

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 25 (1934)
Heft: 10

Artikel: Der wirtschaftliche Aufbau des Tennessee-Tales : ein grosses volkswirtschaftliches Experiment der amerikanischen Regierung
Autor: Sidler, Paul R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060150>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

nehmungen und weist ein Anlagekapital von 238 000 000 Franken auf. Die Verzinsung des Kapitals geschieht zur Zeit mit $4\frac{1}{2}\%$. Die Abschreibung erfolgt im Gegensatz zu den eigentlichen Bahnanlagen in 60 Jahren. Ausserdem werden jährlich Einlagen in den Erneuerungsfonds von 0,2 % des Bilanzwertes der Wasseranlagen und Gebäude, 3 % des Bilanzwertes der mechanischen und elektrischen Einrichtungen, einschliesslich Rohrleitungen und 1 % des Bilanzwertes der Uebertragungsleitungen gemacht. Die Jahreskosten der Bahnenergie pro 1933 beliefen sich unter Berücksichti-

gung der Aufwendungen für die allgemeine Verwaltung auf 20 900 000 Fr. Der Energieverbrauch ab Kraftwerk betrug in diesem Jahre 514 Millionen kWh. Infolge von Umformungs-, Transformierungs- und Uebertragungsverlusten konnten ab Unterwerk noch 440,6 Millionen kWh an den Fahrdrabt abgegeben werden, so dass sich der Preis pro kWh ab Unterwerk im Jahre 1933 auf 4,75 Rp. stellte. An der Lokomotive kam die kWh unter Berücksichtigung der Jahreskosten der Fahrleitung und der Energieverluste im Fahrdrabt auf ca. 8,2 Rp. zu stehen.

Der wirtschaftliche Aufbau des Tennessee-Tales.

Ein grosses volkswirtschaftliches Experiment der amerikanischen Regierung.

Von Paul R. Sidler, New York.

621.311(73)

Auf dem verhältnismässig beschränkten Gebiet des Tennessee-Fluss-Systems wird ein staatliches Experiment in Wasserkraftnutzung, Beschaffung von Arbeitsgelegenheit und sozialer Hebung der Bevölkerung unternommen, um der fortschreitenden Verarmung dieses Landstriches und seiner Bewohner Einhalt zu tun; man scheint dabei auch ein Schulbeispiel aufstellen zu wollen, dass staatlicher Betrieb nicht notwendig mit Misswirtschaft und Verschwendung verknüpft sein muss. Man wird den Ergebnissen dieser grosszügig geplanten Unternehmung mit Spannung entgegensehen.

Dans la contrée relativement restreinte du bassin du fleuve Tennessee, une expérience de l'Etat est en cours sur l'utilisation des forces hydrauliques, la lutte contre le chômage et le relèvement social de la population, dans le but d'enrayer l'appauvrissement croissant de la contrée et de ses habitants; il semble également que cela devra former un exemple classique comme quoi une entreprise de l'Etat n'est pas nécessairement une entreprise mal conduite et gaspilleuse. On suivra avec intérêt le développement de cette œuvre de grande envergure.

1. Land und Leute.

Einer der am ersten durch Einwanderer besiedelten Landesteile der Vereinigten Staaten, abgesehen von den atlantischen Küstenstrichen, sind die bergigen Gegenden der heutigen Bundesstaaten Kentucky, Tennessee und North Carolina im Südosten der Union. Der zweite gehört fast ganz zum Einzugsgebiet des Tennessee-Flusses, der sich weiter unten mit dem Ohio vereint und dem Mississippi zuströmt. Er bildete in seinem untern Teil von alters her den Hauptverkehrsweg ins Innere des Staates. Seine Ufer und die umgebenden Berghänge waren vor hundert Jahren reich bewaldet, und die ersten Ansiedler fanden auf gerodeten Flächen einen fruchtbaren Ackerboden. Unvernunft und Eigennutz räumten jedoch im Laufe der Jahrzehnte mit dem reichen Holzbestand radikal auf, so dass heute die Berghänge bis zu grossen Höhen hinauf kahl stehen.

