

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 55 (1963)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Der hydrographische Dienst und wasserwirtschaftliche Anlagen in Ungarn  
**Autor:** Gruner, Eduard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-921533>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.07.2025

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

coûte au contribuable des sommes souvent insupportables.

16. Certes nous n'avons pas du tout l'intention de jouer les maîtres d'école en faisant la leçon aux autorités communales. Notre seule préoccupation est d'attirer leur attention sur la nécessité impérieuse de ne plus laisser dans l'oubli les mesures ultérieures qui devront absolument être prises pour assainir nos eaux. L'élaboration et la préparation d'un plan d'aménagement communal représente une dépense qui n'est pas très élevée. Les autorités municipales qui croient faire l'économie de ces quelques modiques dépenses pour un plan font en réalité un mauvais calcul. Leur petite économie d'aujourd'hui se traduira fatalement par une aggravation de dépenses qui devront être faites plus tard à cause de l'absence de tout plan.

17. L'adage populaire selon lequel «Gouverner c'est prévoir» prend toute sa valeur dans le domaine de la préparation à long terme des mesures destinées à protéger nos eaux. Nous connaissons trop le sens des responsabilités des autorités communales pour

supposer qu'elles voudraient laisser à leurs après-venants tous les soucis de la protection des eaux, qu'elles auraient négligé de prévoir dans leurs plans d'aménagement. La presse nous rendra un grand service en attirant l'attention sur ces problèmes, et nous la remercions maintenant déjà de sa précieuse collaboration.

#### Internationale Konvention zum Schutze des Genfersees gegen Verunreinigung

Am 16. November 1962 wurde in Paris zwischen Frankreich und der Schweiz eine Konvention betreffend den Schutz des Genfersees gegen Verunreinigung unterzeichnet. Die beiden vertragschließenden Regierungen setzen eine internationale Kommission ein, die sich mit der Art, dem Umfang und den Ursachen der Verschmutzung zu befassen hat und die den beiden Regierungen Maßnahmen empfiehlt, die zu ergreifen sind, um die gegenwärtige Gewässerverschmutzung des Genfersees zu beheben und jede künftige Verunreinigung zu verhindern.

E. A.

## DER HYDROGRAPHISCHE DIENST UND WASSERWIRTSCHAFTLICHE ANLAGEN IN UNGARN

Von Eduard Gruner, Ingenieur, Basel

DK 551.48 + 626 8 (439)

### 1. FÜNFUNDSIEBZIGSTES DIENSTJUBILÄUM

In Ungarn wurde 1952 die Forschungsanstalt für Wasserwirtschaft als Nachfolgerin des 1866 geschaffenen hydrographischen Dienstes gegründet. Dieser war ursprünglich eine Sektion des Ministeriums für öffentliche Arbeiten und Verkehr. Das zehnjährige Bestehen der Anstalt und das fünfundsiebzigjährige des Dienstes wurden im September 1962 durch eine Festversammlung in Budapest gefeiert. Anschließend fand eine wissenschaftliche Konferenz statt, und es wurden Exkursionen auf der Donau und zur Theiß durchgeführt. Dazu erschienen 42 Teilnehmer aus 15 Ländern und die Vertreter von 4 internationalen Organisationen, nämlich der Meteorologischen Weltorganisation, der Donaukommission, des Internationalen Hydrologischen Verbandes sowie des Internationalen Verbandes für Hydrologische Forschung. Da der Ungarische Hydrographische Dienst ursprünglich nach dem Vorbilde ähnlicher Organisationen im alten Deutschen Staatenbunde, in Frankreich und der Schweiz organisiert wurde, waren aus diesen Ländern Gäste erwartet. Die Festansprache der Jubiläumsfeier hielt der Akademiker Professor Dr. Emil Mosonyi. Darin erwähnte er die vielseitigen Anregungen zu neuer Forschung, welche von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in den letzten Jahren gemacht wurden, und er nannte als Beispiel den wasserwirtschaftlichen Rahmenplan, dessen erste Stufe nun von einer akademischen Kommission beurteilt wird.

Zur Einleitung der wissenschaftlichen Konferenz sprach der Leiter der Generaldirektion für Wasserwesen, Imre Dégen, über die Bedeutung der wasserwirtschaftlichen Forschung und deren Vergangenheit in

Ungarn. Hernach beschrieb der Direktor der Forschungsanstalt für Wasserwirtschaft, Karoly Stelczer, die Arbeiten und Aufgaben dieses Dienstes. Von den übrigen Referaten seien hervorgehoben diejenigen von M. André, dem Leiter der Abteilung für hydrometrische Studien und Messungen der Electricité de France, Grenoble, über die Kontrolle der Abflußmessungen der Wasserläufe nach den Methoden und mit den Geräten von 1962, von Professor Dr. Ing. V. Madera, Prag, über komplexe Aufgaben des Gewässerschutzes, von Professor Dr. Ing. G. Bata, Belgrad, über derzeitige Forschung auf dem Gebiete des wasserbauischen Versuchswesens im Laboratorium und in der Natur, von L. J. Tison, Professor der Universität von Gent, über «Considérations sur le transport des matériaux solides» und von Dr. Ing. J. Grcic, Zagreb, über Untersuchungen der Sickerfläche bei Strömung über waagrechter Sohle zu einem Brunnen.

