter insofern eine Ausnahme, als es ihnen dank Rationalisierung gelingt, die Baukosten ziemlich stabil zu halten, ja sogar den Voranschlag zu unterbieten (Wallsee: 2,9 gegenüber 3,2 Mrd. S). In Ybbs-Persenbeug waren noch 3000 Arbeiter tätig, in Ottensheim erfordert die fortgeschrittene Mechanisierung nicht mehr als 1400. Auch die Bauzeit ließ sich bedeutend verkürzen. In Ottensheim-Wilhering soll der erste Maschinensatz am 1. 3. 1973 anlaufen. Von der ursprünglich vorgesehenen Stufe Linz ging man schon 1966 ab, weil sie durch Erhöhung des Staues von Mauthausen und Vertiefung des Donaubettes unterhalb Ottensheims bei gleichzeitiger Beseitigung der Felschwelle im Strom-km 2144 („Ottensheimer Kachlet“) entbehrlich wird. Die Gemeinde Ottensheim bemühte sich, im Zuge des Kraftwerkbaues eine Donaubrücke zu erhalten, über welche die Mühlkreisbahn in die Linz-Eferdinger Strecke hätte eingebunden werden können. Damit wäre die Krumauer Bundesstraße in der Linzer Pforte, wo die Mühlkreisbahn unabgeschränkt kilometerlang neben der Straße verläuft und sich Unfälle häufen, leicht zu entschärfen gewesen. Die Bundesbahnen lehnten dieses Projekt jedoch aus Kostengründen ab.

Da die Schließung der nach 1973 bestehenden Lücke mit der Stufe Mauthausen für die Schifffahrt erst nach Fertigstellung des Rhein-Main-Donau-Kanals (1981) bzw. des Ausbaues der bayerischen Donau bis Passau (1989) nötig wird, haben die Donaukraftwerke als nächstes Bauvorhaben die energiewirtschaftlich weit ergiebigeren Stufen Altenwörth vorgezogen. Damit wird zwar den strukturpolitischen Bemühungen des Bundeslandes Niederösterreich Rechnung getragen, ausschlaggebend ist jedoch, daß

der Abschnitt Krems—Korneuburg dann die schiffahrtstechnisch schlechteste österreichische Donaustrecke sein wird. Der modifizierte Rahmenplan sieht daher unterhalb Krems in wirtschaftlicherer Konzentration auf höhere Einzelstufen die Werke Altenwörth und Greifenstein vor, die beide in bewährter Art neben dem Strom erbaut werden. Durch Unterwasser-eintiefung schließen die Stauräume lückenlos aneinander. Die raschere und billigere Methode der Foliendichtung, vor allem aber der Bitumenkiesbelag wird bei diesen steinbruchfernen Stufen eine besondere Rolle spielen. Das Projekt Altenwörth liegt bis Ende 1972 fertig vor, 1976/77 kann das Werk in Betrieb gehen, das wegen seiner Größe allerdings gegen 5 Mrd. S verschlingen wird. 30 km² des Tullnerfeldes verwandeln sich in hochwasser-sicheres Industriegelände. Bis 1981 könnte ein drittes Werk, bis 1990 noch eine Dreiergruppe fertig sein, womit dann von der Nordsee bis zum Schwarzen Meer eine Großschiffahrtsstraße für den 1350 t-Europakahn, ab Wien sogar (abgesehen von zeitweisen Behinderungen, solange hier noch keine Staustufen entstehen) für 3000 t hergestellt wäre. Österreich würde allein an Schiffrtransportkosten jährlich 1 Mrd. S sparen. An der unteren Donau besteht erst das Eiserne Tor-Werk (MÖGG 1964, S. 335), dessen erstes Aggregat am 6. 8. 1970 anlief, ein Jahr danach das achte (Vollbetrieb 1972).

Quellen: Energiewirtsch. 1971/37; ÖZE 1970 (666); Öst. Wasserwirtsch. 1963 (245), 1968 (101), 1969 (18, 23), 1971 (41); Staustufe Ottensheim-Wilhering, DoKW 1971; Donaeurop. ID. 1. 6. 66, 3. 6. 71; Presse 7. 6. 69, 24. 2. u. 24. 4. 71; Volksst. 15. 9. u. 1. 10. 71; Kurier 23. 9. 70; AZ 26. 9. 71.

F. Slezak.

ISLAND

Neu Al-Hütte — ein Schritt zur Industrialisierung

In den beiden Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg wirkte sich die einseitige Ausrichtung der Erwerbstätigkeit auf Fischfang und Fischverarbeitung bisweilen sehr nachteilig auf die wirtschaftliche Lage Islands aus; dies zeigte sich besonders 1966 und 1968, beides Jahre mit schlechten Fangergebnissen. In letzter Zeit mußte daher als Folge wirtschaftlicher Rückschläge die isländische Währung bereits zweimal abgewertet werden. Aus diesem Grund sind Bemühungen im Gange, die Infrastruktur der Wirtschaft durchgreifend zu ändern. Die Wirtschaftstradition bildet dabei ein schweres Hindernis, obwohl

natürliche Voraussetzungen verschiedener Art durchaus gegeben wären. Beispielsweise besitzt Island zahlreiche Geysire und andere Heißwasserquellen, welche ein Energiepotential von rund 70.000 Mill. Mega-Kalorien pro Jahr darstellen. Die Errichtung geothermischer Kraftwerke, wie sie z. B. in Italien schon seit langem bestehen, bietet sich förmlich an. Darüber hinaus kann die anfallende Wärmemenge auch zur Fernheizung von Wohnungen, öffentlichen Gebäuden, Treibhäusern u. a. herangezogen werden. Trotz bestehender Ansätze, diese natürlichen Energiequellen zu verwerten, stellt ihre Nutzung einstweilen noch keinen nennenswerten Faktor in der Wirtschaft des Landes dar. Vor allem böte die Anlage intensiv betriebener Treibhauskulturen die Möglichkeit, Gemüse- und Obstimporte erheblich herabzumindern. Die augenblicklich bescheidene Ausbeute beschränkt sich auf Tomaten und Gurken, könnte jedoch in weitaus größerem Umfang betrieben werden, ja selbst Bananenernte wäre durchaus möglich. An mineralischen Bodenschätzen scheint Island allerdings arm zu sein, denn außer Schwefel, der schon früher einmal gewonnen und sogar exportiert wurde, konnten keine abbauwürdigen Vorkommen festgestellt werden. In letzter Zeit ging man daran, neue Lagerstätten zu suchen, um die Schwefelgewinnung wieder aufzunehmen.

Die zahlreichen Flüsse jedoch, deren Mächtigkeit mit jenen Verhältnissen vergleichbar ist, die in Europa zur Eiszeit herrschten, besitzen ein Wasserkraftpotential von 3–4 Mill. kW. Da von dieser Möglichkeit der Energiegewinnung nur 4% genutzt werden, lag es nahe, ähnlich wie in Norwegen, Wasserkraftwerke zu errichten und die so gewonnene Energie für die an sich sehr stromintensive *Aluminiumproduktion* zu verwenden. Als schon vor Jahren Anleihen der Weltbank und verwandter Institutionen in Aussicht gestellt wurden, blieb nur abzuwarten, wer sich als Partner für ein derartiges Projekt anbot. Der Vorzug wurde schließlich dem schweizerischen Aluminiumkonzern „Alusuisse“ eingeräumt, welcher sich bereit fand, in vertraglicher Zusammenarbeit mit isländischen staatlichen Stellen eine Aluminiumhütte zu errichten und zu betreiben. „Alusuisse“ hoffte, die zur Verfügung gestellten finanziellen Mittel gewinnbringend nutzen zu können, wogegen sich Island davon eine breitere Auffächerung seiner Volkswirtschaft erwartete.

Die Standortwahl für das Werk fiel auf *Straumsvík*, ein weitläufiges Gelände zwischen der Hauptstadt Reykjavík und dem Flugplatz Keflavík. Als im April 1966 die

Verträge unterzeichnet waren, liefen bald danach auch die Bauarbeiten an, so daß schon im Sommer 1969 die erste Ausbaustufe mit einem Jahresausstoß von 30.000 t Rohaluminium die Produktion aufnehmen konnte. Derzeit sind bei 365 Beschäftigten immerhin schon 126 Elektrolyseöfen in Betrieb. Die Fertigstellung der dritten und vorläufig letzten Ausbaustufe war für 1978 vorgesehen, doch wurde vereinbart, den Termin in das Jahr 1972 vorzulegen, so daß schon ab diesem Zeitpunkt mit einem Jahresausstoß von 77.000 t zu rechnen ist. Das Werksgelände erstreckt sich über eine Fläche von 370.000 m² und gestattet, den Betrieb so auszuweiten, daß die Jahreserzeugung bis auf 190.000 t gesteigert werden kann.

Trotz des scheinbar günstigen Beginnes dürfte keine der beiden Seiten mit dem neuen Aluminiumwerk besonders zufrieden sein. Der Vertrag stellt eben ein Kompromiß dar und vermag daher keinen der beiden Partner vollends zu befriedigen. Island besitzt keinerlei Anteile am Aluminiumwerk; die „Alusuisse“, bzw. ihre isländische Tochtergesellschaft hat freies Verfügungsrecht über alle Deviseneinkünfte; die steuerlichen Forderungen Islands werden durch einen feststehenden, nicht dynamischen Pauschalbetrag je Tonne Rohaluminium abgegolten. Die staatliche Elektrizitätsgesellschaft Islands ist vertraglich dazu verpflichtet, für die benötigten Stromlieferungen termingemäß aufzukommen; überdies hat sie die elektrische Energie zu einem festgesetzten Preis dem Werk abzugeben. Der Strompreis beträgt vorerst noch knapp die Hälfte des in der Schweiz geltenden Tarifes und sinkt nach dem Vollausbau auf nahezu ein Drittel der schweizerischen Stromgebühr. Island, bzw. die Gemeinde Hafnarfjörður hatte kostenlos ein Hafengelände zur Verfügung zu stellen, einen Hafen zu bauen und denselben auf Vertragsdauer dem Aluminiumwerk zu verpachten.

Es versteht sich von selbst, daß auf diese Art die Möglichkeiten Islands nicht sehr groß sind. Die bescheidenen Mehreinnahmen reichen kaum, die angelaufenen Auslandsschulden abzutragen, geschweige denn, Investitionen vorzunehmen, um die so dringend notwendige Änderung der Infrastruktur einzuleiten. Angesichts der isolierten Lage Islands erachten die Schweizer den Strompreis für viel zu hoch und die übrigen Vertragsbedingungen verursachen einen zu kostspieligen Aufwand. Pluspunkte für die „Alusuisse“ sind bloß der günstige Grundpreis des Industriegeländes und der Fortfall Kosten verursachender Anlagen zur Reinhaltung der Luft von

schädlichen Abgasen (Fluorimmission). Die politische Stabilität Islands, die ursprünglich auch als Vorteil gewertet wurde, verlor durch verschiedene Streikbewegungen während der letzten Jahre an praktischen Wert, so daß mit den isländischen Sozialpartnern ein partielles Streikverbot für Teile der Belegschaft ausgehandelt werden mußte.

Da je Tonne Aluminium rund 14.000 kWh benötigt werden, ist die Stromversorgung eine entscheidende Voraussetzung für den ungestörten Produktionsablauf. Die Anlieferung der elektrischen Energie erfolgt vom Werk *Burfell* aus. Der Standort dieses Wasserkraftwerkes befindet sich am Fuß einer gleichnamigen Erhebung inmitten einer öden Lavalandschaft, etwa 100 km östlich der Hauptstadt. Im Endausbau wird das Kraftwerk über 6 Maschinensätze zu je 35 MW verfügen. Die voraussichtliche Jahreserzeugung in der Höhe von rund 1700 Mill. kWh ist zu zwei Drittel der Aluminiumhütte vorbehalten. Für den Kraftwerksbau mußte Island ein weiteres Darlehen in Anspruch nehmen, das außer von der Weltbank auch noch von einer Reihe weiterer internationaler Geldinstitute gewährt wurde. Durch Treibeis und Eisstoßgefahr bildete die Gewährleistung kontinuierlicher Wasserführung ein besonderes Problem, zu dessen Lösung eingehende Modellversuche an der norwegischen Universität in Trondheim angestellt wurden. Sollte trotz aller Vorsorgen das Wasserkraftwerk ausfallen, dann vermag eine werksnahe Gasturbinenanlage von vorerst 30, später 45 MW Leistung (ähnlich dem österr. Kraftwerk Korneuburg) die Notstromversorgung aufzunehmen.

Alles in allem hat Island keinen geringen Preis bezahlen müssen, wobei es fraglich ist, ob mit der Errichtung des Aluminiumwerkes ein für Island spezifisch günstiges Projekt in Angriff genommen, oder ob damit nur einer Schablone gefolgt wurde, die sich bei anderen nordischen Ländern bereits bewährt hat.

