

Werk

Titel: Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte in den Snowy Mountains

Autor: Thorpe, E. W. R.

Ort: Berlin

Jahr: 1955

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385984391_0007|log59

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte in den Snowy Mountains¹⁾

Von

E. W. R. Thorpe

Mit 4 Figuren und 2 Bildern

Man hat Australien hinsichtlich der Ausnutzung seiner Wasserquellen für künstliche Bewässerung und elektrische Anlagen nie für sehr fortschrittlich gehalten. Die Größe der künstlich bewässerten Gebiete beträgt 5600 qkm; sie liegen im halbfleuchten und halbtrockenen Gebiet Südost-Australiens (*Fig. 1*). Davon werden nur ungefähr 1750 qkm, Weiden nicht eingerechnet, ackerbaulich genutzt. Die Ausdehnung des künstlich bewässerten Areals ist beschränkt durch die unregelmäßige Wasserführung der Flüsse in diesen Gebieten. Alle Pläne für die künstliche Bewässerung in Australien müssen berücksichtigen, daß die zu bauenden Dämme groß genug sind, um Wasser für eventuelle Dürrejahre aufzuspeichern.

Insgesamt erzeugen die Elektrizitätswerke in Australien 2580 000 kW, davon kommen nur 13% auf Wasserkraftanlagen. Aber die Position bezüglich der künstlichen Bewässerung und hydroelektrischen Kraftwerke kann umwälzend geändert werden durch das in Ausführung befindliche größte Bauunternehmen Australiens: The Snowy Mountains Hydro-electric and Irrigation Scheme.

Die Größe der Änderung kann man beurteilen, wenn man die gegenwärtige Kapazität der australischen Kraftwerke von 2 580 000 kW mit der veranschlagten Kapazität des neuen Snowy-Projekts von 3 000 000 kW vergleicht. Dieser Plan würde die augenblickliche Gesamtkapazität der australischen Kraftwerke verdoppeln. Man schätzt, daß Australiens Kraftverbrauch als Ergebnis der Bevölkerungszunahme, 1947 7 579 000, 1954 8 918 000 Einwohner, und des Wachstums der Industrieerzeugung in der letzten Zeit um 8% im Jahr gestiegen ist.

Diese Bevölkerungszunahme hat auch einen größeren Lebensmittelverbrauch zur Folge und macht daher eine Ausdehnung und Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion nötig. Einige Produkte, die nur allzu wichtig sind für den Export, sind bereits durch die gesteigerte Nachfrage vom Innenmarkt absorbiert worden.

Diese Nachkriegsentwicklungen haben die Aufmerksamkeit auf größere und bessere Ausnutzung der vorhandenen Hilfsquellen gelenkt. In den Snowy Mountains hat Australien ein Unternehmen geplant, das sich nur mit den Wasservorräten befaßt und von wahrhaft nationaler Bedeutung ist, und zwar nicht nur für das Land und die Landwirtschaft, sondern auch für die Städte und ihre Industrien.

In seinen Grundideen ist das Projekt nicht neu. Die Verwertung der Wasservorräte Südost-Australiens, insbesondere der sogenannten australischen Alpen, ist bereits seit 70 Jahren ernsthaft in Betracht gezogen worden.

¹⁾ Verf. dankt der Snowy Mountains Authority für die Zahlenangaben in diesem Beitrag.