Dieses Gebiet ist andererseits bekannt wegen seiner trockenen Sommer und der starken Niederschläge im Winter und Frühling. Mit dem Verschwinden der Wälder machte die Landschaft daher, wegen dieses Klimas, eine grosse Verwandlung durch. Die Flüsse führen im Winter und Frühjahr gewaltige Wassermengen und trocknen im Sommer fast aus. Die starken Niederschläge haben den guten Ackerboden in weiten Gebieten weggewaschen und lassen nur die nackte Tonunterlage zurück. Der ehemals auskömmliche Ertrag der vielen kleinen Bauerngüter ging ständig zurück, so dass heute tausende von Kleinbauern nur noch mit knapper Not ihr Leben fristen. Einige Industrien, die sich hier niederliessen, haben mit grossem Vorteil einen Teil der gelehrgen Bewohner an sich gezogen, jedoch brachten die magern Löhne nur einen geringen Ersatz für das ständig schwindende Einkommen aus der Landwirtschaft. Es zeigt sich also hier ein grosses Gebiet von über 100 000 km², das nicht sehr dicht, aber mit einem intelligenten Menschengeschlag bevölkert ist — nur im südlichen Teil des Tennessee-Tales kommen Neger in grösserer Zahl vor —, das hauptsächlich durch Raubbau an der Natur verarmt ist, ohne dass bisher in genügendem Masse Versuche unternommen worden wären, dieser fortschreitenden Verödung, Verarmung und folglich Entvölkerung Einhalt zu tun. Dabei finden sich hier, neben grossen, ausbaufähigen Wasserkraften, reiche, unausgebeutete Mineralager von Eisenerz, Bauxit, Mangan und Phosphaten.

Verhältnisse wie hier im Tennessee-Tal finden sich noch in vielen Teilen der Vereinigten Staaten. Gerade darum wurde es von der Regierung Roosevelts als Versuchsgebiet für ein grossangelegtes Experiment gewählt, das den Ausbau der vorhandenen Reichtümer und damit die Hebung der wirtschaftlichen Verhältnisse der Bewohner zum Ziel hat.

2. The Tennessee Valley Authority.

Zur Durchführung dieses weitreichenden Programms wurde im Sommer 1933 die *Tennessee Valley Authority* (TVA) ins Leben gerufen, eine Regierungskommission von drei Mitgliedern: Dr. A. E. Morgan, ein bekannter Wasserbaufachmann und Organisator, David Lilienthal aus dem Gebiete der Elektrizitätswirtschaft, und Dr. H. A. Morgan, ein Volkswirtschaftler von Rang. Die Wahl dieser drei Männer unterstreicht bereits die drei Hauptziele dieser Bestrebungen. Eine Unternehmung der Regierung in diesem Maassstab in Friedenszeiten ist für die Vereinigten Staaten durchaus neu und begegnet daher in dieser «Hochburg des Individualismus» heftigem Misstrauen. Die Widerstände gegen die Schaffung dieser Kommission und die Durchführung eines solchen grosszügigen Programms durch eine Regierungsstelle waren denn auch sehr stark, insbesondere von den Elektrizitätsunternehmen der Gegend, die alle Mittel anwandten, um eine Annahme der bezüglichen Bundesgesetze zu verhindern. Trotz derartiger Hindernisse hat die TVA in wenigen Monaten ein detailliertes Arbeitsprogramm aufgestellt, die nötigen technischen Bureaux organisiert, die Projekte für verschiedene Dammbauten fertiggestellt und an den beiden Hauptdämmen die Bauarbeiten bereits begonnen.

3. Muscle Shoals Kraftwerk.

In seinem Mittellauf durch den nördlichen Teil des Staates Alabama bildet der Tennessee-Fluss auf einer Länge von fast 60 km die Muscle Shoals Stromschnellen mit einem Gefälle von über 40 m. An dieser Stelle begann im Jahre 1916 die Bundesregierung den Bau eines gewaltigen Staudammes, der, nach dem damaligen Präsidenten, Wilson-

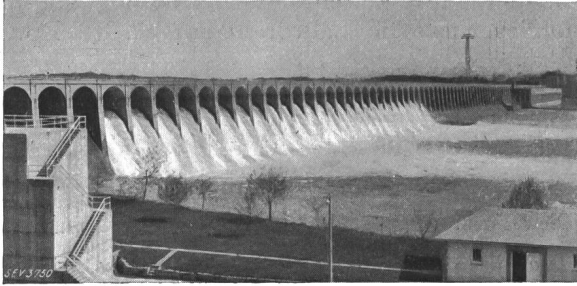


Fig. 1.
Wilson-Damm mit Muscle Shoals-Kraftwerk jenseits des Tennessee-Flusses.