### 2. FORSCHUNGSANSTALT FÜR WASSERWIRTSCHAFT

Die erste Exkursion führte zum neuen Laboratorium der Forschungsanstalt für Wasserwirtschaft — VITUKI, wie ihr Kurzname lautet —, welche der Generaldirektion für Wasserwesen unterstellt ist. Weitere Organe dieser Direktion sind ein Projektierungsbüro, ein Unternehmen für Wasserbau, eine Direktion für große Wasserbauten, ein Unternehmen für Flußregulierung und Kiesbaggerung sowie ein Unternehmen für Strömungsgerätebau. Ungarn, das eine Fläche von 93 000 km<sup>2</sup> und eine Einwohnerzahl von zehn Millionen hat, ist ungefähr doppelt so groß wie die Schweiz. Seine Wasserwirtschaft

ist 12 Baudirektionen unterstellt. Diese verwalten einen Frischwasserkonsum von 5,2 Mio m<sup>3</sup> je Tag, eine Wasserstraße von 1145 km, ein Bewässerungsgebiet von 800 km<sup>2</sup>, ein Hochwasserschutzgebiet von 23 000 km<sup>2</sup> und ein Meliorationsgebiet von 41 000 km<sup>2</sup> mit allem Zubehör an Schutzdeichen, Pumpanlagen, Leitungen und Kanälen. Die älteste Arbeitsgruppe von VITUKI besorgt die tägliche Meldung der Wasserstände, Eisverhältnisse und Wassertemperaturen. Sie führt von Zeit zu Zeit Neuaufnahmen von Donau und Theiß und deren wichtigsten Nebenflüssen durch. Sie untersucht den Einfluß von Bauwerken auf diese Flüsse. Sie unternimmt Messungen der Schwebestoff- und Geschiebeführung und studiert die Zusammensetzung des Bettungsmaterials. Unter Jozsef Péch, dem ersten Leiter, sammelte der Dienst nur hydrographische Daten. Heute umfaßt er 10 Abteilungen, nämlich für Hydrometrie, entsprechend der ursprünglichen Aufgabe und weiteren für unterirdische Gewässer, Wasserchemie und Wasserwirtschaft, hydraulische Versuche, wissenschaftliche Forschung, Literaturbearbeitung und einen Dienst zur wissenschaftlichen Landesbeschreibung. Die Anstalt versendet ihre Veröffentlichungen an 42 Länder und erhält von 165 ausländischen Institutionen Tauschmaterial, darunter 5 Fachschriften aus der Schweiz. Dieses Material wird seit 10 Jahren in 40 Gruppen der Dezimalklassifikation eingeordnet, was bereits einen Katalog von 25 000 Autorennamen und 50 000 Titeln ergab.

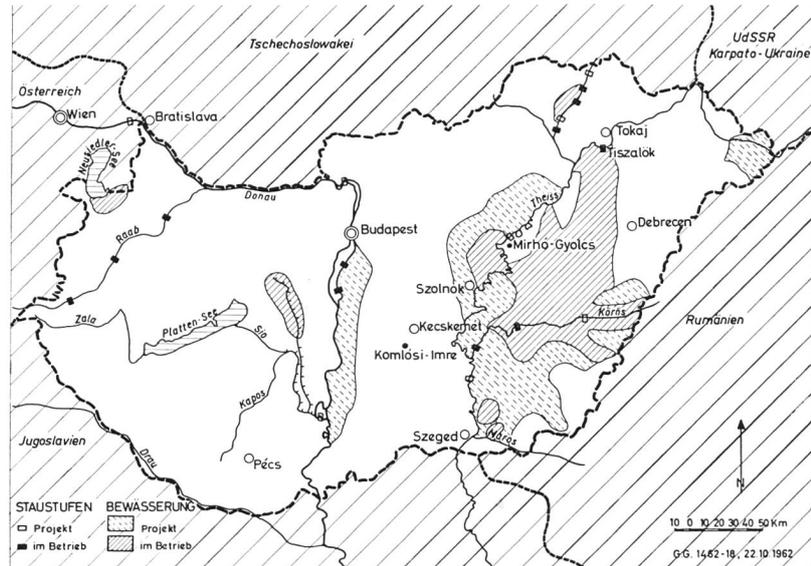
Seit 1957 besitzt die Anstalt auf dem Platten-See ein Forschungsschiff zum Studium limnologischer Fragen, hydrologischer und biologischer Art, sowie der Verlandung der Keszthaler-Bucht, des Sohlenmaterials, der Ufererosion, des Wellenschlages und anderem. Als eine Erholungsstätte des Volkes soll das Gebiet dieses Sees und sein Wasser gepflegt und gesund erhalten werden. Grundwasser, Karstwasser und Schichtwasser unterstehen einer eigenen Abteilung, die zu ihrer Überwachung ein Netz von 2200 Pegeln unterhält. Sie bezweckt die Erfassung des nutzbaren Vorrates an solchem Wasser und seine zweckmäßigste Erschließung. Die komplexe Speisung des Grundwassers wird mit Versickerungs- und Lysimetern gemessen. Über die Quellen des Landes wird ein Register geführt, das über deren Schüttung aussagt, wonach sie in Verlässlichkeitsklassen eingereiht werden. Ähnliche Arbeiten werden über Thermal- und Grubenwasser erstellt. Die Qualitätsänderung des Wassers der Flußläufe wird von der Abteilung für Wasserchemie an 800 Probestellen kontrolliert. Für die 1956 gegründete Arbeitsgemeinschaft Donauforschung werden im ungarischen Abschnitt dieses Flusses nach international anerkannter Methode die chemischen Eigenschaften des Wassers erfaßt. Dadurch soll das Maß der Verunreinigung dieses Flusses, dessen Einfluß auf die Wassernutzung sowie Vorschläge für seine Reinhaltung erarbeitet werden. Die Kartierung der Wassergüte ergab, daß von den Gewässern 32 Prozent rein, 56 Prozent annehmbar, 10 Prozent verunreinigt und 2 Prozent verschmutzt sind. Eine Versuchsanlage für die Reinigung der Abwasser der Hanf, Zucker, Leder, Öl, Milch und Kohle verarbeitenden Industrien, wird in Pécs betrieben.