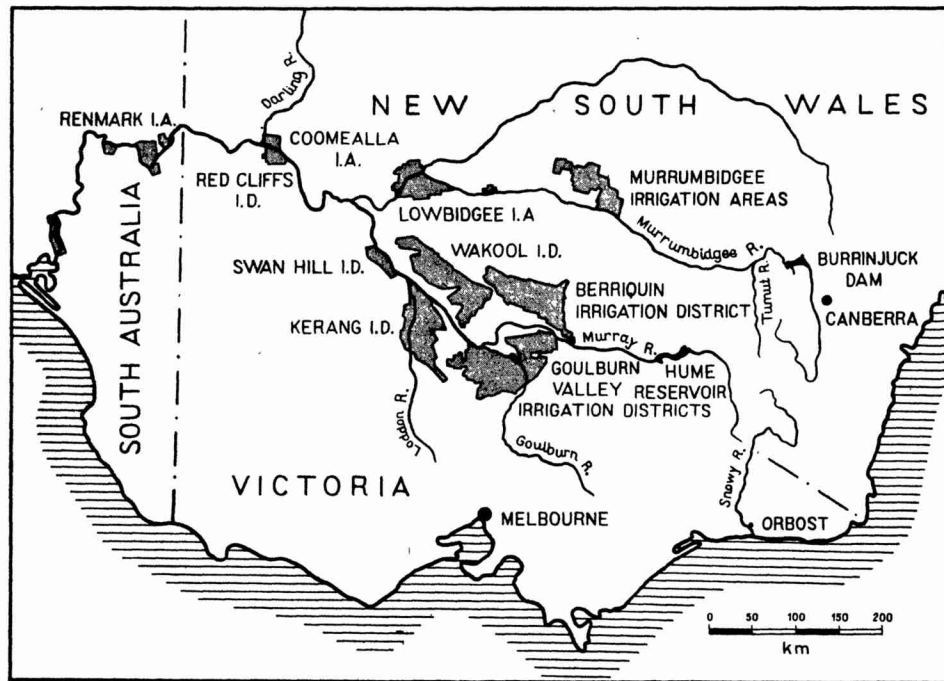


Fig. 1. Die Bewässerungsgebiete Südost-Australiens

Die Plateaus der australischen Alpen liegen im allgemeinen zwischen 1200 und 1800 m, im Vergleich zu anderen Gebirgen der Welt natürlich nicht sehr hoch, aber sie sind für den wasserarmen Kontinent eine wichtige Quelle. Sie sind das einzige Gebiet des Festlandes, das nennenswerten Schneefall zu verzeichnen hat. Die daraus resultierende Wassermenge ist jedoch bislang wenig ausgenutzt worden. Pläne, die Wassermengen nutzbar zu machen, haben in verschiedenem Grade die Wichtigkeit für die hydroelektrischen und für die Bewässerungsanlagen herauszustellen versucht.

Die Hauptflüsse auf der westlichen Seite der Alpen sind bereits für Bewässerungszwecke aufgestaut worden, so daß weitere Wassermengen nur von den Flüssen der östlichen Abhänge nutzbar gemacht werden können. Diese müssen durch die hoch gelegenen Gebirgsteile abgelenkt werden in die westlichen Staubecken, um für die Bewässerungsgebiete des Murray- und Murrumbidgee-Tals mehr Wasser verfügbar zu machen.

Der Mittel- und Unterlauf des Snowy River, der der einzige nach Osten fließende Fluß von Bedeutung ist, empfangen hinreichenden Niederschlag. Überdies liegt das einzige ebene Gebiet, das für Bewässerungsanlagen in Frage kommt, am Unterlauf nahe der Mündung und benötigt nicht die Nutzbarmachung der ungeheuren Wassermengen des Oberlaufes.

Nach eingehenden Vorarbeiten, unter Berücksichtigung der im gewissen Sinne gegenteiligen Interessen von New South Wales und Victoria, haben schließlich Aus-

schüsse, bestehend aus Vertretern der zwei Staaten und des Commonwealth, die Meinungen derer, die Bewässerungsanlagen befürworteten, mit denen, die sich für den Bau von Kraftwerken einsetzten, in Übereinstimmung gebracht. In den Jahren zwischen 1947 und 1950 wurden die Pläne für die Ablenkung und Nutzbarmachung des Snowy River entworfen, und die Arbeit begann unter der Leitung der Snowy Mountains-Behörde.

Die Grundzüge des Planes

Klima und Oberflächenform im südöstlichen Hochland von Australien spielen eine fundamentale Rolle im Snowy-Projekt. Wie andere Teile des östlichen Hochlandes bilden die australischen Alpen ein hochgelegenes, aber zerschnittenes Plateau. Die Bezeichnung „alpin“ ist eigentlich eine Fehlbezeichnung, wenn man sie auf die niedrigen, runden Berge dieser Landschaft anwendet, aber man hat sie gewählt, weil die höchsten Erhebungen in Australien, einschließlich des Mt. Kosciusko (2230 m) und einiger anderer über 2100 m, hier liegen, und weil andererseits dies das einzige Gebiet des australischen Festlandes ist, das durch erhebliche Schneefälle alpinen Bedingungen nahekommt.