Damm benannt wurde. Fig. 1 zeigt diesen Damm mit dem Kraftwerk auf der gegenüberliegenden Flußseite. Als die Vereinigten Staaten im Sommer 1917 in den Krieg traten, wurde der Bau dieser Anlage mit allen Mitteln beschleunigt, um die verfügbare elektrische Energie in einer chemischen Anlage dicht daneben zur Gewinnung von Salpeter

triebsbereit und lagen seither mit wenigen kurzen Unterbrechungen meistens unbenutzt da. Ein geringer Teil der elektrischen Energie wurde an benachbarte Verteilsysteme abgegeben, jedoch konnte sich die Regierung bisher nicht entschliessen, eines der vielen Kaufangebote von privater Seite anzunehmen. In dem jetzigen Programm der TVA nimmt dagegen das Muscle Shoals Kraftwerk einen ersten Platz ein.

4. Kraft- und Wasserwirtschaft.

Einer der Haupteinwände gegen diese staatliche Unternehmung war, dass der wirtschaftliche Ausbau verfügbarer Wasserkräfte im ganzen Einzugsgebiet des Tennessee-Flusses und damit im Zusammenhang die Regulierung der Abflussmenge entsprechend den Erfordernissen der Schifffahrt und der Landwirtschaft auch durch Zusammenarbeit privater Firmen erreicht werden konnte und dass daher für den Staat kein Grund bestehe, sich hier einzudrängen. Bei einer genaueren Prüfung der örtlichen Verhältnisse lässt sich indessen unschwer erkennen, dass es für die hier in Frage kommende Anzahl von Privatgesellschaften praktisch unmöglich wäre, sich auf ein gemeinsames Vorgehen zu einigen. Ausserdem sollen bei dieser Staatsunternehmung noch viele andere, nicht kommerzielle Gesichtspunkte zur Geltung gebracht werden, für die bei einer privaten Firma weder Verständnis noch Interesse zu erwarten wäre. Es sei beispiels-

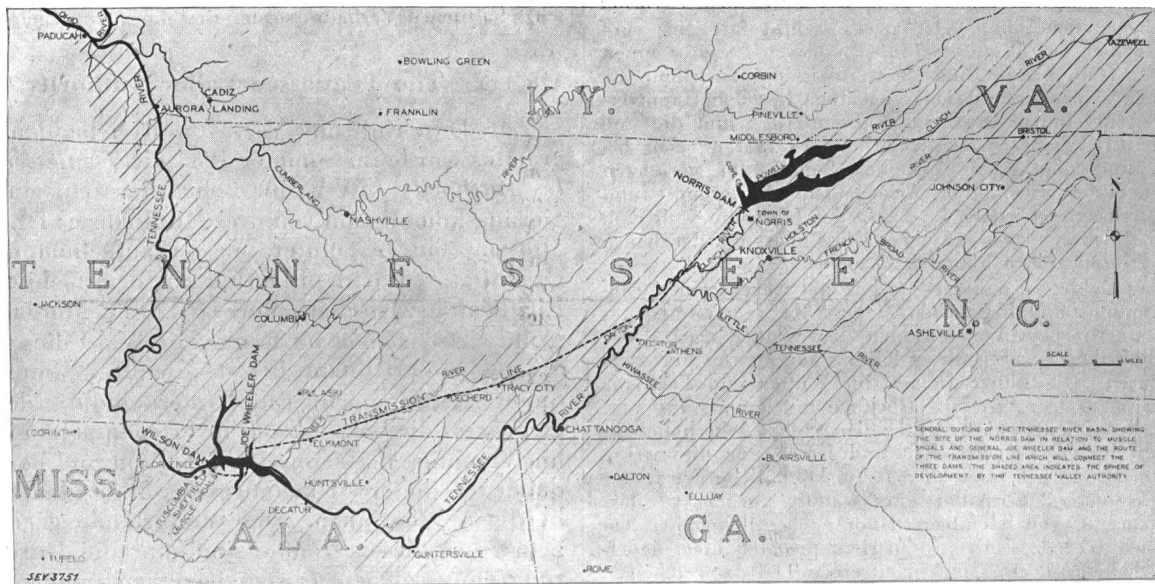


Fig. 2.
Tennessee-Fluss mit den drei wichtigsten Stauwerken am Wilson-, Joe Wheeler- und Norrisdamm. Die schraffierte Fläche bezeichnet das Tätigkeitsgebiet der TVA.