In letzter Zeit zeichnet sich allerdings eine Reihe weiterer Maßnahmen ab, welche Erfolg versprechen und ebenfalls darauf abzielen, die Wirtschaft und Infrastruktur des Landes schrittweise, aber dennoch entscheidend zu verbessern. So bestreitet der transatlantische Flugdienst der Lofleidir die Route Luxemburg—Reykjavik—New York. Dank seiner besonders niedrig kalkulierten Fluggebühren — außerhalb der IATA-Konvention — gelangte er zu beachtlicher wirtschaftlicher Bedeutung und vermochte die verkehrspolitisch ungünstige Lage weitgehend aus-

zugleichen. Im Norden des Landes arbeitet seit 1966 ein Diatomitwerk, das Feinsand für Filtereinrichtungen aufarbeitet. Auch für Düngemittel und Zement sind in letzter Zeit neue Produktionsstätten entstanden. Der Unterhalt einer sehr modern ausgestatteten Fischereiflotte erfordert eine Anzahl von Werftanlagen, weshalb dem Schiffsbau eine integrierende Rolle in Islands Industrie zukommt. Weiters haben noch die Pelzverarbeitung und die Herstellung spezieller Textilien einige Bedeutung. Die Erzeugnisse der letztgenannten Kategorie sind auch in Österreich unter der Bezeichnung „Islandwolle“ bekannt und eingeführt.

Die Volksernährung beruht schon längst nicht nur auf Heringfang und hochtechnisierter Fischkonservierung. Eine besonders geförderte Viehwirtschaft vermag außer Schaf- und Rindfleisch auch noch Milch- und Molkereiprodukte zu liefern. Zur Versorgung mit Fleisch, aber auch mit Eiern trägt eine Anzahl von Geflügelfarmen bei. Sogar Kartoffeln vermag die isländische Agrarproduktion beizusteuern. Allerdings Obst und Gemüse, ebenso Zucker und vor allem Getreide müssen eingeführt werden. Trotz größter Schwierigkeiten und isolierter Abgeschiedenheit gelingt es Island dennoch, den Anschluß an die moderne Industriegesellschaft zu finden. Dies ist nicht zuletzt dem aufgeschlossenen Wesen seiner Bevölkerung zu danken, das sich durch hohen Bildungsgrad und politische Reife auszeichnet. Mit Recht behaupten die Isländer, über die ältesten, kontinuierlich bis heute fortbestehenden parlamentarischen Einrichtungen zu verfügen. Zugleich sind sie freilich auch traditionsbewußt und pflegen altskandinavisches Kulturgut, indem sie ihre Sprache, das Idiom der Wikinger und Literaturdenkmäler in unverfälschter Reinheit zu erhalten trachten.

Quellen: N. Zürcher Ztg. v. 30. 5. 1971 u. a. Pressenachrichten.

J. Grill.

SOWJETUNION

Strukturwandel der Energiewirtschaft

Die folgenden Übersichten lassen erkennen, welche Bedeutung den *energetisch nutzbaren Vorräten* zukommt, die der Raum zwischen Ostsee und Pazifik birgt, und versuchten auch zu erfassen, wie die Leistungen des wirtschaftenden Menschen, der Gesellschaft, Wissenschaft und Technik, zur Vermehrung der erkundeten Reichtümer beigetragen haben.

Vorräte	Sowjetunion		Erde
	1937	1970	1970
Torf (Mrd. t)	145	160	300
Ölschiefer (Mrd. t)	55	160	350
Kohle (Bill. t)	2	9	17
Erdöl (Mrd. t)	2	11	90
Erdgas (Bill. m ³)	1	13	40
Wasserkraft (Bill. kWh/J)	1	1	8

Die Erzeugung von Rohenergie vom zaristischen Rußland bis heute zeigt folgendes Bild des Anstiegs, aber auch der langfristigen Strukturänderungen:

	Absolute Zahlen		
	1913	1950	1970
Brennholz (Mill. fm)	36	105	150
Torf (Mill. t)	2	36	90
Ölschiefer (Mill. t)	0	5	30
Kohle (Mill. t)	29	261	624
Erdöl (Mill. t)	9	38	353
Erdgas (Mrd. m ³)	0	6	200
Wasserkraft (Mrd. kWh)	0	13	120
Summe (Mrd. t St. K. B.)	0,05	0,3	1,4

%-Anteil auf Steinkohlenbasis

	1913	1950	1970
Brennholz	19	9	3
Torf	2	5	2
Ölschiefer	0	0	1
Kohle	50	66	33
Erdöl	29	17	38
Erdgas	0	2	17
Wasserkraft	0	1	6
	100	100	100

Damit hat die Energieproduktion der Sowjetunion gegenwärtig ein Niveau erreicht, welches dem der gesamten Erde um 1910, bzw. jenem der USA allein um 1955 entspricht. Die Summe der Weltenergieerzeugung kann derzeit mit rund 8 Mrd. t jährlich, auf Steinkohlenbasis bezogen, angenommen werden. Obwohl Tier und Mensch vor hundert Jahren schätzungsweise 50 plus 20% der benötigten Energien leisteten und heute noch weltweit die Landarbeit zu 80% besorgen, hat der Siegeszug der Maschine den Anteil der Muskelkraft auf vielleicht 3% sinken lassen (doch China 30%, USA 1%).

Von den 44 Mill. km² Waldfläche der Erde entfällt rund ein Viertel auf die Sowjetunion, von den industriell wertvollen Nadelholzbeständen mehr als die Hälfte. Umso mehr ist das Land bestrebt, den als Brennholz klassifizierten Teil des Einschlags, in der Menge noch beachtlich, so weit wie möglich in der Zellstoff- und

Papierindustrie zu verwerten. Im vergangenen Planjahr fünf waren dies 45 Mill. fm. Die Torfböden der Sowjetunion bedecken 0,7 Mill. km².

Ölschieferlagerstätten, meist kambrisch, finden sich hauptsächlich in Estland und ihr Material wird zu etwa 60% in Kraftwerken verfeuert. Ein Teil wird entgast. Von Kohtla-Järve führen seit 1945/52 Gasleitungen nach Leningrad und Tallinn. Kleine Mengen des Schiefers liefern Dünger, Harze und Gerbstoffe. Auch jenseits der Republikgrenze, bei Slanzky, werden diese Lager abgebaut. Weiters gewinnt man Ölschiefer bei Sysran. In Kasachstan wurden sie nur 1940/55 verwertet.

Obwohl 80% der Kohlenvorräte östlich des Urals liegen, trugen diese Gebiete zur Förderung des Jahres 1970 nur rund 40% bei. Dort wird also der Abbau verstärkt entwickelt, in Gruben bis 15 Mill. t Jahreskapazität und vornehmlich im vorteilhafteren Tagbau. Trotz des Siegeszuges der Kohlenwasserstoffe ist ein weiterer, wenn auch weniger spektakulärer Anstieg der Kohlenförderung vorgesehen. Von den für 1975 geplanten rund 690 Mill. t werden 210 Mill. t aus Tagbauen kommen. Andererseits hat man wenig produktive Gruben im Moskauer Becken geschlossen. Das Donezbecken, wo bis 1200 m Teufe 175 Mrd. t lagern, bleibt die Kohlenbasis für den europäischen Teil des Landes. Im Kansk-Atschinsker Becken im Raum Krasnojarsk hingegen übersteigen die Vorräte 1000 Mrd. t Braunkohle.

Die Erdölförderung hat sich seit 1950 fast verzehnfacht, seit 1960 (148 Mill. t) mehr als verdoppelt. 1975 dürfte sie 500, 1980 700 Mill. t erreichen (USA 1970: 534 Mill. t). Ungefähr die Hälfte (12 Mill. km²) des sowjetischen Territoriums ist öl- und gashöflich. Das alte Revier von Baku, das 1940 noch 71% zum sowjetischen Ölaufkommen (31 Mill. t) beitrug und in den letzten hundert Jahren insgesamt 1 Mrd. t Rohöl lieferte, macht weniger als ein Zehntel der heutigen Gesamtförderung aus. 1950 wurde es bereits von der Ausbeute der paläozoischen Lagerstätten zwischen Wolga und Ural („Zweites Baku“) übertroffen, die gegenwärtig über 70% der Gesamtmenge aufbringen. Die im letzten Jahrzehnt erschlossenen reichen Felder in Westsibirien („Drittes Baku“, siehe MÖGG 1966, S. 366) förderten 1970 31 Mill. t; für 1975 sind 120 Mill. t vorgesehen. Ihnen gegenüber fallen andere neuerschlossene, wenn auch zukunftssträchtige Reviere wie Mangyschlak (MÖGG 1965, S. 116), Turkmenien, wo nun von Nebit-Dag nach Tschardschou eine Ölleitung im Bau ist, oder Weißrußland, des-

sen Devonöl von Retschiza (westlich Gornje) gleichwohl als „neues Baku“ bezeichnet wird, doch bedeutend ab.

Mit der Produktion aus Feldern, welche weitab von den Verbrauchszentren liegen, ergeben sich Transportprobleme. Die sechziger Jahre brachten einen großräumigen Ausbau des Ölförderungssystems, das nun 30.000 km umfaßt. Vom Drushba-Netz, das bis Mitteleuropa führt und Österreich neuerdings wieder für einen Zweig von Bratislava nach Schwechat interessiert, mit seiner Gesamtlänge von 5116 km verlaufen 3455 km über sowjetisches Gebiet (MÖGG 1966, S. 345; 1969, S. 88, 296). Da der Bedarf der ostmitteleuropäischen Staaten die 1970 durchgepumpten 27 Mill. t übersteigt, ist ein Parallelstrang im Westen bereits fertiggestellt, zwischen Unetscha (Weißrußland) und Kujbyschew im Bau. Von Westsibirien her entstehen Leitungen nach Westen mit Anschluß ans Drushba-Netz, südwärts nebst dem schon bestehenden Strang nach Omsk nach Kurgan und Almetjewsk (1900 km) und nach Osten in fernerer Zukunft zum neuen Umschlagplatz für den Japanhandel Nachodka östlich von Wladiwostok (7000 km). An einer Raffinerie in Nachodka arbeitet man bereits. Wo sich vor zehn Jahren noch die Sümpfe der Düna ausbreiteten, steht heute am weißrussischen Drushba-Zweig die größte sowjetische Raffinerie nebst Petrochemiekombinat und Erdölfachschule in der neuen Stadt Nowopolozk, die schon 50.000 Einwohner zählt und mit ihren Wohnvierteln so mit dem alten Polozk verwachsen ist, daß beide Städte in Kürze vereinigt werden. Wenn russische Publikationen diesbezüglich von der „größten Erdölraffinerie Europas“ sprechen, soll vermutlich die größte Destillationsanlage (6 Mill. t Jahresdurchsatz) gemeint sein. Europas größte Raffinerie ist seit 1969 mit fünf Destillationsanlagen, zusammen 25 Mill. t Jahreskapazität und einem 213 m hohen Schornstein die Shellanlage in Pernis bei Rotterdam.

Obwohl die Sowjetunion ihre Ölförderung so vorantreibt, jährlich rund 100 Mill. t Rohöl und Derivate ausführt, nicht nur die RGW-Staaten zunehmend versorgt (1960: 6, 1970: 37 Mill. t Rohöl), sondern auch an westlichen Abnehmern so interessiert ist, daß sie 1970 in Antwerpen ein Hafanareal als Ölumschlagplatz und Raffineriegelände auf 60 Jahre pachtete, scheint sich für die Wirtschaft der sozialistischen Staaten auf längere Sicht ein Erdölfizit zu ergeben. Denn einerseits beschränkt sich die UdSSR im Nahen Osten nicht auf technische Hilfe, sondern sichert sich auch künftige Ölbezüge, andererseits hat sie ihren befreundeten

Staaten geraten, zusätzlichen Bedarf aus diesem Raum zu decken. Ähnliche Bedeutung gewinnt der Nahe Osten ja auch für Österreichs Importe.

In der Erdgasförderung verläuft die Entwicklung noch stürmischer: 1913: 0,02, 1940: 3, 1960: 45 Mrd. m³ (einschließlich 8 Mrd. m³ Erdölbegleitgase). 1975 sollen schon 320, 1980 über 1000 Mrd. m³ gewonnen werden. Seitdem auf dem XX. Parteitag 1956 eine radikale Umstrukturierung des Energieverbrauches zugunsten von Erdöl und Erdgas beschlossen wurde, entdeckte man bedeutende Gasvorkommen in der ASSR der Komi (Wuktyl, Uchta; Vorrat 0,4 Bill. m³), im Nordkaukasus (Stawropol, Krasnodar; 0,6 Bill.), in der Ukraine (Daschawa, Poltawa; 0,7 Bill.), in Mittelasien (2 Bill.) und schließlich in Westsibirien (7 Bill. m³).

Hier steht der Leitungsbau vor noch umfassenderen Aufgaben. Das Gasleitungsnetz belief sich 1955 auf 4860 km und umfaßt heute 70.000 km. Seit 1963 entstanden je zwei Stränge aus den usbekischen Feldern des Raumes Gasli/Buchara in den Ural und nach Moskau. An einem dritten Strang nach Zentralrußland wird begonnen zu arbeiten. Seit 1966 erhält der Ural Gas vom Norden her aus den Sonden am unteren Ob (Punga). Zum alten Netz Kaukasien — Leningrad, bzw. Ukraine — Riga trat 1970 die 1012 km lange Leitung von Jefremowka im Raum Charkow/Poltawa an die Karpaten, die nun durch die ČSSR Richtung Österreich verlängert wird. Abzweigungen gehen Richtung DDR und BRD. Über ältere Trassen werden Polen und die ČSSR seit längerem versorgt (1971: 8 Mrd. m³). Im Norden ging 1969 der erste Abschnitt der Gasleitung „Nordlicht“ von Wuktyl, wo sich Erdgas bei 320 at Druck in Kondensationsform findet, über Uchta nach Rybinsk/Tscherepewez in Betrieb, wobei erstmals Rohre mit 1220 mm ϕ Verwendung fanden. Diese Leitung soll an die westsibirischen Lager Anschluß finden, in Zukunft durch Parallelstränge mit 1440 und 2520 mm ϕ ergänzt und bis Westeuropa verlängert werden.