Südliche Windströmungen in Verbindung mit polaren Tiefdruckgebieten erreichen dies Gebiet im Winter; sie liefern den Schnee, der acht Monate lang liegen bleibt und den Abfluß erhöht. Das Schmelzwasser, das sich in den ausgedehnten sumpfigen Mulden sammelt, die in dieser Gegend so häufig sind, bildet eine sichere und zuverlässige Quelle für den Wasserstand der dort entspringenden Flüsse.

Das beschränkte Gebiet, das über 1800 m hoch liegt, empfängt einen Gesamtniederschlag von 200—300 cm im Jahr. Aber mit zunehmender Entfernung von diesem höchsten Teil des Gebirges nimmt die Regenmenge schnell ab, und so hat Jindabyne, 16 Meilen von Mount Kosciusko entfernt, nur eine durchschnittliche Regenmenge von 53 cm. Daher muß jedes Projekt, das die Verwendung dieses Wassers vorsieht, von den Gebirgsflüssen so viele wie nur möglich einbeziehen. Dieses Ziel ist im Snowy-Plan überall deutlich erkennbar.

Auch in westlicher Richtung nimmt die Niederschlagsmenge schnell ab, und das feuchte Klima des Hochlandes und seiner benachbarten Abhänge geht über in die halbdürren Bedingungen der Riverina in Neusüdwesten und des Murray-Tales in Victoria. In diesen ausgedehnten Ebenen finden sich die Hauptbewässerungsanlagen Australiens. Die Ernten in diesem niederschlagsarmen Gebiet (25—40 cm) sind nur gesichert durch das Wasser aus den Stauseen am Murray und Murrumbidgee, besonders aus dem Burrinjuk-Reservoir am Murrumbidgee und dem Hume-Damm am Murray. Das zusätzliche Wasser der Bewässerungsanlagen wird hauptsächlich im späten Frühjahr, Sommer und Herbst gebraucht, weil dort im Sommer kein hinreichender Regen fällt. Daher ist ein wesentlicher Teil des Snowy-Planes, das Wasser in großen Stau-becken zu stauen und seinen Abfluß nach Bedarf zu regulieren.

Der hinreichende und zuverlässige Wasserstand der Gebirgsflüsse sowie die steil abfallenden Talsohlen und Abhänge bilden die natürlichen Grundlagen für eine hydroelektrische Stromerzeugung. Außerdem erfahren die von Ost nach West für Bewässerungszwecke abgelenkten Ströme ein Gefälle von mehr als 600 m, was das Potential der Krafterzeugung noch erhöht.

Kleinere hydroelektrische und manchmal auch Bewässerungs- und Hochwasserregulierungsanlagen sind bereits an zahlreichen Stellen des östlichen Hochlandes zwischen Queensland und West-Victoria gebaut oder doch geplant worden. Aber nur im südöstlichen Gebiet machen Schneefall, Regen und Oberflächenform solch ein Riesenprojekt für die Krafterzeugung und Bewässerungsanlagen, wie es der Snowy Mountains-Plan darstellt, möglich.

Einzelheiten des Planes

Drei Fluß-Systeme bilden die Grundlage des Planes. Erstens der Snowy, der auf der Ostseite der Wasserscheide entspringt. Dieser kurze Fluß fließt im großen und ganzen vom Mt. Kosciusko in südöstlicher Richtung und mündet bei Orbost in Victoria.

Die andern beiden wichtigen Fluß-Systeme sind die obersten Nebenflüsse des Murray und der Murrumbidgee mit seinem Nebenfluß, dem Tumut. Diese alle entspringen auf der Westseite der Wasserscheide und fließen durch die halb-trockenen Regionen von West-Victoria und des südwestlichen Gebiets von Neu-Süd-Wales.