aus dem Stickstoff der Luft zu verwenden. Während des Krieges sollte der Salpeter zur Herstellung von Sprengstoffen dienen, in Friedenszeiten für künstliche Düngemittel. Trotz besonderer Anstrengungen waren Kraftanlage und Salpeterfabrik erst mehrere Jahre nach Beendigung des Krieges be-

weise angenommen, dass an passender Stelle im Oberlauf des Flusses durch private Initiative ein Staudamm mit Kraftwerk errichtet wird, dessen ganze Energieerzeugung in der Nähe an industrielle Betriebe abgesetzt würde. Der Ausbau und Betrieb dieses Kraftwerkes würde sich naturgemäss nach

den Bedürfnissen der Energieabnehmer richten. Der Wirtschaftlichkeitsberechnung über das Fassungsvermögen des Speicherbeckens würde nur der Wasserbedarf des zugehörigen Kraftwerkes zugrunde gelegt. Es könnte von einer Privatunternehmung nicht erwartet werden, dass sie etwa ihr Staubecken bedeutend grösser projektiert, als für ihr eigenes Kraftwerk notwendig ist, um damit Vorräte für Kraftwerke zu schaffen, die weiter flussabwärts liegen oder dort später gebaut werden sollen. Bei einer kleinen Zahl solcher Werke längs des Flusslaufes liesse sich allenfalls eine Vereinbarung in dem erwähnten Sinne erreichen. Sobald man aber berücksichtigt, dass an den verschiedenen Zuflüssen des Tennessee 20 bis 30 Speicherwerke in Betracht kommen, mit weitem 10 oder 15 Laufwerken im untern Flusstal, so wird ohne weiteres klar, dass eine freiwillige Zusammenarbeit dieser Werke — wenn sie verschiedenen Gesellschaften gehören — zum Besten der Gesamtheit nicht erreicht werden kann.

Ein einheitlicher Kraft- und Wasserhaushalt im Tennessee-Flussgebiet lässt sich nur erreichen, wenn der Ausbau der Speicherbecken und Kraftwerke nach einem Plan erfolgt und wenn dieses System nachher von einer Zentrale aus geleitet wird. An Hand des Uebersichtsplanes Fig. 2 lassen sich die Zusammenhänge leicht verfolgen.

Links unten findet sich der bereits erwähnte Wilson-Damm mit dem betriebsbereiten, aber nicht benutzten Muscle Shoals Kraftwerk. Am oberen Ende seines Stausees, etwa 25 km flussaufwärts, ist eine zweite Staumauer, Joe Wheeler Damm, ge-



Fig. 3.
Baubeginn am Joe Wheeler-Damm. Der Tennessee ist hier über 1800 m breit. Auf dem gegenüberliegenden Flussufer erkennt man die Schiffahrtsschleusen im Bau.
Stand der Arbeiten am 11. Dezember 1933.

plant (Fig. 3). Zu diesen beiden Becken im Mittellauf kommt als dritter grosser Wasserspeicher der Stausee des Norris Dammes (Fig. 4) an einem der Hauptquellflüsse des Tennessee, dem Clinch River. Das Kraftwerk am Norris Damm wird durch eine etwa 450 km lange Hochspannungsleitung von 150 kV mit den beiden eben genannten Werken im Mittellauf verbunden. Die geplante Führung dieser Verbindungsleitung ist aus Fig. 2 ebenfalls zu er-

sehen. Die schraffierte Fläche gibt das Tätigkeitsgebiet der TVA an und man erkennt, dass es weit in die benachbarten Bundesstaaten im Osten und Süden übergreift.

Wie schon angedeutet wurde, beschränkt sich das Ausbauprogramm für Kraftherzeugung und Abflussregulierung keineswegs auf diese drei Hauptanlagen. An den kleinern Zuflüssen des Tennessee, vor allem in seinem Oberlauf, finden sich viele

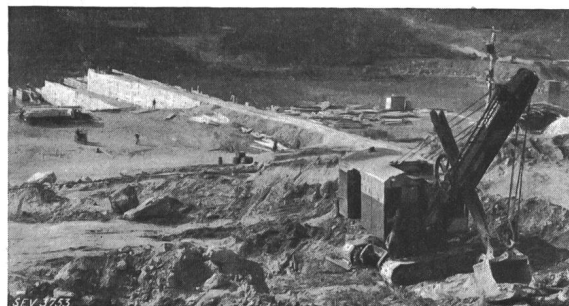


Fig. 4.
Erster Teil des Kofferdamms beim Norris-Staubecken, Blick flussaufwärts.
Baubeginn am 2. Dezember 1933.