Die wasserwirtschaftliche Abteilung befaßt sich unter anderem mit hydraulischen Bilanzen, wonach Bedarf und Vorrat an Wasser aufeinander abgestimmt werden. Zur Verlagerung der Abflüsse erstellte sie

einen Kataster von 179 Speicherbecken. Zum Studium des Wasserhaushaltes in der ungarischen Tiefebene wurde 1957 das Versuchsfeld Mirhó-Gyolcs östlich der Theiß oberhalb Szolnok angelegt. Hier werden die Feuchtigkeit und das Schluckvermögen des Bodens registriert und in Funktion der meteorologischen Verhältnisse dargestellt. Das Wasserbaulaboratorium der Anstalt wurde 1955 in Betrieb genommen. Für die Donau wird darin der Versuch über die Flußregulierung im Bereich der geplanten Kraftwerkbauten in der ungarisch-tschechischen Grenzstrecke durchgeführt. Ähnliche Versuche werden auch für die Theiß durchgeführt. Die wasserbauliche Forschungsabteilung befaßt sich zum Beispiel mit der Prüfung der Stabilität der größeren Wasserbauten, der Erforschung der Ursachen der Auskolkung beim Kraftwerk Tiszalök, der Bestimmung der bodenphysikalischen Eigenschaften eines Flußbettes und mit der Entwicklung hydraulischer Geräte.

Die Regulierung der Theiß wurde 1846 begonnen. Sie diente am Mississippi für ähnliche Arbeiten als Vorbild. Das erste hydraulische Modell wurde 1908 für den Damm des Kvassay Kraftwerkes untersucht. Seit 1925 besaß die technische Hochschule in Budapest ein hydraulisches Laboratorium. Zur Schulung und Forschung genügte es bis nach dem Zweiten Weltkrieg. Um den dann gestellten Aufgaben zu entsprechen, wurde 1955 das Laboratorium des Forschungsinstitutes für Wasserwirtschaft eingerichtet, dem Dr. Janos Bogardi vorsteht. Seine Versuchshalle mißt 70 × 20 m und das daneben liegende Versuchsgelände 30 000 m<sup>2</sup>. Darin steht ein Abfluß von 900 l/s zur Verfügung. Sein Versuchskanal ist 16 m lang und kann mit 350 l/s gespielen werden. Innert 5 Jahren wurden etwa 60 Versuche durchgeführt. Das Laboratorium erhält die Aufträge von der Industrie, wodurch es finanziell unabhängig ist. Daneben wird auch wissenschaftliche Forschung betrieben. Seine Arbeiten betrafen Sinkstoffbewegung und Auflandung, Geschiebetransport bei Flußwehren, Spiegelbewegungen in schiffbaren Bewässerungs- und Entwässerungskanälen, Flutschutz in bezug auf Sickerprobleme, Wassermessungen für Bewässerungszwecke, Wasserversorgungen der Industrie, Sickerung unter Leitwerken. In Ungarn fließt die Donau über ein weites Schuttdelta. Das Studium über Flutschutz und Geschiebetransport bedingt Modelle von großem Ausmaß. Deren Beziehung zur Natur ist noch nicht einwandfrei geklärt. Größere Modelle betreffen die Regulierung der Theiß im Abschnitt bei Szolnok, den Betrieb des östlichen Hauptkanales, die Wehrbauten von Tiszabura und Nagymaros und die Messung des Geschiebetransportes in ungarischen Flüssen. Für die Industrie wurde das Kühlwasserbecken von Oroszlany untersucht. Das größte Hochwasserschwemmland von Europa liegt in Ungarn. Schutzdämme grenzen davon 4,3 Mio ha ab. Die Erfahrung mit den Hochwassern von 1954 und 1956 verlangte die weitere Erforschung der Sickerströme durch Dämme aus verschiedenem Schüttgut. Dazu wird im Modell die Welle nachgebildet und alsdann der hydrostatische Druck in der Umgebung des Gerinnes gemessen. Als Dichtungsmaßnahme wurden Schlitzwände aus Lehm geprüft, die bei einer Stärke von 20 cm hydraulischen Drucken von 0 bis 1,7 Atmosphären ausgesetzt wurden. Die Anstalt entwickelte einen automatisch registrierenden Schmutzwasserpegel und für die Landwirtschaft Wassermesser, die in Kanälen nur kleine Gefällsverluste bedingen.

Fig. 1 Lageplan Ungarns mit Angaben über in Betrieb stehende und projektierte Bewässerungs- und Wasserkraftanlagen