Der erste Teil des Snowy Mountains-Planes sieht das Aufstauen des nach Osten fließenden Snowy und seiner Nebenflüsse vor; dabei wird man das Gefälle im Oberlauf dieser Flüsse zur Krafterzeugung ausnutzen. Aus den großen östlichen Stauseen wird das Wasser durch Tunnel unter der Hauptwasserscheide in die nach Westen fließenden Murray und Tumut abgelenkt. Auf diese Weise wird Wasser für Bewässerungszwecke verfügbar. Da das Wasser auf seinem Wege durch die Tunnel einen Höhenunterschied von etwa 600—900 m überwindet (die östlichen Staudämme liegen 900—1200 m hoch, die westlichen Ausflüsse 300—400 m), kann es gleichzeitig zur Produktion großer elektrischer Energien dienen. Im einzelnen ist der Plan folgendermaßen unterteilt:

1. der südliche Teil oder das Murray—Snowy-Projekt,
2. der nördliche Teil oder das Snowy—Tumut-Projekt.

Der Snowy—Murray-Plan

(Fig. 2 u. 3)

Dieser Teil ist so benannt worden, weil, abgesehen von der Krafterzeugung, das Wasser zu Bewässerungszwecken in Victoria vom Snowy in den Murray abgeleitet wird. Die Umleitung erfolgt in einem 50 km langen Tunnel, der streckenweise 900 m unter der Erdoberfläche liegt und vom Jindabyne-Reservoir bis zum Swampy Plains-Fluß, einem Nebenfluß des oberen Murray, führt.

Der Jindabyne-Damm ist der wichtigste Punkt in diesem Teil des Projekts und hat eine Kapazität von 1450 Mill. cbm Wasser. Durch den Bau des Dammes wird das Dorf Jindabyne (Einwohnerzahl 550) überflutet werden, und dies wird das erste Mal sein, daß in Australien ein Dorf aus diesem Grunde umgesiedelt werden muß.

Auf seinem Wege zum Jindabyne-Damm wird das Wasser vier Kraftwerke im oberen Snowy-Tal betreiben. Der Plan sieht zwar in diesem Teil nur Krafterzeugung in bescheidenem Ausmaße vor, doch zunächst wird dies die erste Krafterzeugung im Rahmen des Projektes sein. Die Arbeit ist im Abschnitt Guthega-Munyang gut fortgeschritten und recht typisch für die Art, wie man den Bau ausführt.