Stellen, an denen mit verhältnismässig geringen Kosten für Dammbauten Speicherbecken von grossem Fassungsvermögen angelegt werden können. In einigen Fällen sind die natürlichen Zuflüsse und Niederschläge im Einzugsgebiet nicht gross genug, um diese Becken in wünschbarer Zeit zu füllen. Es ist daher geplant, hier Pump-Speicherwerke anzulegen, wie sie in Europa an vielen Orten mit grossem wirtschaftlichen Erfolg erstellt wurden. Alle überschüssige Energie während der Nachtstunden und während der nassen Jahreszeit soll dazu verwendet werden, Wasser aus dem Fluss in diese zum Teil recht hoch gelegenen Speicherbecken hinaufzupumpen.

Mit einem solchen einheitlich geleiteten System von Kraftwerken und Staubecken hofft die TVA einen Verkaufspreis für elektrische Energie zu erreichen, der nur etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ des Preises beträgt, der von einzelnen Privatunternehmungen in dieser Gegend verlangt werden müsste. Er soll so niedrig sein, um auch die künftige Konkurrenz von Energie auszuschalten, die mit günstig gelegenen Dampf- oder Diesellochwerken erzeugt würde. Bei der Kostenbestimmung wird die TVA peinlich bestrebt sein, alle Faktoren, wie sie für eine private Unternehmung in Betracht kommen, zu berücksichtigen, um vor allem dem Vorwurf zu begegnen, dass sie als Regierungsstelle Freiheit von Besteuerung durch die Bundesstaaten und Gemeinden genieisse.

Mit billiger elektrischer Energie sollte es möglich sein, die Lebensführung der Bewohner dieses Gebietes auf ein wesentlich höheres Niveau zu bringen und viele neue Arbeitsgelegenheiten, vor allem kleine «Hausindustrien» einzuführen, nachdem die Gelehrigkeit der Bewohner und ihre Geschicklichkeit für alle möglichen Handfertigkeiten ausser Frage steht. Bereits haben viele Gemeinden in die-

sem Gebiet Gesuche um Anschluss an dieses Kraftwerksystem eingereicht, und es ist zu erwarten, dass bis zur Aufnahme des Betriebes die grösste Zahl der Gemeindewesen sich anschliessen wird.

Billige Kraft wird auch verschiedene Industrien aus andern Teilen der Vereinigten Staaten anziehen. Es ist beabsichtigt, mit allen Mitteln die Mineralgewinnung und Verhüttung der Erze an Ort und Stelle zu ermutigen und zu fördern. Durch einen grosszügigen Bewässerungsplan und die bereits erwähnte Herstellung von künstlichen Düngemitteln in grossem Maassstab in der Salpeterfabrik beim Muscle Shoals Kraftwerk wird die Bebauung des Landes einen mächtigen Auftrieb erhalten. Durch zweckmässige Terrassierung soll das weitere Wegschwemmen fruchtbarer Ackererde verhindert werden. Hand in Hand damit wird ein Aufforstungsprogramm durchgeführt, um die reichen Holzbestände früherer Jahrzehnte systematisch wieder zu ersetzen. Schliesslich wird durch bessere Re-

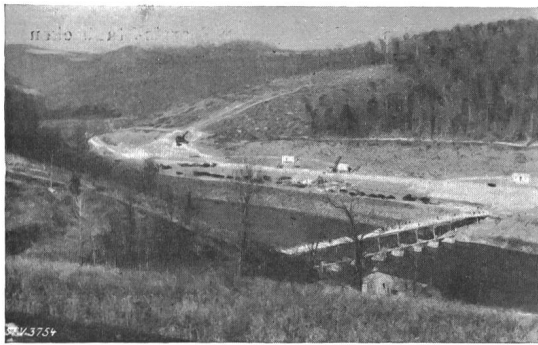


Fig. 5.

Baustelle des Norrisdammes, Blick flussaufwärts. Die abgeholzte Stelle in der Mitte des Bildes wird das östliche Widerlager des Dammes aufnehmen. Die Axe des Dammes liegt etwa an der Stelle des Schürfbaggers. Im Vordergrund Dienstbrücke für den Bau.

Stand der Arbeiten am 2. Dezember 1933.

gulierung der Abflusswassermenge die Schifffahrt auf dem Tennessee bis weit hinauf in seinen Mittellauf während des ganzen Jahres sichergestellt.

