Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 65 (1973)
Heft: 3-4

Artikel: Der Stausee und die Umsidelungsprobleme am eisernen Tor
Autor: Gradl, Ferdinand
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921133

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: 01.07.2025

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

10.3 Die Ausgrabungen von Lepenski-Vir

Bei den Arbeiten im Stauraum stiess man, unweit bekannter Ausgrabungsstätten römischer Kastelle, auf Zeugen einer 8000 Jahre alten Kultur. Vom baldigen Einstautermin gehetzt, sicherte man die Reste. Bekannte Wissenschaftler versuchen nun an Hand dieser Zeugnisse Licht in das Dunkel der uns unbekannten Kultur zu bringen.

11. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt zuerst die Schwierigkeiten, die sich den Bauingenieuren des vergangenen Jahrhunderts entgegenstellten, als sie versuchten, in dieser herrlichen Gebirgs- und Flusslandschaft eine leistungsfähige Wasserstrasse herzustellen. Das Ergebnis dieser enormen Anstrengungen kann auch heute noch als Beweis dafür dienen, dass man eine leistungsfähige Wasserstrasse unter ähnlichen Voraussetzungen nur durch einen Aufstau erreichen kann.

Die technische Konzeption des nunmehr vollendeten Werkes war bereits mehrfach Gegenstand von deutschsprachigen Veröffentlichungen und wurde kurz beschrieben.

Die folgenden Ausführungen sollten aber aufzeigen, welche Gründe für manche ungewohnte Lösung massgebend waren. Diese sind nicht nur im technischen Bereich und durch den gleichzeitigen Einfluss westlicher und russischer Ingenieure zu suchen. Wesentlich grösser war zweifellos der Einfluss der Zweistaatlichkeit des Bauherrn. Es wurden daher die Bestimmungen des Abkommens, welches die Pflichten und Rechte beider Partner regelt, skizziert und auf die Auswirkungen näher eingegangen.

Die bekanntgewordenen Gesamtkosten sind, bezogen auf die Leistungsfähigkeit der Anlage, im Vergleich zu westlichen Flusskraftwerken ausserordentlich klein. Dies hat nicht nur seine Begründung in der besseren Wirtschaftlichkeit eines Grosskraftwerkes gegenüber einer kleineren Anlage, sondern sicherlich auch in der gänzlich unterschiedlichen Behandlung von Entschädigungsfragen. Auf diese wurde an Hand bekannt gewordener Einzelheiten bei der Umsiedlung näher eingegangen.

Abschliessend wurde noch auf die Erhaltung der vom Untergang bedrohten Kulturdenkmäler hingewiesen.

Adresse des Verfassers:
Dipl.-Ing. W. Roehle,
Oesterreichische Donaukraftwerke AG
Parkring 12
A-1010 Wien

LITERATUR-VERZEICHNIS

Djordjevic, V. und Puric, V.: «Die Djerdap Kraftwerks- und Schiffahrtsanlage» — Die Wasserwirtschaft, 1970, H. 8.
Focsa, V.: «Umsiedlungen und Ersatzleistungen bei der Errichtung des Stauraumes «Eisernes Tor». — OeZE 1973 (zur Veröffentlichung vorbereitet).
Gonda, B. V.: «Die Regulierung des ‚Eisernen Tores'» — Budapest 1896.
Internat. Donaukommission, Budapest: «Memorandum über technische und wirtschaftliche Angaben über den Ausbau des Donauabschnittes am Eisernen Tor für die Schiffahrt.»
Kertai, E.: «Die Nutzung der Wasserkräfte der mittleren und unteren Donau» — Schriftenreihe d. OeWWV 1963, H. 16.
Niel: «Studienfahrt des OeWWV zum Eisernen Tor» — Oesterr. Wasserwirtschaft, Jg. 22, H. 1/2.
Partl, R.: «Ausbaupläne für das Eiserne Tor» — OeZE, 1960, 13. Jg., H. 3.
Paunovic, J.: «Der Einfluss des Systems Djerdap (Eisernes Tor) auf die Donauschiffahrt» — Schiffahrt und Strom 1971.
Roehle, W.: «Das Donaukraftwerk am Eisernen Tor» — OeZE, Jg. 23, 1970, H. 3.
Roehle, W.: «Das Kraftwerk am Eisernen Tor, das grösste geplante Donaukraftwerk» — OeZE, Jg. 19, 1966.
Roehle, W.: «Das Donaukraftwerk am Eisernen Tor» — VDI-Berichte, Nr. 158/1970.
Wex, G.: «Ueber die Schiffbarmachung der Donau am Eisernen Tor und an den sieben Felsbänken oberhalb Orsova» — Wien 1872, Zeitschrift d. OeIAV, 1872, H. 10.