Österreich erhält seit Sommer 1968 sowjetisches Erdgas über die ältere tschechische Leitung, die bei Baumgarten an der March mit dem österreichischen Netz verknüpft wurde. Hier wird auch gemäß den Abkommen von 1971 die neue Leitung mit einer Endkapazität von 20 Mrd. m³/Jahr hereinkommen, während Österreich und Italien gemeinsam bis 1973 die Anschlußstrecke errichten, die etwa parallel zur Adria—Wien—Pipeline rund 370 km an die italienische Grenze führt. An der Bau- und Betriebsgesellschaft, deren Sitz aus Steuergründen auf den niederländischen Antillen

vorgesehen ist, beteiligt sich die ÖMV mit 51, die SNAM mit 49% an der Finanzierung (3 Mrd. S) letztere jedoch mit 85%. Österreich bezieht derzeit eine Jahresquote von 1,5 Mrd. m³, wobei 1 m³ an der Grenze 50 g kostet (Wiener Haushaltspreis 1,90 S), will aber aus der Italienleitung 3 Mrd. m³ für den Bedarf im Raum Steiermark und Kärnten abzweigen und ab 1974 zusätzliche Lieferungen erhalten. Gemäß Abkommen vom 5. 8. 1971 wird sich Frankreich ab 1976 mit einem Jahresbezug von 2,5 Mrd. m³ beteiligen (37 g/m³ ab österr. Grenze). Somit wird Österreich zu einem Transitland für Sowjetgas werden. Italien wird 10 Mrd. m³, die DDR, bzw. BRD über die ČSSR 7, bzw. 5 Mrd. m³ jährlich beziehen. Bis 1980 soll die BRD-Quote aufs Doppelte steigen. Die Gegenleistung besteht zum großen Teil von Seiten der Abnehmerländer in der Lieferung von Röhren, bzw. von Material hiezu (VÖEST), und in Krediten. Da die Sowjetunion selbst 12 Mill. t Röhren pro Jahr erzeugt, wird der ungeheure Umfang des Öl- und Gastransportes klar. Die österreichische Schember AG erhielt 1971 einen sowjetischen Auftrag zur Lieferung von sechs Großwaagen mit Computersteuerung zum Verwiegen von Leitungsröhren.

Wenngleich die Sowjetunion in Europa Finnland und Bulgarien als weitere Gasabnehmer vorsieht, hat sie sich in Asien zwei Lieferanten gesichert. Seit 1967 bezieht sie Erdgas aus den afghanischen Lagerstätten, die von sowjetischen Fachleuten erschlossen worden sind. Am 28. 10. 1970 ging die transiranische Gasleitung in Betrieb, die vom Aga Jari-Feld bei Ahvas im Südiran über Isfahan und Kum nach Astara am Kaspischen Meer führt, wo sie an das sowjetische Netz schließt. Die kaukasischen Republiken beziehen durch sie jährlich 6, ab 1973 10 Mrd. m³. Sowjetischerseits wurde am Nordabschnitt mitgearbeitet und der 112 km lange Anschluß nach Teheran erbaut. Als Gegenleistung für das iranische Gas baut die Sowjetunion in Isfahan ein Stahlwerk mit vorerst 600.000 t Jahreskapazität (Endausbau 4 Mill. t bei einem iranischen Bedarf von 2 Mill. t).

Die Elektrifizierung des Landes war schon Lenins Ziel zu Beginn der Sowjetmacht. 1888 war in Moskau im Georgiew-Kloster das erste Kraftwerk errichtet worden; es wurde von vier Dampfmaschinen zu 220 PS angetrieben und versorgte die Wohnhäuser der Umgebung mit Strom. 1913 erzeugte Rußland 2 Mrd. kWh Strom, 1920 infolge der Kriegereignisse ein Viertel dieser Menge und stand damit an 15. Stelle auf der Erde. Der GOELRO-Plan von 1920 (Gosudarstwenaja komissija po elektrifikazii Rossii = Staatskommission für die

Elektrifizierung Rußlands; die UdSSR besteht erst seit 1922) wollte binnen 10–15 Jahre 1500 MW neue Kapazität schaffen. Am 14. 11. 1920 lief in Kaschino bei Moskau das erste Kleinkraftwerk an, am 19. 11. 1926 die erste große Wasserkraftanlage am Wolchow bei Leningrad (56 MW; 16 MW leisteten alle Wasserkraftwerke des vorrevolutionären Rußlands).

1970 erzeugten die Werke mit 166 GW Leistung 740 TWh Strom, davon entfallen 33 GW (= 20%) mit 120 TWh (= 16%) auf Wasserkraft (vgl. MÖGG 1965, S. 247). 1975 wird die Stromerzeugung 1000 TWh übersteigen, wobei das Schwergewicht nach wie vor auf Wärmekraftwerken mit großen Energieblöcken liegt. Die Einheiten erreichen schon 800 MW, die vier Blöcke von Nowodnjeprowsk z. B. also 3200 MW. Selbst Kriwoi Rog mit acht Blöcken zu 300 MW leistet das Vierfache des Dnjepr-Wasserkraftwerks. Die Riesenwerke erlauben eine beträchtliche Senkung des Investitionsaufwandes pro kW und greifen auf billige Brennstoffe der Umgebung zurück, wobei aber auf lange Sicht von der relativ teuren Kohle abgegangen wird. Um 1980 dürften die Wärmekraftwerke zu 45% mit Kohle, zu 37% mit Erdgas und zu 14% mit Heizöl arbeiten.

In den Wasserkraftwerken der östlichen Landesteile konzentrieren sich noch größere Kapazitäten. Die größte Anlage der Welt, Krasnojarsk, 1960/62 projektiert, lief im November 1967 mit den ersten beiden Maschinensätzen an, 1971/72 mit den letzten beiden der 12 zu 508 MW, womit es über 6000 MW Leistung und 20 Mrd. kWh Jahresarbeit erreichte. Bei 100 Rubel/kWh Anlagekosten erzeugt es den billigsten Strom des Landes mit Gestehungskosten von 0,05 Kopeken/kWh. Die 240 t schweren Laufräder der Turbinen (Ø 8,5 m) kommen vom Leningrader Metallwerk. Leningrad erzeugte auch die bisher größten Kaplansturbinen (178 MW) für das Kraftwerk im Eisernen Tor. Das nächste Jenissejwerk, das Sajansische, wird 650 MW-Maschinensätze erhalten und 6400 MW Kapazität erreichen (1975?). Die Fallhöhe beträgt dort 220 m, bei Krasnojarsk 93 m. Die Turbinen (Lauf-rad Ø 9,5 m) werden 13.000 m³/sec schlucken, das entspricht dem Katastrophenhochwasser der Wiener Donau von 1501. Der höchste Damm (360 m) entsteht bei Nurek am Wachs (= der „Wilde“), dem schnellsten sowjetischen Fluß (30 m/sec).

In der Sowjetunion ging 1954 das erste industriell genutzte Atomkraftwerk der Welt in Betrieb (Obninsk, 5 MWe), obzwar in Idaho schon am 20. 12. 1951 versuchsweise Strom erzeugt worden war. 1955 folgte in den USA, 1956 in England das

erste Werk. Die UdSSR setzte 1964 mit Großwerken fort: Bjelojarsk (300 MWE, Reaktorleistung 285 MW), Melekes (70 MWE, 250 MW) und Nowoworonesh (760 MW, dzt. Ausbau). In der Statistik noch unwesentlich, sollen die Kernkraftwerke 1975 über 6000 MW Leistung erreichen (Leningrad, Kola, Bilibino, Schewtschenko u. a.). Ein Gezeitenkraftwerk nahm 1968 an der Barentssee (Kislaja Guba) mit 400 kW den Betrieb auf, ein Großwerk bei Archangelsk (1000 MW) ist erst Projekt. Auch die Nutzung der Erdwärme (Kamtschaka 5 MW, Kurilen, Kaukasus) und der Sonnenenergie, bzw. Windkraft befindet sich erst im Versuchsstadium.

Die Erstellung von 92 regionalen Verbundnetzen ist so fortgeschritten, daß diese in neun großen *Verbundsystemen* zusammengefaßt wurden, von denen das europäische (93 GW, Leitungen für 750 KV Wechsel- und 800 KV Gleichstrom) mehr als die Hälfte der sowjetischen Kapazität umfaßt, auch mit dem RGW-Netz verbunden ist und praktisch nur den hohen Norden ausschließt. Es wird demnächst mit dem zentralasiatischen System (40 GW) vereinigt und aus dem Zeitonenunterschied Nutzen ziehen. Für 1980 visiert man ein einheitliches Verbundsystem der UdSSR (500 GW) an. Die energetische Weltbedeutung des Landes spiegelt sich nicht zuletzt darin, daß internationale Kongresse dieser Fachgebiete immer häufiger in Moskau tagen: 1968 Weltkraftkonferenz (1956 Wien), 1970 Gaskongreß, 1971 8. Welterdölkongreß (1967 Mexiko, 1975 Tokio).

Quellen: Geogr. Berichte 1970/3 (169, 197); Zs. f. Erdk.unterr. 1971 (63); ÖZE 1971/3 (143); ÖSG-Mittbl. Technik Nr. 28, 37, 38; NZZ 15. 11. 70 (17), 16. 7. 71 (13); SU heute 16. 5. 71 (10); Shell-Erdöl-Inf. 1970/5, 1971/9. F. Slezak.

SOWJETUNION

Sewansee — gestörter Wasserhaushalt

Umschlossen von den Bergen Armeniens liegt in 1914 m Seehöhe (ursprünglicher Wasserspiegel) der Sewansee. Er zählt zu den größten Hochgebirgsseen der Welt, unter denen nur der Titicaca-See noch größere Ausdehnung besitzt. Die Angaben über die Fläche des Sewansees schwanken zwischen 1315 und 1415 km² (Bodensee: 539 km²; Neusiedler See: 200 km²); seine größte Tiefe beträgt 91 m, sein Inhalt 60 Mill. m³. Achtundzwanzig Flüsse ergießen ihre Wasser in das Riesenbecken, das nur über einen einzigen Abfluß, den Rasdan verfügt. Es war daher nicht verwunderlich, wenn die Mittgn. d. G. G. Wien 1956/98, Heft I, Seite 128 eine Kurznotiz

brachten, die sich auf etwa folgende Quintessenz reduzieren läßt: „Sewansee wird umgestaltet... auf ein Zehntel seiner Oberfläche verringert... an seinem Abfluß werden Bewässerungs- und Kraftwerksanlagen errichtet...“ Tatsächlich war geplant, den Seespiegel um etwa 50 m abzusenken und seine Oberfläche um 85,7% zu verringern. Zweifellos bieten sich Sewansee und Rasdan zu solcher Nutzung an. Die anfänglich breite und flache Talsohle des Rasdan gräbt sich allmählich tiefer ein, sodaß das Flußbett schließlich in einem Cañon verläuft, der sich über 30 km hinzieht. Erst unmittelbar vor dem Austritt aus dem Gebirge, unweit der Stadt Jerewan weitet sich plötzlich das Tal zur Araratebene.