### 3. BUDAPEST UND DONAU

Die zweite Exkursion führte zur Donau, welche als Wasserstraße und als Energiequelle, ursprünglich zum Betrieb von Schiffmühlen, genutzt wird. Ihr Einzugsgebiet mißt oberhalb Budapest 184 800 km<sup>2</sup>. Dieses spendet einen durchschnittlichen Abfluß von 2340 m<sup>3</sup>/s. Hochwasser treten in der Regel im Mai und Juni auf. Das größte brachte 8300 m<sup>3</sup>/s. Eine Verstopfung des Flußbettes durch Eis kann noch höhere Wasserstände verursachen als Hochwasser. Katastrophal waren die Überschwemmungen von Budapest von 1268, 1775 und 1838, infolge Eisstau am Kopf der Insel Csepel unterhalb dieser Stadt. Beim letztgenannten stürzten 30 Prozent der Häuser ein und 50 000 Menschen verloren ihr Obdach. Um diese Gefahr zu bannen, wurden auf 200 km Länge unterhalb der Stadt im Flußbett die scharfen Krümmungen mittels Durchstichen beseitigt, bei der Insel Csepel wurde der linke Arm versperrt und der rechte vertieft, im Stadtgebiet wurden Ufermauern bis zum Spiegel des großen Hochwassers erbaut und das Niveau der Hauptstraßen gehoben. Die Donau friert in 45 Prozent der Jahre zu, und der Eisstand dauert im Durchschnitt 13 Tage. Ihre Breite von etwa 400 m, ihre Hochwassertiefen von 10 bis 12 m und ihr Eistreiben gelten als Gründe für den Umstand, daß Buda und Pest erst 1845 durch eine Brücke verbunden wurden. Entsprechend dem damaligen Stand der Technik und nach englischem Vorbilde wurde eine auf zwei ufernahe Pfeiler gehängte Kettenbrücke errichtet. Obwohl im Dolomit des Gellértberges zahlreiche Thermalquellen austreten und schon Ende des 15. Jahrhunderts durch Blei- und Holzrohre aus den Budaerbergen Quellwasser zur Burg geleitet wurde, mußte die Stadt seit alter Zeit ihren Wasserbedarf aus der Donau decken. Pest erhielt 1868 ein Wasserwerk mit Pumpen, die durch Dampfmaschinen betrieben wurden. Seither wird der Wasserbedarf aus Brunnen gedeckt, die oberhalb der Stadt längs der Donau gebohrt wurden und deren Zahl heute in die Hunderte geht. Groß Budapest, das ein Gebiet von 521 km<sup>2</sup> bedeckt und das 1,8 Mio Einwohner beherbergt, erreichte 1960 einen Spitzenverbrauch von 640 000 m<sup>3</sup> Wasser je Tag und einen Jahreskonsum von 157 Mio m<sup>3</sup>. Mit dem Bau eines zeitgemäßen Kanalisationsnetzes wurde 1891 in

der Stadt begonnen. Es mißt heute 1800 km. Die Abwasser von bis zu 53 m<sup>3</sup>/s werden mechanisch gereinigt und hernach in den Stromstrich gepumpt. Zur Entlastung bei Platzregen dienen 56 Notauslässe.

Zwischen Buda und Pest folgt die Donau einer geologischen Bruchlinie. Der Dolomittfels des Gellértberges überragt die Stadt um 120 m. Im Osten derselben, im Gebiet des Stadt-Wäldchens, liegt er in einer Tiefe von 1000 m unter Alluvionen begraben. Die im Stadtgebiet entspringenden Quellen haben eine Schüttung von 800 l/s. Die natürlichen Quellen zeigen eine Temperatur von 40 ° bis 60 °C, oder von 20 ° bis 30 °C und die künstlich erschlossenen eine solche von 75 °C. Je nach ihrer Temperatur enthalten sie 700 bis 1000 mg/l, beziehungsweise 1600 bis 1800 mg/l an gelösten Stoffen, meist Kalzium und Magnesiumhydrokarbonat. Auf der Budaer Seite gibt es auch Bitterwasser mit 15 bis 25 mg/l Sulphatgehalt. Die Nutzung der warmen Quellen zu Heilzwecken ist seit der römischen Zeit nachgewiesen. Sie erlebte während der türkischen Besetzung von 1541 bis 1686 eine Blütezeit. Sechs große Heilbäder nahmen 1961 über eine Million Besucher auf, die dort hauptsächlich von Rheumatismen Genesung suchten. Zur Erholung des Volkes dienen im Sommer 8 Freiluftbäder, die bis zu 140 000 Besucher je Tag aufnehmen. Seit 1952 wurden die Thermalquellen auch zur Warmwasserversorgung von 4000 Wohnungen genutzt.

### 4. KOMLÓSI-IMRE, VERSUCHSANLAGE DES GRUNDWASSERHAUSHALTES

Zur Erforschung der Bewegung des Wassers unter der Oberfläche und der Charakteristik des Wasserhaushaltes wurde bei der Stadt Kecskemét auf dem Scheitel des Landes zwischen Donau und Theiß ein Versuchsfeld von 1 km<sup>2</sup> für geohydrologische Untersuchungen angelegt. In seiner Oberfläche liegt pleistozener Flugsand von 6 bis 10 m Mächtigkeit, der auf fast undurchlässigen Tonschichten ruht. Das Grundwasser steht im Flugsand. Sein Spiegel liegt etwa 40 m über Donau und Theiß. Wegen der Bodenbeschaffenheit und den Gefällsverhältnissen ist der oberirdische Abfluß unbedeutend. Niederschläge versickern oder verdun-

sten deshalb. Die Beobachtungen erfolgen an 24 Pegeln, wovon 5 mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  mm, und die übrigen mit einer solchen von  $\pm 1$  cm abgelesen werden. 1 Pegel schreibt automatisch, 4 werden alle 2 Stunden und die übrigen täglich abgelesen. Die den Wasserhaushalt beeinflussenden meteorologischen Faktoren werden mit einer Station ersten Ranges erfaßt. Die Änderung des Feuchtigkeitsgehaltes der Deckschicht, die Versickerung und Verdunstung werden laufend gemessen. Die bodenphysikalischen und wasserchemischen Eigenschaften werden nach regelmäßigen Intervallen geprüft. Für die Parameter, welche den Wasserhaushalt darstellen, werden Beziehungen zwischen den Grundwasserspiegelschwankungen, dem Niederschlag, der Lufttemperatur und der Bodenfeuchtigkeit bestimmt. Darnach kann der Grundwassergang und dessen Wasserhaushalt dargestellt werden. Nach der täglichen Schwankung des Grundwasserspiegels wird die Dampfbewegung in der Deckschicht bestimmt. Mit diesen Beobachtungen kann der Landwirtschaft auf 4 bis 5 Monate zum voraus der Jahreshöchststand des Grundwassers angezeigt werden. In der Anlage wird auch die Einwirkung der Bewässerung auf das Grundwasser, dessen Änderung in der Nähe von Staustufen und sein dynamischer Vorrat untersucht. Weitere Forschungsziele sind der Feuchtigkeitsgehalt der Böden, die Verdunstung der Böden und des Grundwasserspiegels, die periodische Änderung der Versickerung und die Beurteilung der Lysometermessungen.