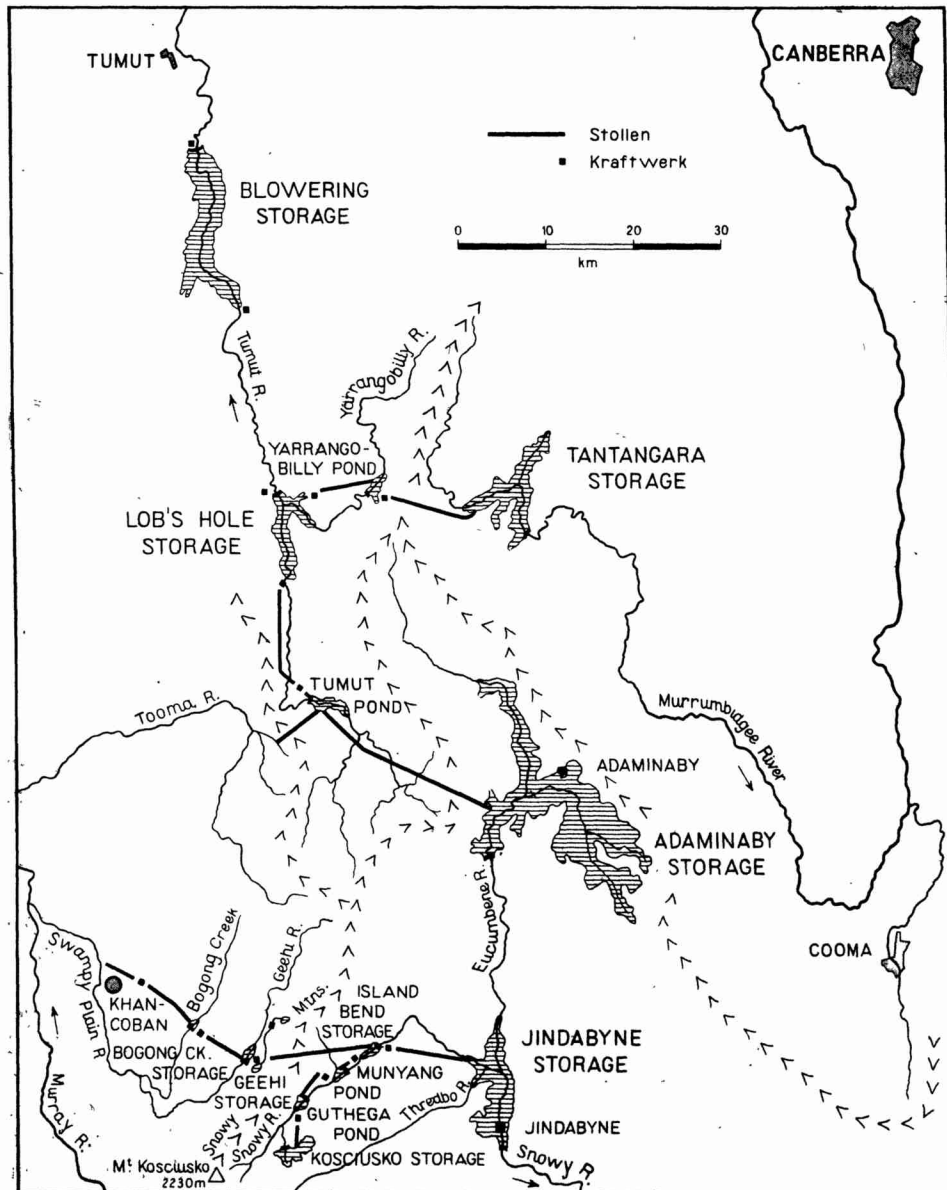


Fig. 2: Das Snowy Mountains-Projekt*)

*) Nach einer 1953 v. d. Snowy Mountains-Behörde veröffentlichten Karte

Das Wasser wird in einem kleinen Reservoir bei Guthega aufgestaut und fließt von dort in einem 5 km langen Tunnel mit geringem Gefälle, parallel zum Fluß. Vom Ausgang wird das Wasser durch drei Rohrleitungen mit einem Gefälle von 220 m zum Kraftwerk unten am Fluß geleitet werden. Zwei von den 3 geplanten Generatoren, von denen jeder eine Kapazität von 30 000 kW haben wird, sind im Februar 1955 in Betrieb genommen worden (*Bild 7*).

Mit Hilfe von ähnlichen Dämmen und Tunnels soll das Wasser vom Kosciusko-Reservoir und Munyang-Teich zwei weitere Kraftwerke betreiben.

Wie schon erwähnt, ist die Methode dieses Projektes im oberen Snowy, nämlich das Wasser in vier Kraftwerken auszunutzen, bevor es den Hauptstausee bei Jinabyne erreicht, aufschlußreich für das Projekt im allgemeinen.

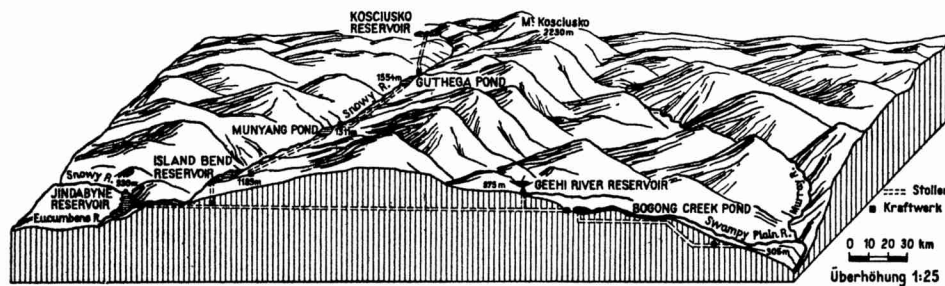


Fig. 3. Der Snowy—Murray-Plan

Man beabsichtigt, überall die natürlichen Gegebenheiten aufs vollste auszunutzen und die gleiche Wassermenge so oft wie möglich zur Krafterzeugung zu verwenden. Obwohl jede Kraftanlage ein Glied des Gesamtprojektes ist, kann sie doch unabhängig betrieben werden. Auf diese Weise kann sie schon von Nutzen sein, lange bevor die Gesamtanlage fertiggestellt ist.