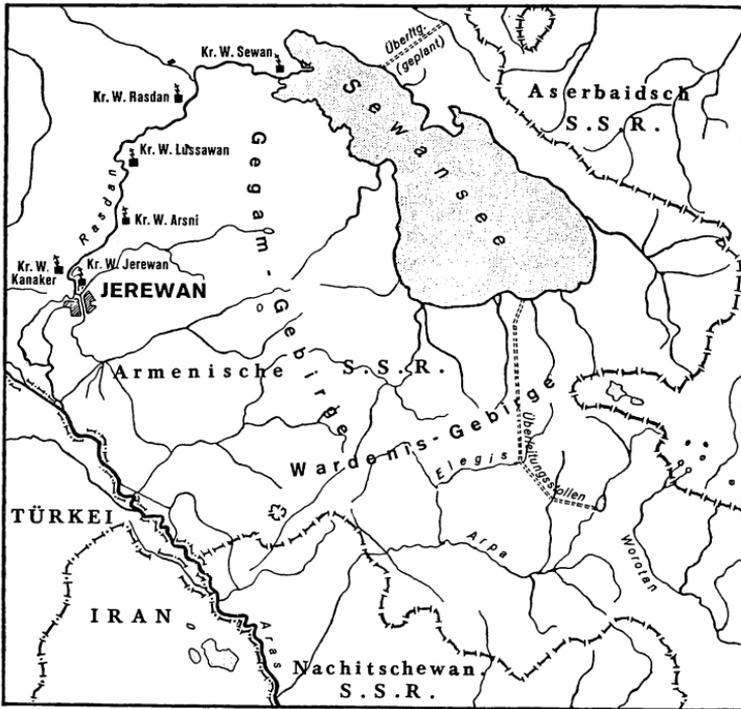
Den natürlichen Gegebenheiten entsprechend war man in den Jahren nach 1950 darangegangen, die Sewan-Rasdan-Kaskade zu bauen, eine *Kraftwerkskette*, beginnend mit den beiden Kavernenkraftwerken Sewan und Rasdan, denen als Unterstufen Lussawan, Arsni, Atarbek und Jerewan folgen. Das Sewanwerk fungiert als Führungskraftwerk; doch es herrschte kaum ein effektiver Schwellbetrieb, weil beträchtliche Teile des Unterwassers einzelner Werke in Bewässerungskanäle abgezweigt wurden, z. B. in den mächtigen Arsni-Schamiram-Kanal. Die Kraftwerkskette verfügt über eine Maschinenleistung von zusammen 554 MW (vgl. Mittlgn. d. G. G., Bd. 107, Heft III 1965, S. 248). Die anfallende Energiemenge gestattete die Errichtung etlicher Industriebetriebe, darunter ein Chemiekombinat zur Herstellung synthetischen Kautschuks und eine Aluminiumhütte in Jerewan; die Bauxitlieferungen erfolgten anfangs nur aus dem Ural, werden aber neuerdings auch aus Lussawan herangebracht. Außer elektrischer Energie standen nunmehr auch größere Wassermengen zur Verfügung, die für Industrie wie Landwirtschaft (Araratebene) gleichermaßen erforderlich sind. Es sei nur daran erinnert, daß bei den Linzer VÖEST-Werken der Tagesverbrauch an Wasser etwa ebenso groß ist, wie jener der Millionenstadt Wien. Der besondere Wasserbedarf Armeniens erklärt sich daraus, daß durch das semiaride Klima, die pro Kopf der Bevölkerung anfallende Wassermenge wesentlich unter dem Durchschnitt der Sowjetunion liegt.

Starke Wasserentnahmen sind daher durchaus verständlich, allerdings führten sie dazu, daß sich der Spiegel des Sewansees bis Ende 1957 bereits um 10 m gesenkt hatte; 1966 waren es bereits 17 m. Nach Ablauf von 50 Jahren rechnete man

mit einem um 55 m niedrigeren Seespiegel. Das zurücktretende Wasser gab interessante archäologische Denkmäler frei, Ruinenstätten als Zeugen längst versunkener Kulturen traten ans Tageslicht. Das Alter einzelner Funde reicht bis ins 3. Jahrtausend v. Chr. zurück. Allmählich aber wurde das Absinken des Seespiegels doch bedenklich. Einzelheiten über nachteilige Begleiterscheinungen liegen zwar nicht vor, ihr alarmierender Charakter geht aber eindeutig aus den nunmehr einsetzenden

und die Fangerträge durch Entwicklung verbesserter Zuchtmethoden auf gleichbleibender Höhe zu erhalten, nämlich auf rund 1000 t jährlich.

Das Hauptaugenmerk richtet sich gegenwärtig auf die Erhaltung des Sees als natürlicher Trinkwasserspeicher (vgl. ähnliche Probleme am Bodensee) und als Fischreservat, vor allem im Hinblick auf die Anpassungsfähigkeit der gefährdeten Forelle. Dabei spielen die veränderten Bedingungen von Temperatur und Sauer-



Gegenmaßnahmen hervor, die darauf abzielen, den Wasserverlust des Sewanesees wenigstens zu kompensieren. Warnende Stimmen hat es zwar schon zu Beginn des Kraftwerksbaues gegeben, doch dürften sie in Überschwang der raschen Anfangserfolge zu wenig Beachtung gefunden haben. Von ausschlaggebender Bedeutung waren nicht zuletzt die Untersuchungsergebnisse der hydrobiologischen Station Sewan. Sie arbeitet seit 1923, ihre Tätigkeit erstreckt sich weit über den Bereich des Sewanesees und findet allgemeine Anerkennung; schließlich ist sie eine der ersten Forschungsstätten, die nach den Wirnissen der Oktoberrevolution in Armenien errichtet wurden. Dank ihrer Untersuchungen gelang es, trotz Absinken des Seespiegels die Lebensbedingungen der Fischwelt

stoffgehalt im Tiefenwasser, sowie das Überhandnehmen des Algenplanktons und der übrigen Biomasse eine besondere Rolle.

In ihrer Aufgabenstellung gleicht die Forschungsstätte am Sewansee der österreichischen biologischen Station in Lunz; diese besteht schon seit 1906, wurde von Dr. Carl Kupelwieser, einem freisinnigen Förderer der Wissenschaft und Sohn des aus dem Schubert-Kreis bekannten Malers Prof. Leopold Kupelwieser gegründet und erstreckt ihre Tätigkeit weit über das Lunzer Arbeitsgebiet hinaus, nicht zuletzt weil die Probleme des Umweltschutzes neuerdings in den Vordergrund gerückt wurden.

Am Sewansee ist als erstes Anzeichen einsetzender Ernüchterung wohl die Tatsache zu werten, daß von den ursprünglich

acht geplanten Kraftwerksstufen nur sechs zur Ausführung gelangten. Zur Entlastung der Sewan-Rasdan-Kaskade ging man dazu über, das Wasserkraftpotential des Worotan raschest zu nutzen; es ist dies ein Fluß im Südosten der Armenischen SSR, an dem das Kraftwerk Tatew (160 000 kW) im Jahre 1968 den Betrieb aufnahm; mit dem Kraftwerk Schamba (170 000 kW) wurde 1967 zu bauen begonnen. Außerdem befindet sich am Debet-Fluß das Kraftwerk Spandarjan im Planungsstadium.

Gleichzeitig errichtete man in rascher Folge kalorische Kraftwerke: Jerewan (1963: 550 000 kW), Rasdan (1966: 50 000 kW) und Kirowakan (vorerst nur ein Block in Betrieb: 200 000 kW; nach Vollausbau 3 Blöcke mit zusammen: 600 000 kW). Bereits seit 1967 erzeugen die kalorischen Kraftwerke drei Viertel des gesamten armenischen Strombedarfs; außerdem wird über eine neue Verbundleitung auch aus Aserbaidschan elektrische Energie bezogen. Mit dem Einsatz der Wärmekraftwerke ist es gelungen, einzelnen Gliedern der Sewan-Rasdan-Kette die Funktion eines Spitzenkraftwerkes zuzuweisen, d. h. sie nur zeitweise zur Deckung erhöhter Bedarfsspitzen einzusetzen.

Zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes am Sewansee werden zur Zeit der Fluß Arpa und sein nördlicher Zubringer Elegis in ihrem Oberlauf angestaut und in den Sewansee übergeleitet. Der Arpa, einer der größten Nebenflüsse des Aras, soll im Zuge dieses Großbauvorhabens eine Jahresmenge von 270 Mill. m³ Wasser in den Sewansee abgeben. Dazu mußte die bis zu 3520 m aufragende Wardeniskette mit einem 48 km langen Überleitungsstollen unterfahren werden. Der Gebirgszug der Wardeniskette schließt das Sewanbecken nach Süden hin ab. Einer Pressemeldung, die Mitte September 1970 erschien, ist zu entnehmen, daß dieser Durchstich damals unmittelbar vor seiner Fertigstellung stand. Im Jahre 1971 dürften die Arbeiten am Stollenvortrieb bereits abgeschlossen sein, obwohl zahlreiche Wassereinbrüche zu Verzögerungen führten. Weitere Überleitungen sind bereits in Aussicht genommen, um dem Sewansee noch zusätzlich 50—200 Mill. m³ Wasser zufließen zu lassen. Erfahrungsgemäß wirft der künstliche Aufstau natürlicher Wasserreservoirs weniger Probleme auf, wie das umgekehrte Verfahren; daher ist neuerdings geplant, den Seespiegel nicht nur auf den ursprünglichen Wasserstand anzuheben, sondern sogar 3 m darüber. Die Verwirklichung dieser Absicht würde nicht weniger als 2,5 Milliarden m³ zusätzlichen Wassers erfordern und mindestens 20 Jahre dauern.

Der Zweck dieses langfristigen Vorhabens besteht darin, die so hoffnungsvoll begonnene Bewässerung weiter Landstriche aufrecht zu erhalten, ja sogar um 40—50 000 ha erweitern zu können; auch der Fortbestand der Industriebetriebe und ihr weiterer Ausbau sollen dadurch sichergestellt werden. Allerdings ist zu bezweifeln, ob Wassermengen dieser Größenordnung mit Beileitungen allein beschaffbar sein werden. Daher laufen beim Transkaukasischen Institut für Wetterdienst schon seit einiger Zeit Versuche, Regenwolken im Seegebiet anzupapfen, d. h. ihnen 20% des Wassergehaltes zu entziehen, solange sie sich noch über dem Einzugsgebiet des Sewansees befinden. Die Methode ist nicht neu, auch mag sie im Laufe der Zeit verschiedene Verbesserungen erfahren haben, ob sie aber zielführend sein wird und den benötigten jährlichen Mehranfall von 200 oder sogar 380 Mill. m³ Regenwasser erbringen wird, bleibt abzuwarten. Entscheidend ist auch, ob der erreichbare Nutzeffekt mit dem benötigten Aufwand in vertretbarem Einklang gebracht werden kann. Wie kritisch die Gesamtsituation bereits geworden ist, zeigt auch die Tatsache, daß ernsthaft erwogen wurde, die Verdunstung des Sewansees durch einen dünnen synthetischen Schutzfilm herabzumindern, denn die Verdunstungsverluste sind außerordentlich hoch, sie betragen etwa neun Zehntel des natürlichen Zuflusses. Das Beispiel des Sewansees läßt jedenfalls erkennen, daß sich tiefgreifende Veränderungen im Wasserhaushalt mitunter sehr schwerwiegend auswirken können.

Quellen: Zeitschr. f. Erdkundeunt. 10/1967, S. 406; Frankf. Allg. Ztg. 16. 9. 1970 u. a. Pressenachrichten.

J. Grüll.

ASIEN

ABU DHABI

Erdölwirtschaft und Entwicklungsplanung

Abu Dhabi (Abu Zabi) bildet mit seiner Fläche von über 70.000 km² das größte der sieben Emirate an der Vertragsküste (Trucial Coast) des Arabischen (Persischen) Golfs, welche sich 1968 vorerst mit Bahrain und El Katar zu einer Föderation zusammenschlossen (siehe MÖGG 1968, S. 326; Kartenskizze 1969, S. 98). Im Zuge der Erfüllung dieses Staatenbündnisbegriffs mit konkretem Inhalt brachte das Jahr des vorgesehenen Abzugs der britischen Schutzmacht, 1971, indessen mehrere Änderungen. Bahrain erklärte sich am 14. 8.,

Katar am 1. 9. unabhängig, worauf beide Staaten in die UNO aufgenommen wurden, deren Mitgliederzahl sie nebst Oman auf 131 erhöhten.

Die Emirate hatten inzwischen eine *Föderationsverfassung* ausgearbeitet, die im entscheidenden Organ, dem Herrscherat, den beiden auf Grund ihres Ölreichtums wirtschaftlich stärksten Partnern, Abu Dhabi und Dubai, ein Vetorecht zugeht. Da man ein gleiches Recht dem zwar nicht erdölwirtschaftlich, aber doch strategisch wichtigen Staat Ras al-Chaima verweigerte, unterzeichnete dieser nicht im Juli 1971 die vorläufige Verfassung der „Föderation Arabischer Emirate“, die am 2. 12. 1971 ihre Unabhängigkeit ausrief und daraufhin als 18. Mitglied in die Arabische Liga aufgenommen wurde. Als Ras al-Chaima zu Jahresende doch beitrug, umfaßte die Föderation 7 Golfstaaten. Präsident des Bundes wurde der Emir von Abu Dhabi, Scheich Zayid Bin Sultan Al Nayhan. Dubai stellt den Vizepräsidenten und den Ministerpräsidenten. Das Budget der Föderation soll aus zehn Prozent der Erdöleinnahmen bestanden werden, wozu gegenwärtig überwiegend Abu Dhabi, in Zukunft in vermehrtem Maße auch Dubai beiträgt.

Den Aufstieg zu einem bedeutenden politischen und wirtschaftlichen Faktor in der Golfregion und in der gesamten arabischen Welt verdankt Abu Dhabi dem Erdöl. Obwohl Geologen schon um 1900 das Gebiet des Scheichtums als ölhöfzig erkannt hatten, war bis in die zwanziger Jahre die Perlenfischerei dort der einzige nennenswerte Wirtschaftszweig. Etwa 400 Schiffe, rund ein Fünftel der gesamten Golf flotte, waren hierin tätig. Die Weltwirtschaftskrise, später die Konkurrenz der japanischen Zuchtperle führte zu einem starken Rückgang dieser Erwerbsmöglichkeit, die um 1900 noch etwa 30 Mill. S Jahresertrag erbracht hatte.