Bildernachweis:
Bilder 1 und 3 Konrad DoKW
Bilder 7/8 Oesterr. Donaukraftwerke
Bild 14 Roehle/DoKW, Bild 15 Adolf/DoKW

DER STAUSEE UND DIE UMSIEDLUNGSPROBLEME AM EISERNEN TOR

Ferdinand Gradl

DK 627.81:325.5

Die Situation vor Beginn der Arbeiten

Im Grenzgebiet zwischen der Sozialistischen Republik Rumänien und der Föderativen Sozialistischen Republik Jugoslawien durchfliesst die mittlere Donau «Das Eiserne Tor», bis vor kurzem das bei weitem grösste Schiffahrts-Hindernis auf ihrer ganzen Länge. Der gemeinsame rumänisch-jugoslawische Abschnitt, zwischen Einmündung der Nera und des Timocul-Flusses hat eine Länge von 229 km, während die Länge des engeren Abschnittes «Eisernes Tor» 107 km beträgt. Im gemeinsamen Abschnitt von 229 km beträgt das Gefälle der Donau rund 34 m, das insbesondere im Gebiet Gura Vaii—Sip konzentriert ist.

Wie bereits in den anderen Berichten mehrfach erwähnt, war die Stromstrecke im Abschnitt «Eisernes Tor» wegen Katarakten, Felsklippen, grossen Strömungsgeschwindigkeiten, ungenügender Wassertiefe und anderen Hindernissen bei Niedrigwasser für die Schiffahrt die schwierigste.

Trotz aller wichtigen wasserbaulichen Arbeiten, die schon zur Römerzeit und in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts durchgeführt wurden, stiess der Schiffsverkehr weiterhin auf viele Schwierigkeiten und Hindernisse.

Es sei hier auf die anschaulich-romantische Beschreibung des bekannten rumänischen Schriftstellers Alexandru Vlahuta in seinem Buch: «Das malerische Rumänien» hingewiesen: «Vor uns, auf dem bleifarbenen Glanz des Wassers erscheint quer zum Strom zuerst ein Streifen, eine gelbe, gekräuselte Mähne. Wir nähern uns der Schwelle der Stromschnellen. Die Donau beginnt wütend zu schäumen, es ist ein Toben und Wirbeln der Wellen von einem Ufer zum andern. Ueber den Tiefen bilden sich grosse Wirbel, die sich auf der Stelle drehen. Hier sinkt das Wasser in die Tiefe, schäumend, wie von einem mächtigen Wasserstrudel aufgesogen, dort schwellt es an,