Ähnliche Anlagen zur Krafterzeugung wird man auf der Westseite der Hauptwasserscheide, im Geehi-Tal, bauen und die dabei verwendeten Wassermengen in den Haupttunnel abführen.

Die Hauptkraftwerke im südlichen Abschnitt des Planes liegen unterirdisch längs des Haupttunnels. Kraftwerke befinden sich dort, wo der Tunnel unter dem Geehi und dem Snowy hindurchführt. An diesen Punkten wird Wasser an der Oberfläche gestaut und durch Schächte den Kraftwerken im Tunnel zugeführt, von wo es dann nach Westen weiterfließt. Der Schacht am Island Bend wird 300 m tief sein. Bevor sich das Wasser in den Swampy Plains-Fluß ergießt, fließt es durch die zwei größten Kraftwerke dicht am westlichen Ende des Tunnels, wobei 625 m Höhenunterschied zwischen Speicher und Ausfluß ausgenutzt werden (*vgl. Fig. 3*). Die Gesamtkapazität dieser beiden Werke wird etwa 1 080 000 kW betragen, während sich im Vergleich dazu die gegenwärtige Kapazität aller Kraftwerke in Neu-Süd-Wales nur auf 1 053 000 kW beläuft.

Der Snowy—Tumut-Plan (Fig. 4)

Der nördliche Abschnitt des Projektes stellt in seiner Idee eine Wiederholung und Erweiterung des südlichen Teiles dar. Der Eucumbene, ein Nebenfluß des Snowy, wird in den Tumut, einen Nebenfluß des Murrumbidgee, umgeleitet, um zusätzliches Wasser für die Bewässerung am unteren Murrumbidgee zur Verfügung zu stellen. Die Umleitung erfolgt aus dem großen Adaminaby-Staubecken, das durch einen Damm am Eucumbene in der Nähe von Adaminaby gebildet wird. Auch diese Ortschaft, genau wie Jindabyne, wird schließlich überflutet werden. Der Damm, der größte des Planes, wird bei seiner Fertigstellung über 4200 cbm aufstauen und in seiner Art einer der größten in der Welt sein.

Aus diesem Damm führt man das Wasser durch einen 22 km langen Tunnel in

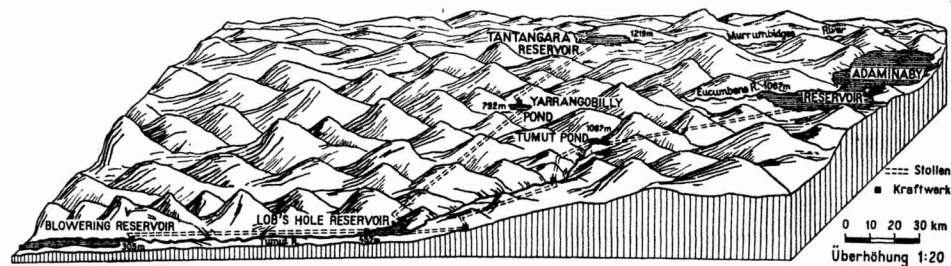


Fig. 4. Der Snowy—Tumut-Plan

westlicher Richtung unter der Wasserscheide durch zum Tumut-Teich-Staubecken. Um nun so viel Wasser wie möglich in den Talsperren anzusammeln, wird der Tunnel so geplant, daß er Wasser in beiden Richtungen, d. h. von Westen nach Osten und von Osten nach Westen, führen kann. Auf diese Weise werden die Quellflüsse des Tooma, eines auf der Westseite der Wasserscheide entspringenden Nebenflusses des Murray, in den Tumut-Teich abgelenkt, und sie können in Zeiten hinreichenden Regenfalles und Abflusses durch den Haupttunnel vom Tumut-Teich nach Adaminaby zurückgeleitet werden, um in trockenen Jahren Verwendung zu finden.