1922 verpflichtete sich der damalige Scheich, *Erdölkonzessionen* nur mit britischer Zustimmung zu vergeben. Nachdem ein Engländer 1935 entsprechende Optionsrechte erhalten und sie der IPC-Gruppe (Iraq Petroleum Co.) übertragen hatte, gründete diese 1936 als Betriebsgesellschaft die *Petroleum Development (Trucial Coast) Ltd.*, deren Generaldirektor, Stephen H. Longrigg, Autor wichtiger Nahostliteratur, am 11. 1. 1939 mit dem Scheich einen Konzessionsvertrag unterzeichnete, welcher der Gesellschaft die Schurfrechte in Abu Dhabi einschließlich der Territorialgewässer übertrug. Eine zielstrebige Prospektie-

rung setzte indessen erst nach Kriegsende ein. 1950 wurde im Nordosten des Landes die erste Versuchsbohrung niedergebracht und 1952/62 erschlossen mehrere Bohrungen das Feld Murban, wo die Lagerstätte durchschnittlich 2650 m tief liegt. Die Gesellschaft, die sich seit 1962 *Abu Dhabi Petroleum Co Ltd.* nennt, errichtete nun Förder-, Tankanlagen, Rohrleitungen und den Verladehafen Dschebel Dhannah, wo die nahe Insel Sir Bani Yas bei Schlechtwetter den Tankschiffen als Zufluchtsort dient. Am 15. 12. 1963 verließ der erste Tanker mit Murbanöl den Hafen Richtung England. 1962/64 wurde südwestlich von Murban das Feld Bu Hasa erschlossen und 1965 an die 24 Zoll-Leitung nach Dschebel Dhannah angeschlossen. Ferner entdeckte man etwa 100 km südöstlich von Bu Hasa 1964 das Feld Abu Dschidu, von dem gegenwärtig eine Rohrleitung zu einem neuen Verladehafen westlich der Stadt Abu Dhabi verlegt wird.

Da die eben erörterte Konzession auf das Staatsgebiet einschließlich Territorialgewässer beschränkt ist, vergab der Scheich von Abu Dhabi Ende 1949 für den anschließenden Schelfbereich („Offshore“), der seiner Rechtshoheit untersteht, eine Konzession an eine amerikanische Gruppe, sodann nach deren Zurücklegung am 9. 3. 1953 an eine englische Gesellschaft, von der sie 1955 auf die *Abu Dhabi Marine Areas Ltd.* ($\frac{1}{3}$ BP, $\frac{1}{3}$ CFP) überging. Die folgenden Prospektierungen umgrenzten ein Gebiet östlich der Insel Das als aussichtsreich. Schon die ersten drei Bohrungen erschlossen 1958 die Lagerstätte Umm Schaif in etwa 2750 m Tiefe (1964 bereits 30 Förder sonden). Untersee-Sammelleitungen münden an einer Speicherplattform, von welcher eine 32 km lange 18 Zoll-Leitung zu der vordem unbewohnten Insel Das führt, wo die Gesellschaft nun Gasabscheider und Tanklager, Tankschiffanlegeplätze, E-Werk, Flugfeld, Meerwasserdestillierung und Wohnhäuser baute. Am 3. 7. 1962 verließ der erste Tanker mit Umm Schaif-Rohöl die Anlegestelle Das, die in 15 m tiefem Wasser über 1 km vor der Insel liegt, Richtung BP-Raffinerie Aden. Im folgenden Jahr entdeckte die Gesellschaft rund 50 km südöstlich von Umm Schaif ein noch mächtigeres Erdölfeld, Sakum, dessen Förderung 1967 begann. Auch von hier führte eine 90 km lange 30 Zoll-Leitung nach Das. 1965 stieß man 30 km südwestlich der Insel Das aufs Ölfeld al-Bunduq, das gemäß Offshore-Grenzabkommen mit Katar von 1969 von der Grenze geschnitten wird. An der Förderung, deren Entwicklung gegenwärtig

im Gange ist, sind daher beide Staaten zu gleichen Teilen beteiligt.

Da diese beiden großen Gesellschaften seit 1965 Teile ihrer Konzessionsgebiete an den Staat zurückgegeben hatten, gewährte der Herrscher weitere Konzessionen am 21. 1. 1967 einem amerikanisch-italienischen Konsortium über rund 13.000 km² Grenzgebiete und über die 62 km² große Hauptstadtinsel, am 6. 12. 1967 einer japanischen Gruppe (Abu Dhabi Oil) über ein Schelfrevier 50 km südlich von Sakum, wo im September 1969 die Bohrung Mubarraz fündig wurde, am 14. 5. 1968 und 31. 1. 1970 weiteren japanischen Interessenten hauptsächlich vom Mitsubishi-Konzern (Middle East Oil, mit kleiner US-Beteiligung) auf dem Festland und schließlich im Juni 1970 einem US-Konsortium im Schelfbereich. An der für Abu Dhabi besonders vorteilhaften Konzession vom Jänner 1970 ist mit 42% die Japan Petroleum Development Corp. beteiligt, die mit staatlicher Unterstützung die Ölsuche japanischer Gesellschaften im Ausland fördert, zumal Japan bis 1985 ein Drittel seines Rohölbedarfs (1970: 150, 1980: 500 Mill. t ?) durch Lieferungen heimischer Gesellschaften decken will. Auf dem 14. OPEC-Kongreß in Wien wurde am 28. 11. 1967 Abu Dhabi in die 1960 gegründete Organization of Petroleum Exporting Countries (dzt. 11 Mitglieder, 90% der Ölexporten), am 25. 5. 1970 in die 1968 gegründete Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC, Sitz Kuwait, dzt. 8 Mitglieder) aufgenommen. Im Rahmen dieser Organisation streben die Golfstaaten gegenwärtig eine 20%ige staatliche Mindestbeteiligung an den Konzessionen der ausländischen Gesellschaften an.

Als die Dubai-Petroleum Co im Juni 1966 im Grenzgebiet gegen Abu Dhabi 90 km vor der Küste das Ölfeld Fatih entdeckte, erhob der damalige Scheich, ein der Tradition verhafteter und gegenüber den ausländischen Firmen skeptischer Mann, gegen das mit britischer Hilfe 1965 zustande gekommene Grenzabkommen zwischen den beiden Emiraten Einwände. Bis dahin hatte auch die Volkswirtschaft Abu Dhabis aus den Erdöleinnahmen des Scheichs kaum Gewinn gezogen. Der Weg zu einer modernen Staatsverwaltung öffnete sich erst mit der Absetzung des Scheichs am 3. 8. 1966, dem sein Bruder, der eingangs genannte Scheich Zayid, bis dahin Gouverneur von Buraimi, als Herrscher nachfolgte. Inzwischen waren die Einnahmen Abu Dhabis aus dem Erdöl von umgerechnet 50 Mill. S 1962 auf 2,5 Mrd. S 1966 ge-

stiegen. Gegenwärtig tragen sie etwa 6 Mrd. S zum Jahresbudget bei, was 95% der Staatseinnahmen entspricht.

Die Erdölförderung entwickelte sich folgendermaßen (zum Vergleich ist auch Dubai beigefügt):

Förderung in Mill. t	ABU DHABI		DUBAI	
	Festland	Schelf	Summe	Schelf
1962	—	1	1	—
1963	0,1	2,9	3	—
1964	6	3	9	—
1965	10	4	14	—
1966	12	5	17	—
1967	12	6	18	—
1968	15	9	24	—
1969	17	12	29	0,5
1970	19	14	33	4,2
1971	25	20	45	7,0

Obwohl alle sieben Vertragsemirate unter englischer Ägide seit 1952 in einem Rat vereinigt sind, der sich mit Entwicklungsfragen beschäftigt, bilden für den Staat Abu Dhabi selbst zwei Dekrete des neuen Herrschers vom März 1968 den Ausgangspunkt der *Entwicklungsplanung*. Der Emir setzte unter seinem Vorsitz einen Planungsrat ein, der den nun in Kraft gesetzten *Fünfjahresentwicklungsplan 1968—1972* überwachen, den Vorrang der einzelnen Projekte festlegen und die Geldmittel, umgerechnet 16 Mrd. S für den gesamten Planungszeitraum, zuweisen soll. Da Abu Dhabi über 50.000 Einwohner zählt, wovon rund die Hälfte Einheimische und 10.000 pakistanische Gastarbeiter sind, entfällt auf den Kopf die hohe Planungssumme von über 300.000 S. Im theoretischen Pro-Kopf-Einkommen (4000 \$) befindet sich Abu Dhabi übrigens dank der Erdöleinnahmen in der Spitzengruppe unter allen Staaten der Erde.

Dem *Verkehrswesen* teilt der Plan die höchste Quote (25%) der Ausgaben zu. Von den 1110 km Straßen, die zu bauen oder zu verbessern sind, ist die Route von der Inselhauptstadt Abu Dhabi über die 1968 erbaute, 400 m lange Maqta'-Brücke aufs Festland und sodann zur 160 km entfernten Buraimi-Oasengruppe (Al-Ain) bereits fertiggestellt. Eine Abzweigung nordostwärts nach Dubai, das seit 1966 durch eine Asphaltstraße mit Schardscha (15 km) verbunden ist, befindet sich im Bau (130 km). Die Küstenstraße Abu Dhabi — Dschebel Dhannah — Katar (420 km) und weitere 250 km Straßen in anderen Emiraten sind ebenfalls im Plan vorgesehen. An der Ostseite der Insel Abu Dhabi ent-

steht während des Planzeitraumes ein Tiefwasserhafen, dessen 17 Ankerplätze zu je 180 m Länge Hochseeschiffe bis 9 m Tiefgang aufnehmen können. Durch Küstenriffe, die zur Piratenzeit dem Hinterland idealen Schutz gewährten, muß ein über 7 km langer Zufahrtsskanal gebaggert werden. Eine Münchener Firma baute den 4 km langen Wellenbrecher. Der internationale Flughafen von Abu Dhabi mit seiner 3 km-Piste (160 t Tragfähigkeit) ist seit 1969 für Tag- und Nachtbetrieb eingerichtet. Weitere Flughäfen sieht der Plan in Al-Ain und in anderen Orten vor.

Die *Industrie*, welcher der Plan 20% der Ausgaben zuteilt, hängt in diesem Land natürlich von der Öl- und Gaswirtschaft ab. Verwaltungstechnisch untersteht sie daher der 1969 organisierten Erdölbehörde, die sich nun „Department of Petroleum, Minerals and Industry“ nennt. In den neueren Konzessionen behielt der Scheich stets den Aufbau einer landeseigenen Industrie im Auge, weswegen er etwa den Japanern die Bedingung auferlegte, bei einer Jahresförderung ab 10 Mill. t eine Raffinerie mit mindestens 2 Mill. t Durchsatzkapazität, ab 15 Mill. t ein petrochemisches Werk im Lande zu errichten. Inzwischen hatte eine US-Studie schon 1969 die Erzeugung von Ammoniak, Ätznatron und Kunststoffen (PVC) für Abu Dhabi empfohlen, von der Kunstdüngererzeugung jedoch abgeraten, weil in der Golfregion eine Überproduktion von Düngemitteln besteht. Nun führt eine französische Firma die Wirtschaftlichkeitsstudie durch. Die Elektrizitätserzeugung kam 1968 noch mit einer Kapazität von 6 MW aus. Nun arbeitet eine 65 MW-Gasturbinen-Generatoranlage und 1972 soll die Leistung 130 MW betragen. Das Erdgas, früher meist abgefackelt, speist indessen nicht nur Petrochemie und Kraftwerke. Nach Algerien und Libyen (vgl. MÖGG 1965, S. 249; 1970, S. 146) wird Abu Dhabi ab 1973 das dritte arabische Land sein, das Flüssiggas ausführt, voraussichtlich in vier Spezialtankern zu 45.000 t nach Japan. Eine Erdgasverflüssigungsanlage wird jährlich 3 Mrd. m³ Erdgas in 2 Mill. t Flüssiggas verwandeln.

Ein Großteil der erzeugten Energie dient der Gewinnung von Trinkwasser, nicht allein durch Entsalzung von Meerwasser, sondern auch durch Erschließung von Grundwasserquellen. Aus den Buraimi-Oasen führt seit Jahren eine 22 cm-Leitung Trinkwasser in die Stadt Abu Dhabi. 1968 wurde eine 45 cm-Parallelleitung eröffnet, womit der Hauptstadt 7 Mill. Liter täglich zur Verfügung stehen. Noch größer

ist die durch Entsalzung gewonnene Menge. Ferner ist bereits eine Zementfabrik in Betrieb, ein Ziegel- und Gipswerk im Bau. Textilien sollen aus Kamel- und Ziegenhaar erzeugt werden. Schließlich fördert der Plan den Fischfang mit Krediten für Anschaffung von Booten und Kühlanlagen sowie auch das traditionelle Perlentuchen, zumal Naturperlen für den Luxusbedarf noch immer in bescheidenem Ausmaß gesucht sind.