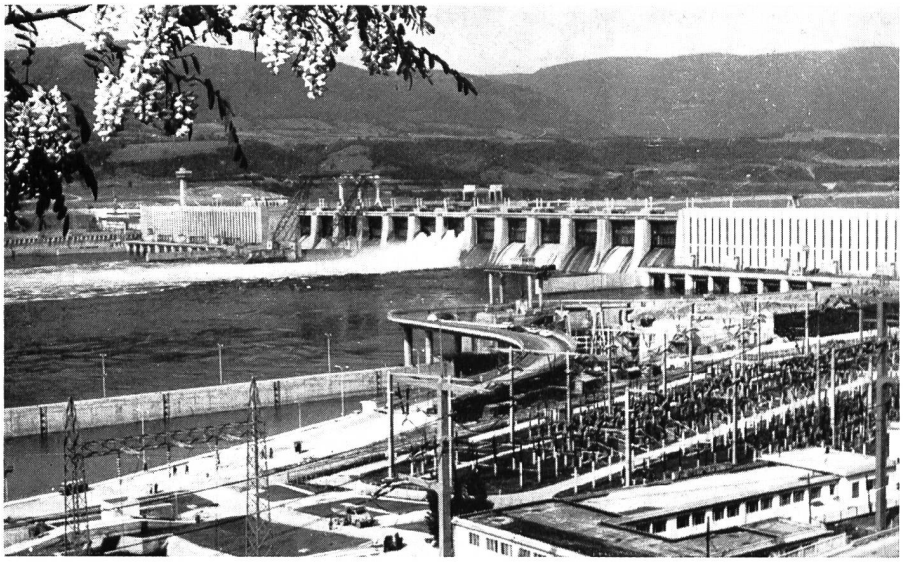


Bild 1
Kraftwerk- und Schiffahrtsanlagen am Eisernen Tor. Blick vom rumänischen Ufer auf die in Flussmitte erstellte Wehranlage und die symmetrisch angeordneten Wasserkraftanlagen; im Vordergrund die Freiluftschaltanlage

häuft sich und stöhnt schäumend, indem es an die unsichtbaren Felsenriffe anschlägt. Das Schiff fährt langsamer, vorsichtiger. Vier Männer stehen am Steuerrad, beide Schiffskommandanten stehen an Deck mit nach vorne gerichtetem Blick; wir fahren durch die Gherdapen (Wasserschnellen). Die Donau heult lauter. Mit geschlossenen Augen glaubt man sich in einem entsetzlichen Sturm im Walde. Aus dem Grunde unter den Wellen strecken sich unzählige steinerne Arme nach dem Schiff aus, welche darauf warten, bei der kleinsten Unachtsamkeit, das Schiff zu zertrümmern. Hier, bei diesem Wellenwirbel, geben sich Balkan und Karpaten die Hand. Ueber ihre Hände wirft sich die wütende Donau, indem sie die letzten Hindernisse, die sich ihr in den Weg stellen, wegreisst, und im Durcheinander dieses Zusammenstosses scheint jede Welle ein Schrei, jeder Felsen scheint sich zu bewegen.» ... So war es einmal!

Als einzige Möglichkeit für eine bessere Entwicklung der Schiffahrt im Abschnitt «Eisernes Tor» erwies sich der Bau einer mächtigen Talsperre, die auch bei den kleinsten Wassermengen eine genügende Wassertiefe schafft, die Strömungsgeschwindigkeiten vermindert und die Zeit für den Schiffsverkehr auf das ganze Jahr ausdehnt, einschliesslich nachts.

Zur endgültigen Beseitigung der Hindernisse für die Schiffahrt und zur Ausnützung des Wasserkraftpotentials wurde zwischen den Regierungen Rumäniens und Jugoslawiens im Interesse beider Länder der Bau des «Wasserkraft-Schiffahrtssystems Eisernes Tor» im Jahre 1963 vertraglich vereinbart. Beim Abkommen zwischen den beiden Staaten standen folgende Prinzipien zugrunde:

— Gleiche Anteile beider Staaten für die Investitionen;
— Gleiche Anteile an der energetischen Kraft;
— Ausschliessliches Eigentum jedes Landes über die Bauten, die sich auf eigenem Boden befinden;
— Berechnung des ganzen Bauvorhabens aufgrund von Weltmarktpreisen.

Der Vertrag hat die Ausführung des Hauptwerkes und die Arbeiten zur Schaffung des Stausees für die Zeitspanne 1965 bis 1971 vorgesehen.

Bild 2
Schleusung zahlreicher Güterschiffe am Eisernen Tor

Die Ausführung der Umsiedlungsarbeiten

Durch das Abschliessen der Donau bei Gura Vaii—Sip mit einer Hebung des Wasserspiegels um 34 m gegenüber dem mittleren Wasserstand vor Baubeginn entstand ein bis über Belgrad hinausreichender Stausee. Dabei wurden überflutet: 3562 ha Gelände auf rumänischem und 6879 ha auf jugoslawischem Territorium, mit Gebäuden, Fabriken, Erzgruben, Strassen, Eisenbahnen, historischen Denkmälern, Versorgungseinrichtungen usw.