## 5. THEISS

Die dritte Exkursion führte zur Theiß. Diese entwässert die östliche Hälfte des Karpatenbeckens und fließt zur Donau. Im Mittel beträgt ihr Abfluß in der Mündung  $806 \text{ m}^3/\text{s}$ . Er schwankt zwischen  $3600$  und  $102 \text{ m}^3/\text{s}$  und mißt  $25,4 \text{ Mrd m}^3$  je Jahr. Etwa die Hälfte ihres Einzugsgebietes von  $157\,186 \text{ km}^2$  ist ein flaches Becken. Es entspricht dem tiefsten Teil des tertiären Levantiner-Sees. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren davon  $19\,000 \text{ km}^2$  Überschwemmungsgebiet, das nur geringen Nutzen brachte. Dessen Sanierung wurde in mehreren Etappen durchgeführt. Durch Deiche von  $3555 \text{ km}$  Länge werden jetzt davon  $26\,000 \text{ km}^2$  geschützt. Als Vergleich umfaßt die Trockenlegung der Zuider-See  $2250 \text{ km}^2$ , wovon erst die Hälfte saniert ist. An der Theiß erbrachten 112 Durchstiche eine Kürzung des Flußbettes um 37 Prozent von  $1160$  auf  $760 \text{ km}$ . Das Gefälle auf den  $400 \text{ km}$  vor der Mündung ist  $0,034$  Promille. Bei der Eindeichung der Theiss mußte im Schutzgebiet ein weites Netz von Entwässerungskanälen von  $20\,123 \text{ km}$  Länge und 93 Pumpwerken mit einer Totalleistung von  $120 \text{ m}^3/\text{s}$  eingerichtet werden. Die Aufsicht der Deiche untersteht 390 Wächtern. Für Hochwasserzeiten wurde ein Wassermelde- und Vorhersagedienst auf internationaler Basis organisiert, zu dem je nach Wasserstand eine Mobilisierung von Hilfspersonal gehört. Der Binnenwasserüberflutung im Frühling folgen oft Zeiten großer Dürre. In der Tiefebene liegt der Niederschlag je Jahr unter  $500 \text{ mm}$ , und im Sommer sind Trockenperioden von 30 Tagen keine Seltenheit. Da zur Donau kein inländischer Wasserweg besteht, ist die Schifffahrt auf der Theiß von untergeordneter Bedeutung. Erwähnenswert ist die Niederwasserregulierung mit Faschinen. In den Jahren 1838 bis 1842 wurde das Fluß- und Inundationsgebiet der

Theiß kartographiert und in dazu gehörenden Längen- und Querprofilen dargestellt. Eine zweite Flußaufnahme aus den Jahren 1890 bis 1891 ermöglichte die Veränderungen des Flußlaufes zu erfassen. Deren Ergebnis ist in dem Werk «Die Theiß einst und jetzt» dargestellt. Die Erforschung dieser Veränderung ließ die Faktoren erkennen, welche das dynamische Gleichgewicht eines Flußlaufes bestimmen oder stören. Dieser Dienst befaßt sich auch mit der Geschiebe- und Sinkstoffablagerung im Staubecken Tiszalök und mit den Sickerverlusten im Bereiche desselben. Zur Erfassung der Schwebstoffbewegung im Stauraum wurden Dichtezonen ermittelt. Dabei zeigte sich, daß die größte Auflandung bei Mittelwasser erfolgt. Sie gestatten auch, die Stellen größter Ablagerung im voraus zu erkennen, so daß die Regulierungsarbeiten auf diese ausgerichtet werden können. Diese Arbeiten werden bei der Strombettgestaltung der Donau in der ungarisch-tschechischen Grenzstrecke verwendet.

Die Hydrometrie besitzt in Ungarn eine lange Vergangenheit. Schon 1845 wurden in der Donau bei Budapest Geschwindigkeitsmessungen vorgenommen. Seit 1871 werden die Schwebstoffe im Fluß registriert. Ein Kataster der Wasserkräfte des Karpatenbeckens wurde 1905 angefertigt. Später wurden auch der Geschiebetrieb und das Bettmaterial erforscht. In Szolnok an der Theiß wurde 1956 ein Laboratorium für wasserchemische Untersuchungen eröffnet. Durch ausländische Mißerfolge gewarnt, läßt die Generaldirektion der Wasserwirtschaft hier laufend den Einfluß der Bewässerung auf den Chemismus der Böden überwachen. Daneben werden Abwasser- sowie Oberflächenwasser-Untersuchungen betrieben und für die Ungarische Akademie der Wissenschaften komplexe Probleme der Theißforschung behandelt.