Für die *Stadt- und Ortsplanung* stellt der Plan 16%, für sozialen Wohnungsbau und öffentliche Bauten weitere 5% der Mittel bereit. Vor allem die Hauptstadt, die sich gegenwärtig als riesige Baustelle präsentiert, und die Oasensiedlung Al-Ain, wo der jetzige Herrscher früher wirkte, sollen in moderne Städte verwandelt werden. Durch Zuschüttung der Sümpfe erhielt die Hauptstadt eine 4 km lange Uferpromenade. Fast 2000 Wohnhäuser werden gebaut, über welche bereits das 40 m hohe Minarett der großen Moschee aufragt. Außerplanmäßig hat der Scheich einer britischen Firma den Auftrag erteilt, südöstlich von Al-Ain als Verwaltungs- und Landwirtschaftszentrum eine *neue Oasenstadt* anzulegen, die nach dem Herrscher den Namen *Zayid* (Said) erhielt. Ein Palast, eine Moschee, ein islamisches Kulturzentrum mit Bibliotheken und Museen, Regierungsgebäude und Hotels bilden die City, deren Fußgängerstraßen zum Schutz gegen die Hitze überdacht und teils sogar klimatisiert sind. 3000 Häuser sind bereits errichtet. Gegen Al-Ain hin wird eine Universitätsstadt entstehen, ein Krankenhaus ist im Bau. Der Grundstein zu diesem Großprojekt wurde 1969 gelegt. Binnen 6 Jahren soll eine Stadt für 50.000 Einwohner aus dem Wüstenboden wachsen. Ein 15 km langer Damm im Osten soll die Stadt nicht nur vor den winterlichen Überschwemmungen aus den Hadscharbergen schützen, sondern auch 60 km² landwirtschaftlicher Nutzfläche, die zwei Drittel des Stadtgebietes ausmacht, mit Wasser versorgen.

Der *Landwirtschaft* (4% der Planausgaben) dürften sich gute Zukunftsaussichten eröffnen, weil die Buraimi-Oasen mit ihren Dattelpflanzungen traditionellen Ruf genießen und möglicherweise auch mit Obst und Gemüse alle Golfstaaten versorgen können, während diese Nahrungsmittel gegenwärtig meist noch aus dem Libanon kommen. Versuchsweise werden bereits Weintrauben, Granatäpfel, Mango- und Citrusfrüchte gezogen, wobei Brunnen und Pumptanlagen ein leistungsfähiges Bewässerungsnetz gewährleisten. Zur För-

derung der Viehzucht ermöglicht der Plan den Ankauf von Schafen und Rindern geeigneter Rassen, wobei die Milch von 500 Kühen einen Molkereibetrieb in Al-Ain versorgen wird. Hier böte sich auch dem österreichischen Milchviehexport eine Chance, der vor kurzem mit Bahrain ein ähnliches Geschäft abwickelte.

Im *Erziehungs- und Bildungswesen* (ebenfalls 4%) hat Abu Dhabi viel aufzuholen. Die erste Landwirtschaftsschule wurde 1958, die erste Mädchenvolksschule 1963 in der Hauptstadt eröffnet. Die Gesamtzahl der Schulen im Lande stieg in den letzten zehn Jahren von 3 auf über 30, der Unterricht ist kostenlos. 1968 gab es rund 4400 Schüler, heute sind es etwa doppelt so viele. Neben einer bereits entstehenden technischen Hochschule in der Hauptstadt und einer landwirtschaftlichen in Al-Ain soll die erwähnte Gründung in Zayid eine islamische Universität für den Arabischen Golf werden. 1969 durften auf Kosten der Regierung von Abu Dhabi über 300 junge Leute im Ausland studieren.

Die *soziale Verwaltung* (3% der Planausgaben) nimmt sich die Leistungen Kuwaits (vgl. MÖGG 1965, S. 138) zum Vorbild. 1968 errichtete die Abu Dhabi Marine Areas Ltd. eine Poliklinik in der Hauptstadt, der Plan sieht allgemeine Krankenhäuser ebenda sowie in Al-Ain vor. Auch für Spezialanstalten und für die Malaria- und Trachombekämpfung sind Mittel bereitgestellt. Im Rahmen eines Sozialreformprogrammes erhalten Bedürftige wie Behinderte Unterstützungen oder Ausbildungsmöglichkeiten. Nicht zuletzt sorgen auch die Ölgesellschaften dafür, einheimisches Personal für qualifizierte Stellen heranzubilden. Sie schicken Rekrutierungskommandos in die Oasesiedlungen und unterhalten Lehrgänge. Da das Emirat Abu Dhabi im Rahmen der neuen Föderation mit seinem traditionellen Rivalen Dubai, der alten Handelsmetropole des Golfes, über deren weit günstigeren Naturhafen bis vor wenigen Jahren die meisten Einfuhrwaren auch in das Nachbarland kamen, einen modus vivendi gefunden hat, dürften Erdöl und Handel, vielleicht sogar der moderne Tourismus, diesen einst entlegenen Landstrich in kurzer Frist gründlich umgestalten. Nach Fertigstellung der laufenden Bauvorhaben und Festigung der geänderten Wirtschaftsstruktur wird sich Abu Dhabi mit Anwachsen des bisher kaum vorhandenen Mittelstandes zu einem auch für Österreich interessanten Markt für Konsumgüter entwickeln. Seit einem Jahrzehnt behauptet österreichisches Bauholz seine führende Stellung im Golf.

Quellen: F. AURADA: Entwicklung und Bedeutung der Erdölfelder Ostarabiens, MÖGG 1962 (230, 379); Orient 1968/1 (28), 1970/2—6 (39, 75, 105, 155, 200, 208); Geogr. Rdsch. 1970/8 (309); Geogr. Review 1965 (289); Shell Magazine 1969 (14); shell revue Herbst 1970 (14); NZZ 2. 2. u. 2. 6. 68, 14. 4. u. 24. 11. 70, 25. 6. u. 25. 7. 71; Kurier 16. 8. 12. 70; CABV 6/5. 2. 69.

F. Slezak.

JAPAN

Strukturwandel der Energiewirtschaft

Bis einige Jahre nach dem Zweiten Weltkrieg basierte die japanische Energiewirtschaft in erster Linie auf Steinkohle und geringfügig auf Wasserkraft. Obwohl die in Japan geförderte Steinkohle qualitativ weit hinter der Ruhrkohle liegt, bildete sie wegen der im Land selbst vorhandenen Lagerstätten lange Zeit die Hauptenergiebasis. Bedingt durch den Wiederaufbau der japanischen Wirtschaft nach dem vergangenen Krieg stieg der Energiebedarf gewaltig an. Verstärkt wurde diese Entwicklung noch durch die auch in Japan einsetzende Motorisierung, die wohl nicht so stürmisch verläuft wie in vielen Ländern Europas, aber wegen der dichten Besiedlung weiter Teile des Inselreiches doch stark ins Gewicht fällt.

Es lag nun auf der Hand, daß auch in Japan der Vormarsch des *Erdöls* einsetzen mußte. Interessanterweise waren die offiziellen Stellen von diesem Strukturwandel nicht begeistert. Die Regierung ging kurz nach dem Krieg soweit, daß sie die Ölfeuerung verbot! Sicherlich spielte dabei auch die Sorge um Erhaltung von Arbeitsplätzen im Kohlenbergbau in der damals noch angeschlagenen Wirtschaft eine Rolle. Schließlich siegte aber doch das wirtschaftliche Denken und man sah ein, daß man, ohne auf Dauer die Gesamtwirtschaft zu schädigen, wirtschaftliche Entwicklungen nicht aufhalten könne.

So kam es auch in Japan bald zu einer stürmischen Zunahme des Erdölverbrauchs; der Anteil des Erdöls am Primärenergieverbrauch betrug 1953 erst 10%, 1960 schon 38%, 1965 49% und 1968 sogar 65%, während im letztgenannten Jahr der Anteil der Steinkohle 23% und der Wasserkraft 9% ausmachte.

Die Vorräte Japans an Rohöl sind im Vergleich zum Verbrauch unbedeutend; 1969 schätzte man sie auf etwa 5 Mio t. An mehreren Stellen an der Westküste der Inseln Hokkaido und Honshu wurden 1970 800.000 t Rohöl gefördert und man kann sich leicht ausrechnen, wann die derzeit bekannten Rohölvorkommen erschöpft

sein werden. Neue Funde dürften nach der Sachlage in größerem Ausmaß kaum zu erwarten sein. So ergibt sich seit vielen Jahren die Notwendigkeit, immer größere Mengen an Rohöl zu importieren. Die japanischen Erdölimporte betragen 1955 7,2 Mio t, 1964 60,8 Mio t, 1968 119,4 Mio t; von diesem Import 1968 stammten 37% aus dem Iran, 19% aus Saudiarabien und 14% aus Kuwait.

Durch die steigenden Rohölimporte wird natürlich die Zahlungsbilanz stark belastet. Es müssen z. Zt. etwa 70% des Gesamtenergiebedarfes eingeführt werden. Japan hängt also in seiner Energiewirtschaft überdurchschnittlich stark vom Ausland ab. In den letzten 15 Jahren wurden auch zahlreiche Raffinerien erbaut, vielfach unter starker finanzieller Beteiligung ausländischer Großfirmen. Um aber einer zu starken Überfremdung vorzubeugen, fördert die Regierung einheimische Unternehmen und besteht bei ausländischer Beteiligung vielfach auf der 50%-Klausel. Um die Transportkosten japanischen Firmen zukommen zu lassen, wurde der Bau von Riesentankern forciert (vgl. MÖGg. Ges. Heft II—III/1969, S. 299). Große Aufmerksamkeit wird seit einiger Zeit auch dem Bau von Erdölraffinerien und damit zusammenhängenden petrochemischen Werken geschenkt. 1960 gab es in Japan 23 Raffinerien mit einer Durchsatzkapazität von 33 Mio t/Jahr, 1968 schon 38 Raffinerien, die 135 Mio Jahrestonnen verarbeiten können. Man sieht aus diesen Zahlen, daß die jüngst gebauten Anlagen weit größer sind als die älteren.

Der Verbrauch an Rohölprodukten betrug 1960 25 Mio t, davon 64% Heizöl und 20% Benzin, 1968 hingegen 107 Mio t, davon 59% Heizöl und 12% Benzin. 1970 betrug der Erdölverbrauch gar schon 190 Mio t und für 1985 schätzen Fachleute den japanischen Rohölbedarf auf etwa 500 Mio t! Für den Heizölverbrauch ist der Bedarf der Industrie, der Wärmekraftwerke und des Verkehrswesens ausschlaggebend. Die Verarbeitung von Rohöl zu chemischen Produkten nimmt einen immer größeren Raum ein. Die thermischen Kraftwerke arbeiten mit Ausnahme der im Norden von Kyuschu gelegenen Anlagen, die mit Steinkohle befeuert werden, fast ausschließlich auf Heizölbasis.

Es kann nicht verwundern, wenn Japan sich in den letzten Jahren aktiv und sehr intensiv an den Bemühungen beteiligt, neue Erdöllagerstätten zu erschließen. Nachdem im Inland hier kaum Chancen bestehen, trifft dies vor allem für die Gebiete um den Persischen Golf zu, aber auch für Indonesien, Malaysia und Austra-

lien, ja in jüngster Zeit auch für Alaska und Kanada. An Projekten für Südamerika (Peru, Ecuador und Kolumbien) wird gearbeitet. Japan soll eben durch eine aktive Beteiligung mittels eigener Firmen eine gewisse Unabhängigkeit erringen.

Wie schon eingangs angedeutet, ist die Bedeutung der Steinkohle als Primärenergieträger stark gesunken. Das drückt sich weniger in absoluten als in relativen Zahlen aus. Die Kohlenförderung in Japan betrug 1950 39 Mio t, 1960 52 Mio t und 1968 47 Mio t. Der Anteil der Kohle am Gesamtenergieaufkommen wird jedoch immer geringer. Hauptabnehmer der japanischen Steinkohle sind nunmehr die Stahlwerke, die aber aus Qualitätsgründen hochwertige, meist aus den USA importierte Kohle beimischen müssen. So ergibt sich durch die Hochkonjunktur der japanischen Stahlindustrie der bemerkenswerte Umstand, daß die Menge der eingeführten hochwertigen Steinkohle bei gleichzeitigem Rückgang der inländischen Förderung stark zunimmt: 1950 wurden 1,1 Mio t, 1960 10 Mio t und 1968 29 Mio t Steinkohle nach Japan importiert. Zahlreiche kleinere japanische Kohlengruben wurden aus Rentabilitätsgründen bereits geschlossen und die Zahl der im Kohlenbergbau Beschäftigten sank um mehr als die Hälfte.

Die Wasserkräfte werden in Japan jedoch weiterhin Bedeutung haben. Wenn hier auch, am Gesamtenergieaufkommen gemessen, ebenfalls ein relativer Anteilrückgang festzustellen ist, so ist die Bedeutung der Hydroenergie in Japan viel größer als in den meisten anderen Staaten. Etwa drei Viertel des vorhandenen ausnützbaren Potentials dürften bereits ausgebaut sein (etwa 17 Mio kW); auch könnten im Norden des Inselreiches vielleicht noch zusätzliche Möglichkeiten bestehen. Das erste Wasserkraftwerk wurde 1892 in der Nähe von Kyoto erbaut; derzeit gibt es ungefähr 1400 Wasserkraftwerke in Japan. In erster Linie handelt es sich um kleinere Speicherkraftwerke, die bei den relativ kurzen, aber starken Gefälle aufweisenden Flüssen wegen deren unregelmäßiger Wasserführung einen ausgeglicheneren Wirkungsgrad aufweisen als Laufkraftwerke. Der Anteil der Hydroelektrizität am Gesamtstromaufkommen beträgt derzeit etwa 30%.