Die Kraftwerke im Tumut-Tal sind nach demselben Muster gebaut wie die Anlagen im Snowy-Tal (Bild 6). Das natürliche Gefälle des Tumut (800 m) ist erheblich, es wird, wie im oberen Snowy, besser für Kraftwerke ausgenutzt, indem man das Wasser durch sanft abfallende Tunnel parallel zum Fluß führt. Fünf unterirdische Kraftwerke sind dazu bestimmt, das Wasser aus dem Tumut-Tal zusammen mit dem vom Eucumbene und Tooma umgeleiteten auszunutzen. Schließlich soll das Wasser dann durch einen bislang noch nicht endgültig festgelegten Damm, vorläufig Blowering-Talsperre genannt, aufgestaut werden, bis es in Bewässerungsanlagen Verwendung findet.

In diesem Abschnitt des Projektes soll übrigens außerdem eine Seitenverbindung vom oberen Murrumbidgee zu seinem Nebenfluß, dem Tumut, angelegt werden (d. h.

vom Tantangara-Staubecken bis Lob's Hole-Reservoir), um durch das natürliche Gefälle von 700 m zwei weitere Kraftwerke anzutreiben, ohne der Bewässerung Wasser zu entziehen.

Der Bau begann am Adaminaby-Damm, dem Umleitungstunnel, im Mai 1951, an den anderen Teilen des Nordabschnittes, dem Umleitungskanal, dem Tumut-Teich-Stauwerk und dem unterirdischen Tal-Kraftwerk mit einer Kapazität von 3 200 00 kW im Jahre 1954.

Der allgemeine Wert des Projektes

Der Wert dieses Planes, des kostspieligsten Unternehmens, das je in Australien ausgeführt wurde, liegt darin, daß der größtmögliche Nutzen aus den vorhandenen Wasserkraften gezogen wird. Mehrfache Verwendung des Wassers in beiden Teilen des Projektes gestattet die Krafterzeugung in 17 verschiedenen Kraftwerken. Die notwendige Größe der Stauseen macht die Speicherung und die Verteilung der Wassermengen teuer; drei der sieben größeren Dämme — Jindabyne, Adaminaby und Tantangara — haben zusammen eine Kapazität von über 6000 Mill. cbm. Die Umleitung und Verteilung der Wassermengen aus den Snowy Mountains erfordern eine Tunnellänge von 130 km; die Kraftwerke sollen eine Gesamtkapazität von 3 Mill. kW haben. Wenn das Projekt einmal in vollem Betrieb sein wird, werden die Bewässerungsgebiete durch Regelung des Abflusses in den westlichen Flüssen und durch die Ableitungen von Snowy und Eucumbene jährlich fast 2500 Mill. cbm. Wasser gewinnen.

Man schätzt, daß der Stromverkauf die veranschlagten Baukosten von £. A. 422 Mill. wieder einbringen wird. Die Elektrizität wird in Neu-Süd-Wales und Victoria benutzt werden, um den erwarteten höheren Bedarf zu decken.

Die jährlichen Unkosten betragen im Augenblick ungefähr £. A. 14 Mill., und es steht zu erwarten, daß auch in den nächsten Jahren die Kosten sich nicht verringern werden. Das Bautempo bis zur Vollendung des Gesamtplanes hängt davon ab, wie schnell der Bedarf an elektrischem Strom und Bewässerungswasser weiter zunimmt. Das wiederum wird abhängen von der Bevölkerungszunahme, dem Lebensmittelverbrauch, von der Lage des australischen Exportmarktes und der steigenden Verwendung elektrischer Energie.