Im Versuchsfeld Mirhó-Gyolcs an der Theiß,  $90 \text{ km}$  nordöstlich von Szolnok, wird der Wasserhaushalt eines für die Tiefebene charakteristischen Einzugsgebietes untersucht. Weil das Oberflächenwasser und das Grundwasser nur indirekt zusammenhängen, kommt der Messung der Bodenfeuchtigkeit als Vorrat große Bedeutung zu. Danach werden während der Wachstumsperiode alle zwei Wochen Berichte über den Wasserhaushalt und dessen wahrscheinliche Ausdehnung veröffentlicht. Die ungarische Tiefebene, das Alföld, ist gekennzeichnet durch Niederschläge, die so dürftig sind, daß nur 3 von 10 Jahren eine normale Ernte gewähren. In den Monaten Juli und August kann die Trockenheit zur Katastrophe werden. Nur Getreide, das bis zum Juni reift, kann angebaut werden, während Kulturen, die hochwertige Ernten versprechen wie Kraftfutter, Früchte und dergleichen, unterbleiben müssen. Der Boden ist jedoch fruchtbar und von Humus bis  $0,80$  oder gar  $2,00 \text{ m}$  Tiefe durchmengt. Bereits 1820 wurden  $3400 \text{ ha}$  bewässert. Um diese Verhältnisse im Großen zu sanieren, wurde 1932 eine Planung für die Bewässerung des Gebietes längs der Theiß entworfen. Nach hydrographischen Messungen während 40 Jahren wurde der Wasserbedarf für  $805\,000 \text{ ha}$  auf  $2,4 \text{ Mio m}^3$  je Jahr errechnet. Zur ergänzenden Bereitstellung dieser Menge während der Wachstumsperiode waren drei Speicherbecken vorgesehen, nämlich in der Theiß bei Tiszaszederkany für  $745 \text{ Mio m}^3$  und nördlich der Mündung des Koros für  $1005 \text{ Mio m}^3$  sowie bei Hortobagy auf wenig fruchtbarem, alkalischem Boden für  $291 \text{ Mio m}^3$ . Weil der Abfluß der Theiß bei Niederwasser auf  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  fällt, sollte er durch Abgabe aus den Speicherbecken

so verstärkt werden, daß die Schifffahrt stets möglich bliebe. Der obere Theißspeicher und derjenige am Hortobagy hätten die Bewässerung von 425 000 ha und der untere Theißspeicher diejenige von 380 000 ha gesichert. Von dem auf ungarischem Boden verfügbaren Gefälle der Theiß von 24,4 m hätten in jeder Stufe 10 m zur Erzeugung von insgesamt 266,5 Mio kWh genutzt werden können. Der Bau war in drei Phasen vorgesehen. Nach spanischem Vorbild hätte der Betrieb Bewässerungssyndikaten übertragen werden sollen. Erst 25 Jahre später kam in einer den neuen Verhältnissen angepaßten Form die erste Phase dieser Planung zur Ausführung. Heute werden in Ungarn bereits 135 000 ha von den 7,2 Mio ha landwirtschaftlich bebauten Landes bewässert. Davon entfallen auf Reisfelder 16,6 Prozent, auf Ackerboden 44,4 Prozent, auf Grünland 18,2 Prozent, auf Grünzeuggärten 15,0 Prozent und auf andere Nutzung 5,8 Prozent. Als Bewässerungsmethode dient die Beregnung für 38,2 Prozent, die Überstauung, Staubewässerung und Berieselung für je 17,8 Prozent sowie andere Methoden für 9 Prozent. In den letzten Jahren wuchs die Nachfrage für Beregnung durch Sprengeinrichtungen, die auf Schiffen angebracht werden, welche auf den Kanälen verkehren. Sprunghaft entwickelte sich auch die Bewässerung aus Rohrbrunnen. Bewässert werden das linke Ufer der Donau, die Ufer der Theiß und des Koros, das Alföld und einige andere Gebiete. Im Anschluß an die Staustufe Tiszalök wurde 1941 der Bau eines östlichen und eines westlichen Theißkanales begonnen. Ersterer ist 90 km lang und faßt 35 m<sup>3</sup>/s. Er bedingt Erdbewegungen von 9 Mio m<sup>3</sup>. Auf ihm verkehren Frachtkähne von 700 t. Letzterer soll 73 km lang sein und 25 m<sup>3</sup>/s fassen und auf seiner ganzen Länge mit 50-t-Kähnen befahren werden. Beide sollen dereinst 116 000 ha bewässern. Auf landwirtschaftlich unbrauchbarem, schwer bearbeitbarem Boden, sollen

Fischteiche und Flachlandspeicher im Ausmaß von 14 000 ha eingerichtet werden. Letztere sollen die Frühjahrsbinnenwasser für die trockene Sommerzeit speichern. Die bewässerten Gebiete werden durch landwirtschaftliche Großbetriebe genutzt, die entweder der Staatswirtschaft oder Produktionsgenossenschaften unterstehen. Technisches Aufsichtspersonal wird in der Anstalt von Svarvab oder der Technischen Hochschule von Békéscsaba ausgebildet. Ersteres Institut befaßt sich auch mit Versuchen für den Reisbau.