Die friedliche Verwendung der Atomenergie hat in Japan wie in vielen anderen Ländern ebenfalls schon begonnen. Im Jahr 1966 wurde nördlich von Tokyo ein Atomkraftwerk mit einer Leistung von 166 MW in Betrieb genommen und 1970 folgte an der Westküste von Hondo ein zweites mit 325 MW. Die Regie-

rung will nunmehr den Ausbau von Atomkraftwerken beschleunigen. Obwohl 1962 in Japan Uranvorkommen entdeckt wurden, so will man sie vorläufig nicht antasten und bezieht das notwendige Uran vor allem aus Kanada, bald vielleicht auch aus Afrika und Australien. Jedenfalls besteht die Absicht, bis 1975 6 Mio kW Atomstrom zu erzeugen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß im Lauf der letzten zwanzig Jahre ein grundlegender Wandel in der Energieversorgung Japans eingetreten ist: Vor allem die Steinkohle hat als Energiebasis stark an Terrain verloren, die Hydroenergie hat einen nach internationalen Maßstäben überdurchschnittlichen Anteil und das Erdöl ist so stark in den Vordergrund getreten, daß in absehbarer Zukunft auch die Atomenergie dieses nicht vom ersten Platz als Energieträger verdrängen können wird.

Quellen: „Neue Zürcher Zeitung“ v. 15. 11. 1967, „Petermanns Geogr. Mitt.“, 2. Quartalsheft 1971, S. 81 ff., „Shell-Erdölinformationen“ (Wien), Nr. 10. v. Okt. 1971.

A. Köttner.

Fortschritte im Eisenbahnbau

Über den Bau der japanischen Überland-schnellbahnen — der modernsten Eisenbahnen der Erde — wurde hier bereits berichtet (vgl. MÜGg Ges, Bd. 107/1965, S. 246 und 112/1970, S. 426). Der Bau der San-Yo-Linie (Osaka — Okayama) ist inzwischen so weit fortgeschritten, daß in Kürze mit der Inbetriebnahme gerechnet werden kann.

Der bisherige verkehrsmäßige und wirtschaftliche Erfolg der 515 km langen Tokaido-Linie Tokyo — Osaka (Amortisierung innerhalb von fünf Jahren!) hat die Japanischen Staatseisenbahnen nunmehr bewogen, die Schnellbahnlinie westwärts um ein großes Stück zu verlängern. Es handelt sich dabei um die Strecke Okayama — Hakata, die bereits in Planung ist und mit deren Bau nach Fertigstellung der San-Yo-Linie begonnen wird. Die Stadt Hakata liegt auf der Insel Kyuschu; die Bahn wird das Meer in einem 18 km langen Unterwassertunnel unterfahren. Ab 1975 soll die gesamte Strecke Tokyo — Hakata in Betrieb stehen.

Die ganze Linie wird praktisch kreuzungsfrei sein, ferner sind weite Teile der Strecke eingezäunt, um unbefugtes Betreten zu erschweren. Die Höchstgeschwindigkeit ist auf einigen Teilstrecken mit 250 km/h vorgesehen. Diese Geschwindigkeit dürfte, wie japanische Eisenbahningenieure behaupten, ziemlich das Maxi-

mum bei Adhäsionsbahnen darstellen. Die Reisegeschwindigkeit liegt bei etwa 170 km/h. Es leuchtet ein, daß bei solchen Geschwindigkeiten besondere Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden müssen. Die Züge werden durch ein automatisches Kontrollsystem von Tokyo aus zentral gesteuert, wo auf einer großen Kontrolltafel jeder auf der Strecke befindliche Zug erfaßt wird. Auf der ganzen Strecke sind Notrufanlagen und Erdbebenmeßfühler verteilt. Es wird also das Menschenmögliche getan, um Unfällen vorzubeugen.

Aber nicht nur durch den Ausbau des normalspurigen Schnellbahnbetriebes soll die Leistungsfähigkeit der Japanischen Staatsbahnen vergrößert werden. Auch das über 20.000 km lange, in Kapspur (1067 mm) erbaute Netz, das sich über die japanischen Hauptinseln Hondo, Kyuschu, Schikoku und Hokkaido erstreckt und das sich zahlreicher Eisenbahnfähren bedienen muß, soll durch den Bau eines Unterwassertunnels zwischen den Inseln Hondo und Hokkaido verbessert werden. Derzeit queren noch Fährschiffe die Meerenge Tsugaru; die Kapazität dieser Verbindung ist aber schon nahezu voll ausgelastet.

Nach längeren Vorbereitungen wurde im Jahr 1970 mit dem Bau eines Tunnels unter der Meerenge begonnen. Infolge der schwierigen geologischen Verhältnisse (Brüche und Verwerfungen mit Gefahr von Wassereinbrüchen) sind die Arbeiten kompliziert und aufwendig. Man entschloß sich daher, den Tunnel mehr als 100 m unter dem Meeresboden durchzustoßen. Da die Trassenführung unter Wasser 3‰ und unter Land 12‰ aus betriebstechnischen Gründen nicht überschreiten soll, wird die Gesamtlänge des *Seikan-Tunnels* etwa 54 km betragen, wovon über 24 km unter dem Meeresgrund verlaufen werden. Vor dem Bau der eigentlichen Tunnelröhre wurden Bauschächte zu den unterirdischen Baustellen niedergebracht. Bei diesen wurde nun mit dem Bau eines kreisrunden Pilotstollens begonnen, der parallel zum eigentlichen Tunnel vor diesem errichtet wird. Von diesem Pilotstollen aus, der später als „Diensttunnel“ verwendet werden soll, werden zahlreiche Querstollen gegen den späteren Haupttunnel vorgetrieben. Nach Fertigstellung des Haupttunnels wird der Diensttunnel als Lüftungs- und Entwässerungskanal fungieren, aber auch zur Führung von Hochspannungs- und Fernmeldeleitungen dienen. Möglicherweise wird sogar eine Pipeline durch diesen Stollen gelegt werden. Für die ganze Anlage rechnet man mit einer Bauzeit von etwa acht Jah-

ren, sodaß mit einer Fertigstellung etwa 1977 gerechnet werden kann. Der Betrieb wird doppelgleisig geführt werden, wobei jedes Gleis dreischienig sein soll; man will hier schon einem eventuellen Ausbau des (normalspurigen) Schnellbahnnetzes gegen Norden Rechnung tragen.

Quellen: „Neue Zürcher Zeitung“ v. 16. 3. u. 8. 9. 1970.

A. Köttner.

NEPAL

Ausbau des Straßennetzes

Von den höchsten Himalayaketten über die Beckenlandschaften der Vorgebirge bis zu den Terai-Dschungeln am Saum des Gangestieflandes umfaßt das Königreich Nepal einen Raum derart gegensätzlicher Oberflächengestaltung, daß seine Verkehrserschließung naturgemäß auf größte Schwierigkeiten stößt. Auf einer Fläche etwa von der Größe Österreichs und Bayerns (141.000 km²) leben hier über 10 Millionen Menschen, deren Konzentrierung auf die Becken, Täler und Flachländer regionale Bevölkerungsdichten wie in Stadtsiedlungsräumen erreicht. Im fruchtbaren Talkessel an der oberen Baghmata ließ sich einst der tibetisch-buddhistische Newar-Stamm nieder, der eine alte Kultur mit eigenartiger Schrift entwickelte und beachtliches Kunstgewerbe hervorbrachte. Er herrschte bis zum 18. Jahrhundert über die anderen Völkerschaften Nepals. Danach gelangten zwar die kriegerischen Gurkha an die Herrschaft, die dem Hinduismus und der indoeuropäischen Sprachgruppe zuzuordnen sind, aber die Hauptstadt blieb bis heute das alte Kultur- und Handelszentrum der Newar im Quellgebiet der Baghmata, die Stadt Katmandu. In diesem Talbecken wohnen auf einer Fläche von 500 km² fast eine Million Menschen.

Da die Baghmata auf ihrem Weg nach Süden zwei Gebirgszüge in unwegsamen Schluchten durchbricht, blieb das Becken von Katmandu bis in unsere Tage schwer zugänglich. Den Gütertransport über den Saumpfad, der die Durchbruchsstrecke über zwei etwa 2000 m hohe Pässe umging, erleichterte auf dem beschwerlichsten Wegstück seit 1925 eine Materialeilbahn (vgl. MÖGG 1962, S. 402). Erst 1953/57 baute die indische Armee eine Straßenverbindung von der Landesgrenze über einen 2700 m hohen Paß nach Katmandu. Die zwei Dutzend Autos, die schon vorher in der Hauptstadt verkehrten, waren in zerlegtem Zustand von Kulis über die Berge geschleppt oder auf dem Luftweg in den Talkessel transportiert worden.

Zu Beginn des ersten Fünfjahrplans 1955/60 verfügte Nepal über ein Straßennetz von 624 km, davon 256 km Allwetterstraßen, die bis 1965 auf 454 km anwuchsen. Inzwischen hatte sich das Königreich der Hilfe Indiens, Großbritanniens, der USA, der VR. China und der UdSSR beim Ausbau seines Straßennetzes versichert und auch Unterstützung von Seiten der Weltbank gefunden, deren Experten mehrere Verkehrsanalysen vorlegten. Obwohl die vier Stichbahnen, die von Indien her bei Nepalganj, Amlekganj (Straßenanschluß nach Katmandu) und Janakpur sowie am Kosi (Werkbahn zum Staudamm, 1957) in die nepalische Terai führen, eine W-O-Verknüpfung nicht gerade unwirtschaftlich erscheinen ließen, entschieden sich die Planer in Anbetracht der nicht voraussehbaren Transportintensität für ein Straßennetz als zweckmäßigsten Verkehrsträger.

An die Weltbankstudien knüpfend, legte sodann die nepalische Straßenverwaltung einen *Autostraßen-Entwicklungsplan 1965/85* vor, der grundsätzlich den Bau von einer oder zwei W-O-Transversalen und mehreren N-S-Stichstraßen vorsieht. Die *W-O-Hauptstraße* geht von Nepalganj aus, wobei Indien den Westabschnitt bis Butwal übernahm. Die folgende Strecke bis Narayanghat baut Großbritannien durch Gebiete, aus denen es früher seine Gurkha-Söldner rekrutierte. Den Anschluß bis Hetauda (Hetanra, an der Straße nach Katmandu) haben die USA bereits fertiggestellt. Weiter ostwärts bis Janakpur baut die Sowjetunion gemäß Abkommen von 1964 ein 104 km langes Stück, während Indien die Fortsetzung bis an die Ostgrenze besorgt. Die gesamte rund 1000 km lange, schon zu zwei Dritteln fertige W-O-Route soll 1975 betriebsbereit sein und in fernerer Zukunft der großen Überlandstraße Ankara — Singapur eingegliedert werden. Der Ansatz zu einer parallelen W-O-Route besteht seit 1969, als China die 178 km lange Straße Pokhara (von wo Indien eine Verknüpfung südwärts nach Butwal bis 1970 erbaute) — Anschluß 20 km südlich von Katmandu errichtete. Diese Transversale durch die dichtbesiedelten Beckenlandschaften könnte ostwärts bis Sikkim verlängert werden.

Von den *N-S-Straßen* stellt die erwähnte Verbindung Raxaul—Birganj—Amlekganj—Katmandu, auf der heute rund 500 Lastautos täglich verkehren, die wichtigste Versorgungsroute Nepals dar. Im Bereich der Hauptstadt und der benachbarten Wallfahrtszentren Patan und Paschupati besteht bereits ein Netz von etwa 100 km. Zum Kraftwerkbau Trisuli, 70 km west-

wärts, errichtete Indien 1964 eine 70 km lange Fahrstraße. Eine Verlängerung der Katmandustraße nordwärts Richtung Tibet zeichnete sich ab, als anlässlich des Besuches König Mahendras in Peking am 15. 10. 1961 ein chinesisch-nepalisches Abkommen über den Bau einer 104 km langen *Autostraße* von Katmandu (1400 m) zum über 3000 m hohen *Kodaripaß* an der chinesischen Grenze unterzeichnet wurde. Die Fortsetzung vom Grenzdorf Khasa nach Lhasa (3685 m) war 1963 fertiggestellt. Den nepalischen Abschnitt hatten bis dahin 30 chinesische Ingenieure vermessen. Nach Billigung dieser Pläne durch das nepalische Parlament begannen 1963 12.000 chinesische und nepalische Arbeiter mit dem Bau, wobei das Gebirgsgelände die Errichtung von vier großen Brücken erforderte, deren letzte, die „Freundschaftsbrücke“ über den vom Kodaripaß herabkommenden Kosi, zugleich über die Staatsgrenze führt. Im Rohbau war die Straße 1966 hergestellt, 1967 wurde sie feierlich eröffnet. In knapp drei Stunden erreicht man nun von Katmandu aus die tibetische Grenze. Die Einwohnerschaft der Dörfer des oberen Kositales wurde somit von ihren lokalen Marktzentren unabhängig. Wöchentliche Busfahrten in die Hauptstadt versorgen jetzt manche Familien reichhaltiger und billiger. Erst auf chinesischem Territorium steigt die Straße steil zum Hochland von Tibet an, wo schon seit 1956/57 die Überlandrouten Lhasa — Gartok — Sinkiang bestehen.