Der Verdienst des Planes ist darin zu suchen, daß er eine Anzahl unabhängiger Anlagen, die auf diese Weise sofort zur Krafterzeugung und zur Bewässerung beitragen können, in einem großzügigen System zusammenfaßt. Das Kraftwerk von Munyang des Upper Snowy-Planes mit einer Kapazität von 60 000 kW ist im Februar 1955 in Betrieb genommen worden. Durch die Arbeiten am Tumut werden 370 Mill. cbm Wasser und eine Kraftanlage zur Verfügung stehen, die imstande ist, im Dezember 1958 160 000 kW zu erzeugen, im Dezember 1959 320 000 kW.

Den Beitrag, den das Projekt zur Ausdehnung der Bewässerungsanlagen in Neu-Süd-Wales und Viktoria liefern wird, kann man ermessen, wenn man die Menge des regulierten Wassers (1250 Mill. cbm zum Murrumbidgee und 1000 Mill. cbm zum Murray) mit der Menge vergleicht, die jetzt jährlich in den künstlich bewässerten Gebieten gebraucht wird. In den Jahren 1952—1953 brauchte Neu-Süd-Wales für seine Bewässerungsgebiete 1050 Mill. cbm, wovon ungefähr $\frac{3}{4}$ vom Murrumbidgee ge-

liefert wurden, der Rest vom Murray. 16 Mill. ha ziehen in diesem Staat in verschiedenem Grade von künstlicher Bewässerung Nutzen. Die „Water Trusts“ bedienen 11 500 qkm für Vieh- und Hausgebrauch. „Irrigation Districts“ umfassen 9000 qkm, wo etwas Reis und Korn angebaut werden, aber das Wasser zum größten Teil auf Weiden für Fleisch- und Wollschafe verwandt wird. Nur ungefähr die Hälfte der 1900 qkm der „Irrigation Areas“ dienen unter Bewässerung dem intensiven Anbau von Obst, Wein, Reis und Gemüse sowie der Milchwirtschaft.

Die victorianische Seite des Murray erhielt in der Zeit von 1951—1952 etwa 1800 Mill. cbm Wasser, davon kam die Hälfte vom Murray, der Rest von seinen Nebenflüssen in Nord-Victoria. Dieses Wasser diente einem Gebiet von 10 000 qkm; davon waren in diesem Jahr 2900 qkm bewässert. Die Gesamtproduktion in diesen künstlich bewässerten Gebieten belief sich auf £. 29 Mill. Es ist klar, daß die zusätzliche Wassermenge, die der Snowy-Plan diesen zwei Flüssen zur Verfügung stellt, die Produktionsaussichten dieser Gebiete beträchtlich verbessern muß.

Viele Probleme im Zusammenhang mit der günstigsten Verwendung dieses Wassers müssen noch gelöst werden. Und während das Projekt meistens nur von der technischen Seite her betrachtet wird, steht doch außer Zweifel, daß sich auch an geographischem, ökonomischem und landwirtschaftlichem Gebiet viele Fragen aufdrängen. Dieser weitreichendste aller australischen Versuche zur planmäßigen Nutzung der natürlichen Hilfsmittel beschränkt sich nur auf eine Landschaft, vielleicht unter zeitweiligem Ausschluß anderer, kleinerer, aber nicht weniger lohnender Projekte. Zwar werden Neu-Süd-Wales und Victoria davon den meisten Nutzen ziehen; aber der Plan ist nicht nur von örtlicher Bedeutung, und zweifellos wird auf lange Sicht ganz Australien manchen mittelbaren Nutzen davon haben.

Quellenverzeichnis

- Commonwealth and States Snowy River Committee, Final Report on Diversion and Utilisation of the Snowy River. May 1950.
 The Snowy Mountains Authority. The Snowy Mountains Scheme. July 1953.
 Progress on the Snowy. Bank of New South Wales Rev. No. 17, pp. 12—15 May 1954.
 Department of Information, Australia. Snowy Waters for Food and Power. 1949.
 Department of National Development. A Vision takes Shape. Nat. Development Journal No. 1, pp. 14—22, Oct. 1952.
 Department of National Development. Snowy Waters for Inland. *ibid.* No. 4, pp. 24—30, June 1953.
 N. LAMBERT: „Snowy Mountains Scheme“. Australian Geographical Magazine, Walkabout, Vol. 19, No. 6, pp. 10—17, June 1953.