Beim jetzigen Stand der Bauarbeiten werden von der TVA neben ihrer Bureauorganisation 1500 Arbeiter aus der Umgegend beschäftigt. Die Auswahl und Einreihung der vorhandenen Arbeitskräfte erfolgt nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten im Hinblick auf ihre spätere Verwendung bei Bauten,

für den Betrieb und die Verwaltung, in Land- und Forstwirtschaft oder für die zu schaffenden Industrien. Bereits sind über 50 000 Leute geprüft und eingereiht worden. Sie sollen mit dem Fortschreiten der Bauarbeiten nach und nach angelernt und dauernd beschäftigt werden.

5. Verschiedene technische Angaben.

Während in vorstehendem versucht wurde, die allgemeinen Gesichtspunkte hervorzuheben, die bei dem gewaltigen Programm der TVA berücksichtigt wurden, sollen hier noch einige genauere Angaben über die einzelnen vorhandenen und projektierten Bauten folgen, die zum Verständnis dieses Werkes beitragen mögen:

a) Muscle Shoals-Wilson Damm.

Staudamm: Länge: ca. 1500 m; Höhe der Dammkrone über Sohle: 38 m; Dicke an der Sohle: 30,5 m; 58 Durchlauföffnungen von je 11,6 m lichter Weite; Durchflussmenge bei normalem Seespiegel durch jede dieser Oeffnungen: 285 m³/s.

Stausee: Länge: 27,5 km; Fläche 58 km².

Kraftwerk: Länge: 340 m; Breite: 44 m; jetziger Ausbau: 4 Turbinengruppen von je 25 000 kW; 4 Turbinengruppen von je 22 000 kW; 1 Eigenbedarfsgruppe von 750 kW. Projektierte Erweiterung um: 10 Turbinengruppen von je 25 000 kW; 4 Turbinengruppen von je 22 000 kW; 1 Eigenbedarfsgruppe von 750 kW. Gesamter endgültiger Ausbau: 450 000 kW.

Schiffahrtsschleuse (Doppelschleuse) mit zwei Kammern von je 92 m Länge, 18 m Breite und 2,9 m Tiefe.

b) Joe Wheeler Damm.

Dieser Damm soll vorläufig nur zur Ablaufregulierung und zur Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse dienen. Ein Kraftwerk ist erst für einen späteren Ausbau projektiert mit einer installierten Leistung von 275 000 kW.

Staudamm: Länge: 1830 m; Höhe über Sohle: 15,3 m; Dicke an der Sohle: 14 m.

Stausee: Länge: 130 km; Fläche: 250 km².

c) Norris Damm.

Dieses Hauptspeicherbecken des Systems hat ein Einzugsgebiet von über 13 000 km² und ist gross genug, um alle Zuflüsse und Niederschläge in diesem Gebiet während eines Jahres aufzuspeichern.

Staudamm: Länge: 550 m; Höhe der Dammkrone über Sohle: 77 m; Dicke an der Sohle: 64 m.

Stausee: Fläche: 200 km²; projektiierter Ausbau für das Kraftwerk: 2 Turbinengruppen von je 45 000 kW.

Total-Gefälle vom Normal-Wasserspiegel am Norris Damm bis zum Normal-Wasserspiegel am Wilson Damm: 170 m.

Ein Mittel zur Dämpfung der Schwingungen von Freileitungsseilen.

Von M. Preiswerk, Neuhausen

621.315 056.3 : 621.315.5

Zwei parallel gespannte, lose gekoppelte Drähte kommen nach einem Anstoss sofort zur Ruhe, wenn ihre Eigenfrequenz verschieden ist. Daraus lässt sich eine Seilkonstruktion mit grosser Eigendämpfung entwickeln, die aus einem Hohlseil und einem in der Hohlung mit Spiel beweglich gespannten Draht besteht.

Mit der Entwicklung der rationellen Leitungsbauweise, die grosse Spannweiten, grosse Seildurchmesser, hohe Materialbeanspruchungen und leichte

Deux fils parallèles, reliés ensemble par un couplage lâche, reviennent immédiatement au repos après un choc lorsque leurs fréquences propres sont différentes. L'application de ce principe permet de construire un type de corde à fort amortissement, qui se compose d'une corde creuse à l'intérieur de laquelle est tendu un fil avec un certain jeu.

Seile anstrebt, ist das Problem der Seilschwingungen aufgetaucht. Bei Leitungen, welche durch ebene und baumlose Gegenden verlaufen und auf