Die Baukosten des nepalischen Abschnitts betragen umgerechnet 1,5 Mill. S (Brennerautobahn 75 Mill. S) pro km. Da lange Straßenstücke jedoch in den Steilhängen des Kerbtals ohne Stützmauern angelegt und daher häufig Rutschungen ausgesetzt sind, stellt sich der Unterhalt der Straße jährlich auf etwa 5 Mill. S. Während des Monsuns sind bis zu 6000 Arbeiter mit der Wegräumung von Muren beschäftigt. Damit hat sich diesen einst entlegenen Gebirgstälern ein neuer Erwerbszweig erschlossen und sogar die Elektrizität hat hier ihren Einzug gehalten, seitdem China im Zusammenhang mit dem Straßenbau am Sun-Kosi ein Wasserkraftwerk errichtet. Der Anschluß der Dörfer, die meist auf den Terrassen oberhalb der neuen Straße liegen, an diese Hauptverkehrsader bleibt allerdings örtlicher Initiative überlassen.

Von weiteren N-S-Routen bauen die USA im äußersten Westen des Landes eine Verbindung Dandel Dhura — Dhangad, während im äußersten Osten ein Anschluß von der indischen Bahnstation Jogbani

über Biratnagar nach Dharan, von Großbritannien erbaut, seit langem besteht. Die erstgenannte Straße ermangelt indessen einer Verknüpfung mit den bestehenden Ansätzen zu einem Landesnetz, wie überhaupt von einer Volkswirtschaft Nepals solange nicht gesprochen werden kann, als viele der dichtbesiedelten Talchaften noch nicht in einen ökonomischen Zusammenhang gebracht worden sind.

Transportseilbahnen würden für ein Bergland wie Nepal recht zweckmäßig erscheinen. Tatsächlich wurde eine umfassende Seilbahnplanung zwar ausgearbeitet, jedoch wieder verworfen, weil die Beförderung von Personen und Flüssigkeiten, vor allem Treibstoff, zu große Probleme gestellt hätte. Das Flugzeug hingegen bedient zwar Inlandslinien sowie eine Reihe von internationalen Verbindungen, zeitigte aber bisher außer für Aufgaben der Staatsverwaltung und für den Tourismus keine großen Entwicklungseffekte. Von dem raschen Erfolge versprechenden und in den letzten Jahren tatsächlich bedeutend angewachsenen Flugtourismus profitiert indessen fast nur der Bereich des Katmandutales. Grundlage für eine Verbesserung der Wirtschaftsstruktur Nepals bleibt somit die Verknüpfung der wichtigsten Landesteile durch ein Straßennetz im Sinne des Zwanzigjahrplanes, wobei die dargelegte internationale Entwicklungshilfe, mit der weiten Streuung ihrer Quellen einzig dastehend, ungefähr 4% zum nepalischen Volkseinkommen (umgerechnet 1500 S/Kopf/Jahr) beträgt. Während des laufenden Fünfjahresplanes, dessen Mittel hauptsächlich (35%) dem Verkehrs- und Fernmeldewesen zugute kommen, befinden sich 1472 km Straßen im Bau, davon 871 km Allwetterstraßen.

Die gegenwärtigen Straßenbauten überwinden überdies Nepals kolonialzeitliche Abhängigkeit von Indien. Als 1904 die erste direkte Handelsroute zwischen Indien und Tibet eröffnet wurde, bedeutete dies einen Todesstoß für den traditionsreichen Zwischenhandel des Himalajakönigreiches. Andererseits argwöhnte man 1937 (Klute: Vorder- und Südasiens, S. 288), Nepals Landstraßen würden absichtlich streckenweise unterbrochen, um einen durchgehenden Verkehr von Indien her zu unterbinden. Wenn sich auch die internationale Güterbewegung auf der neuen Kodaristraße in mäßigem Rahmen hält, wobei aus Tibet Wolle, Salz, Schafe, Ziegen, chinesische Haushalts- und Bekleidungsartikel, aus Nepal Seife, Zündhölzer, Zucker, Zigaretten und Reis kommen, so ist doch der Ansatz zu einer weltweiten Öffnung der einst

kaum erreichbaren Tallandschaften am Himalaja nicht zu verkennen.

Quellen: Zs. f. Wirtsch.geogr. 1966 (149, 233), 1971 (23); Geogr. Rundschau 1968/11 (435); FAZ 7. 2. und 27. 8. 1964; NZZ 18. 10. 1969, 28. 11. und 1. 12. 1970; HA-Nachrichten 5231 vom 6. 8. 1970.

F. Slezak.

LATEINAMERIKA

ECUADOR

Bananenrepublik und Erdölland

Daß in Ecuador schon seit langem Erdöl gefördert wird, ist keine Neuigkeit. Denn bereits 1918 wurden die ersten fründigen Bohrungen nördlich des Golfes von Guayaquil auf der Halbinsel Santa Elena niedergebracht. In Guayaquil befindet sich auch eine Raffinerie mit dem bescheidenen Jahresdurchsatz von 300 000 t (Schwechat 1970: 4 587 000 t). Im Jahre 1959 nahm im Hafen von La Libertad eine zweite Raffinerie den Betrieb auf, weil sich zwischen 1952 und 1960 der Verbrauch an Erdölderivaten verdoppelt hat; er beträgt zur Zeit mehr als 500 000 t pro Jahr. Wie nachstehende Übersicht erkennen läßt, reichte die Eigenförderung allmählich nicht mehr aus, den ständig steigenden Erdölbedarf zu decken.

Förderung

1936 —	254 000 t
1955 —	466 000 t
1958 —	410 000 t
1960 —	364 000 t
1968 —	238 000 t
1969 —	230 000 t

Die Förderzahlen weisen seit 1955 rückläufige Tendenz auf, so daß ab dem Jahre 1957 Erdöleinfuhren notwendig wurden. Anfangs betrug die Jahreseinfuhr etwa 100 000 t; heute ist zur Deckung des stark angestiegenen Eigenbedarfes nahezu die dreifache Einfuhrmenge erforderlich. In naher Zukunft wird sich jedoch eine grundlegend geänderte Situation infolge steiler Aufwärtsentwicklung der zu erwartenden Rohölförderung ergeben. Spätestens im letzten Drittel des Jahres 1972 wird eine 385 km lange Ölleitung in Betrieb genommen werden, deren Tagesdurchsatz bis Jahresende etwa 58 000 t erreichen soll; das bedeutet, daß in längstens einer Woche jene Erdölmenge herangebracht werden wird, die bisher eingeführt werden mußte. Später soll dann der Jahresdurchsatz auf 17 Mill. t gebracht werden. Dazu ist die Inbetriebnahme zahlreicher Pumpstationen notwendig, denn die Ölleitung muß die

unwegsamen Hochgebirgsregionen der Anden überqueren.

Ausgehend von der Küstenzone am Pazifischen Ozean (Costa) überschreitet die Pipeline die sogenannte Sierra, jene Gebirgslandschaft der Anden, welche in zwei Hauptketten aufgespalten ist, nämlich in die West- und Ostkordillieren. In beiden Gebirgszügen, die parallel zueinander in Nord-Südrichtung streichen, ragen etliche Gipfel bis über 6000 m empor. Demgemäß muß auch die Ölleitung Pässe überschreiten, die nur wenig unter 5000 m liegen. Nachdem die Schneegrenze bei 4600 m anzutreffen ist, mußte die Leitung auch Gletscherzonen durchqueren. Unterhalb 3600 m sind die Hänge von Bergwald bedeckt, der in etwa 1500 m Höhe in tropischen Feuchtwald übergeht. All diese Umstände lassen erkennen, welche Vielfalt von technischen Problemen und anderen Schwierigkeiten dem Leitungsbau entgegenstanden und welch unerhörter Aufwand zu deren Bewältigung erforderlich war. Die Leitung ist nicht nur in der Costa bereits verlegt, sondern auch in der Hochgebirgsbarriere der Sierra. Zur Überwindung der Andenstrecke wurden besonders ausgerüstete Spezialtruppen und Hubschrauber eingesetzt. Der letzte Bauabschnitt, an dem zur Zeit noch gearbeitet wird, befindet sich an der Ostflanke der „Cordillera Oriental“, die bereits zum Amazonas entwässert.

Im Tiefland der Region „Oriente“, im Bereich der westlichen Quellflüsse des Amazonas liegen die zu *erschließenden Ölfelder*, deren Vorräte nach vorsichtigen Schätzungen mindestens 1400 Mill. t betragen dürften. In diesem schwer zugänglichen Gebiet wurden schon in den Jahren von 1938 bis 1951 vom Shell-Konzern Prospektionen durchgeführt, allerdings ohne Erfolg. Im Verlauf der Jahre 1960—65 übernahmen im selben Raum Erdölgesellschaften aus Kanada und den USA einige Konzessionsgebiete. Beide Gesellschaften hatten schließlich Erfolge zu verzeichnen; von den Arbeitsgruppen der Texaco und Golf Oil weiß man, daß von 52 niedergebrachten Bohrungen 47 fründig waren. Diese relativ sehr hohe Quote war ausschlaggebend für den schwerwiegenden Entschluß, eine Erdölleitung quer über die Anden zu bauen. Eine andere Gesellschaft, die ebenfalls mit Erfolg an der Ölsuche beteiligt aber weniger kapitalkräftig ist, scheute nicht den 3000 km langen Umweg über den Amazonas, um Bohrausrüstung in ihr Konzessionsgebiet heranzubringen.

Aus verständlichen Gründen machen die beteiligten Erdölgesellschaften nicht viel

Aufhebens mit den Ergebnissen ihrer bisherigen Bemühungen. Dennoch besteht bereits hinreichend Grund zur Annahme, daß Ecuador im Laufe der nächsten fünf Jahre mindestens 40—45 Mill. t Rohöl auszuführen vermag; das entspricht immerhin einem Viertel der venezolanischen Erdölproduktion.

Die Vorstellung, Ecuador wäre am besten Weg, sich in ein ausgesprochenes Erdöl-land umzuwandeln, scheint jedoch verfehlt. Voraussichtlich wird das Land nach wie vor der größte Bananenproduzent der Erde bleiben und seinen einstigen Anteil von nahezu drei Vierteln des gesamten Weltexports wiedererlangen. Vor einigen Jahren fiel Ecuador mit seinen Bananenexporten etwas zurück, weil der Übergang zu einer neu gezüchteten, am Weltmarkt besser gängigen Sorte nicht rasch genug erfolgte; schließlich waren dazu nicht nur Neupflanzungen notwendig, sondern auch tiefgreifende Umstellungen hinsichtlich Verpackungsart und Transportbedingungen. Als Hauptursachen ergaben sich Kapitalmangel und Marktverluste, bedingt durch ein Zerwürfnis mit der United Fruit, das dazu führte, daß sich dieser bedeutende US-Konzern aus Ecuador schrittweise zurückzog und neue Bananenplantagen in Costa Rica förderte. Inzwischen ist diese Krise, die bis ins Ende der fünfziger Jahre zurückreicht, schon weitgehend überwunden, was eine Verlagerung der Hauptanbauzone Ecuadors mit sich brachte. Früher erstreckten sich die traditionellen Bananenpflanzungen im Raum nordwärts von Guayaquil, dem einstigen Hauptausfuhrhafen. Heute befinden sich die besten und ertragreichsten Bananenanbaugebiete im klimatisch begünstigten Süden des Landes, etwa im Umkreis von Puerto Bolívar, dem neuen Hauptumschlagplatz, über den bereits 70% aller Bananenexporte abgewickelt werden. In

diesem Raum wachsen auf einer Fläche von 60 000 ha etwa 20—25 Mill. Bananenstauden, die je Hektar und Jahr einen Ernteertrag von 30—50 t abwerfen. Die außerordentliche Bedeutung des Bananenanbaues für das Land geht auch daraus hervor, daß Ecuador 40% seiner Ausfuhrerlöse diesem Zweig seiner Landwirtschaft verdankt, wengleich der Andenstaat auch solche Mengen Kakao exportiert, daß er an zweiter Stelle in der Weltrangliste steht.

Warum aber Ecuador auch nach Einsetzen der Erdölausfuhren weiterhin Bananenbau betreiben wird, liegt nicht zuletzt in seiner Infrastruktur begründet: Die Einwohnerzahl des Landes beträgt nach einer Schätzung vom Jahre 1966 etwa 5 326 000; davon bestreitet etwa eine Million direkt oder indirekt ihren Lebensunterhalt aus dem Bananenbau. Die Erdölwirtschaft hingegen vermag im günstigsten Fall nur 300 000 Menschen zu beschäftigen bzw. zu ernähren. Wenn auch angenommen werden darf, daß Ecuador an seiner bisherigen Agrarstruktur festhalten wird, so gilt als sicher, daß in naher Zukunft über den Ölhafen Esmeraldas ein hochwertiges, besonders leichtes und schwefelfreies Rohöl ausgeführt wird. Die daraus zu erwartenden Mehreinnahmen werden höchstwahrscheinlich dem Ausbau der kaum entwickelten Konsumgüter- und Verarbeitungsindustrie dienen.

Gemeinsam mit Bolivien und Paraguay zählt Ecuador zu den unterentwickeltesten Ländern Südamerikas. Bald allerdings wird der Andenstaat am Äquator aus dieser Reihe der Benachteiligten heraustreten und einen neuen Weg beschreiten, der im einzelnen freilich noch nicht abzusehen ist.

Quellen: Frankf. Allgem. Ztg. v. 12. 7. 71 u. a. Pressenachrichten.

J. Grüll.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [114](#)

Autor(en)/Author(s): Diverse Autoren

Artikel/Article: [Kurznachrichten 202-220](#)