## 6. TISZALÖK

Tiszalök ist die größte der in Betrieb stehenden Wasserkraftanlagen Ungarns. Sie wurde von 1950 bis 1954 erbaut und dient der Landwirtschaft zur Bewässerung und zur Speisung von Fischteichen, der Energieerzeugung und der Schifffahrt. Das Mittelwasser beträgt 500 m<sup>3</sup>/s. Es schwankt zwischen 4000 und 50 m<sup>3</sup>/s. Die normale Stauhöhe liegt bei 94,5 m ü. M. Sie kann an 325 Tagen gehalten werden. Das Werk wurde in einem Durchstich angelegt und ist auf Sedimentboden fundiert. Seine Baustelle wurde mit 215 Rohrbrunnen, die in drei Stufen angelegt waren, trocken gehalten. Aus diesen waren je 2 bis 22 l/s Wasser zu entnehmen. Das Wehr hat drei Öffnungen, die mit Dreigürtelschützen von 38,5 m Breite und 8 m Höhe verschlossen werden. Die Sohlplatte des Wehres ist 35 m breit. Sie wird beidseits durch Spunddielen begrenzt. Davor liegt im Oberwasser eine Betonplatte und im Unterwasser ein Würfelfeld, dem Steinwalzen und ein Steinwurf folgen. Im Krafthaus stehen drei Maschinenaggregate ausgerüstet mit Kaplan-turbinen, Fabrikat Ganz, Budapest. Jede schluckt rund 100 m<sup>3</sup>/s. Das Gefälle schwankt zwischen 0 und 8 m. Die Generatoren leisten

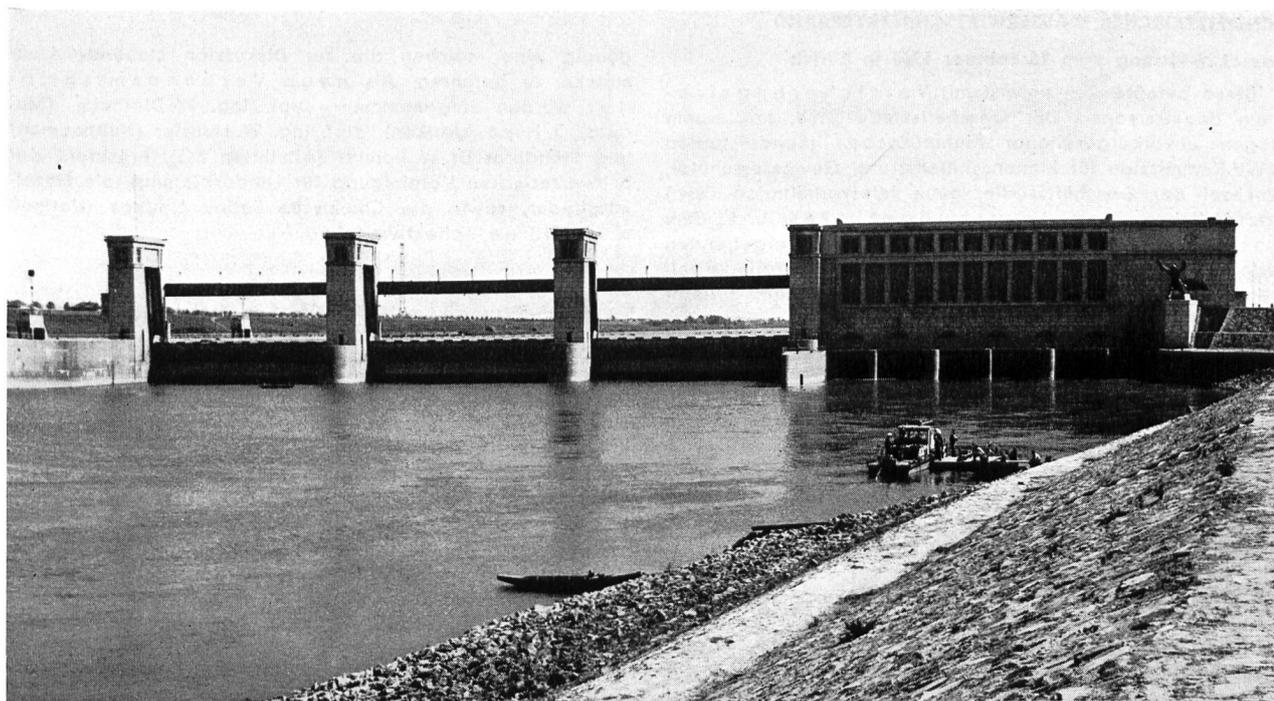


Fig. 2 Ansicht von Stauwehr und Zentrale Tiszalök

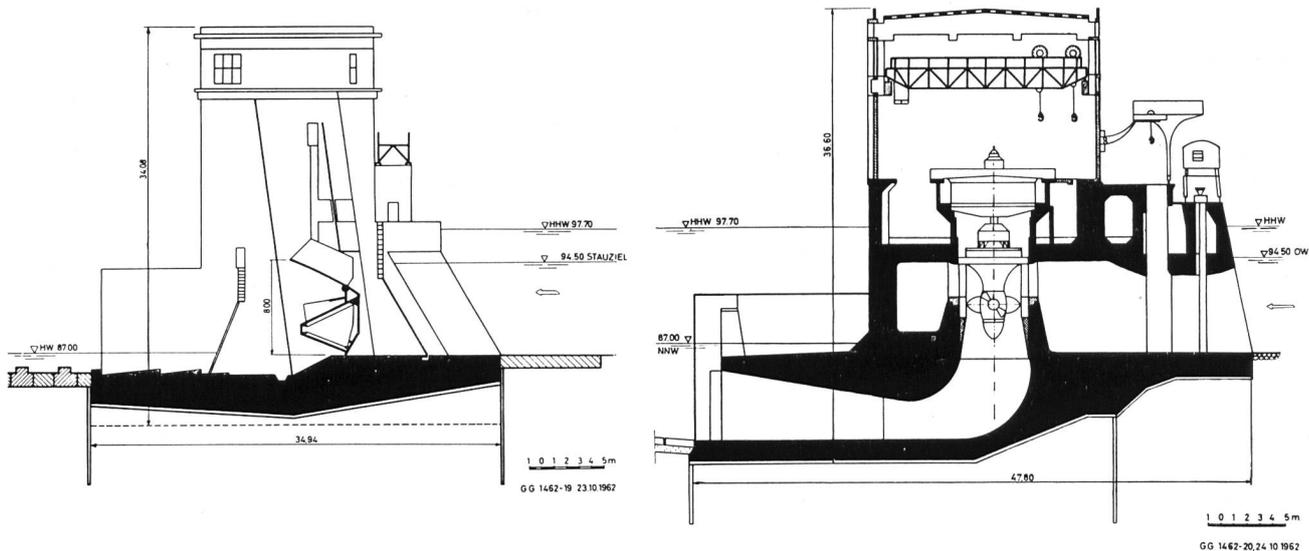


Fig. 3 und 4 Kraftwerk Tiszalök; links Schnitt durch das Wehr, rechts Schnitt durch das Maschinenhaus

11,8 MW. Die Energieerzeugung ist 64 Mio kWh je Jahr. Das Staubecken faßt etwa 35 Mio m<sup>3</sup>, wovon etwa 0,9 Mio m<sup>3</sup> je Jahr auflanden. Die Schiffschleuse ist zwischen den Stemmtoren 85 m lang und 17 m breit und 2,5 m tief. Darin können Raddampfer und Schleppkähne bis 1200 t innert 12 Minuten geschleust werden. Tiszalök dient auch der wasserbaulichen Forschung im Hinblick auf den Bau der Stufen Tiszabure und Nagymaros an der Theiß. Durch Präzisionsvermessung wird die Bewegung der Wehrpfeiler bei extremen Stauzu-

ständen, unter dem Einfluß der Temperaturänderungen und allgemein als Funktion der Zeit überwacht. Hydraulische Untersuchungen werden über die Strömungsverhältnisse durchgeführt. Das dazu in der Anstalt entwickelte Strömungsmeßgerät System Muszkala-Kränitz (MK-Gerät) registriert die größten Strömungen nicht nur in der Horizontalebene, sondern auch in der Vertikalebene. Versuche über den Betrieb des Laufkraftwerkes zur Spitzendeckung werden im Hinblick auf die Nutzung der Donauwasserkräfte durchgeführt.

## MITTEILUNGEN AUS DEN VERBÄNDEN

### SCHWEIZERISCHER WASSERWIRTSCHAFTSVERBAND

#### Ausschuß-Sitzung vom 26. Februar 1963 in Zürich

Diese befaßte sich vorerst mit Versicherungsfragen des Personals der Geschäftsstelle SWV, mit einem wegen unvorhergesehener Mehrausgaben (Sonderstudien «SWV-Kommission für Binnenschifffahrt und Gewässerschutz», Wechsel der Geschäftsstelle, neue Mietverhältnisse usw.) erforderlichen Nachtragsbudget 1963 und dem Voranschlag 1964 sowie der sich daraus ergebenden zwingenden Notwendigkeit, die ordentlichen Mitgliederbeiträge schon ab 1963 generell um 25 % zu erhöhen; darüber hat die Hauptversammlung 1963 zu beschließen. Diese Änderung und der Wechsel der Geschäftsstelle bedingen eine Revision der Statuten SWV, die ebenfalls zur Behandlung kamen. Ein weiteres Traktandum betraf die Vorbereitung der Wahlen in Vorstand und Ausschuß SWV für die Amtsperiode 1963/66, da mehrere Demissionen vorliegen. Erneut wurde im Ausschuß anhand eines Exposé von Ing. G. A. Töndury über Wasserwirtschaft und Naturschutz im unteren Reußthal eingehend diskutiert, und Landammann Dr. K. Kim, Baudirektor des Kantons Aargau, war als Gast zugegen, um besonders über die politische Seite des Problems, das sich aus den Bestrebungen für die Freihaltung der Reuß von jeder Wasserkraftnutzung auf der Strecke Bremgarten—Windisch ergibt, zu referieren; die Meinungen im Ausschuß SWV gingen so stark auseinander, daß vorläufig keine offizielle Stellungnahme bezogen und beschlossen wurde, vor-

gängig einer solchen die zur Diskussion stehende Flußstrecke zu befahren. Als neue Verbandsmitglieder wurden aufgenommen: Dipl. Ing. W. Diethelm (Muralto), J. Hepp (Uetikon), dipl. Ing. W. Heusler (Nußbaumen) und Ständerat Dr. W. Rohner (Altstätten SG), Präsident der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung, als Einzelmitglieder, sowie die Chemische Fabrik Uetikon (Uetikon a. See/ZH) als Kollektivmitglied.

#### Ausschuß-Sitzung vom 26. April 1963 in Bremgarten

Diese galt in erster Linie der Vorbereitung der auf 18. Juni 1963 festgelegten Vorstands-Sitzung. Der Jahresbericht SWV 1962 wurde durchberaten und auf Antrag Töndury beschlossen, inskünftig keine besondere Publikation mehr herauszugeben, sondern im Sinne möglicher Einsparungen und Orientierung eines bedeutenden Leserkreises schon den Bericht 1962 als ein Heft der Verbandszeitschrift «Wasser- und Energiewirtschaft» herauszugeben, wobei die damit verbundene Möglichkeit der interessanteren Gestaltung durch gewisse Illustrierung und Um-dispositionen, vor allem für die künftigen Berichte, benutzt werden soll; es wurde vereinbart, dem Jahresbericht SWV jeweils das Juliheft WEW zu widmen. Jahresrechnung und Bilanz 1962 sowie durch Beschlüsse der letzten Sitzung bedingte revidierte Voranschläge 1963 und 1964 wurden zuhanden von Vorstand und