Auf rumänischer Seite mussten 14 500 Einwohner aus der Stadt Orschowa, der Insel Ada-Kaleh, aus Eschelniza, Ogradena, Dubowa, Plavisevita, Svinita u. a. und ungefähr 10 000 Einwohner auf der jugoslawischen Seite aus den Ortschaften Tekija, Doni-Milanovat usw. umgesiedelt werden. Die Arbeiten für das Hauptobjekt und für die Umsiedlungen entlang des Stausees wurden gleichzeitig durchgeführt. In derselben Zeit wurde die elektrische Eisenbahnlinie ungefähr 30 m höher als die alte, mit einer wunderbaren Aussicht, verlegt; sie führt durch sieben Tunnels und über zehn Viadukte.

Entlang der neuen Eisenbahnlinie wurden drei neue moderne Eisenbahnstationen mit elektrodynamischer Steuerung an Stelle der alten Bahnhöfe von Gura Vaii, Vîrciorova und Orschowa, die sich entlang der alten Eisenbahnlinie befanden, gebaut. In der Bahnstation Gura Vaii, die sich stromabwärts des Hauptbauwerks befindet, hat man für die Zukunft die Möglichkeit der Abzweigung einer neuen Eisenbahnlinie über die Talsperre vorgesehen. Auch steht die Station Orschowa mit dem Industriehafen in Verbindung.

Die Strecke der Landstrasse Nr. 6 entlang des Stausees steigt parallel zur Bahnlinie entlang eines sehr steilen Abhangs. Die neue Landstrasse hat eine Breite von 10 m, mit Betonfahrbahn und Gehsteigen bei den Kreuzungen mit der Eisenbahnlinie. Sie steht ebenfalls mit der Landstrasse, welche die Talsperre überquert und einen Fahrweg nach Jugoslawien bildet, in Verbindung. Eine weitere Landstrasse auf dem linken Abhang der Donau zwischen Orschowa und Moldova-Noua mit einer Länge von ungefähr 100 km befindet sich zur Zeit im letzten Stadium der Verwirklichung. Durch das wechselnde Relief, die Schönheiten der Landschaft und die moderne Gestaltung der Landstrasse wird diese eine der modernsten, touristischen Hauptverkehrslinien Rumäniens werden.

Die Arbeiten für die Verlegung der Eisenbahnlinie und der Landstrasse Nr. 6 waren wegen des steilen Ufergeländes und des felsigen Gebietes besonders schwierig, vor allem auch deshalb, weil die bestehende Strasse und Bahnlinie, die sich unter den neuen Anlagen befanden, den Verkehr aufrecht erhalten mussten. Der Aufwand für den Bau dieser neuen Verkehrsadern geht auch aus den Ausmassen der Arbeiten hervor: 7 Millionen m³ Erdarbeiten (die meisten im Fels), 1,2 Millionen m³ Stützmauern, 2200 m Tunnels und 7600 m Brücken und Viadukte. Eine Arbeit grossen Ausmasses war ebenfalls für den Wiederaufbau des Hafens von Orschowa und der Wohngebiete notwendig.

Die im Staubereich überfluteten Wohnorte wurden umgesiedelt, und so wurde die neue Stadt Orschowa am rechten Ufer des Cerna-Golfes, den der Stausee bei der Einmündung des Cerna-Flusses bildet, errichtet, während sich auf dem linken Ufer die Schiffswerft, der Industriehafen und der Passagierhafen befinden.

Nicht nur Orschowa, sondern auch die andern umgesiedelten Ortschaften, wie Eşelnita, Dubova, Svinita u. a. sind mit Leitungen für Trinkwasser und Kanalisierung für jeden Haushalt versehen, und in der Mitte der Gemeinde befindet sich jeweils das Gemeindehaus mit Räumen für den Volksrat, für die zehn Klassen umfassende Gemeindeschule, für Kreisklinik, Kaufhaus, u.a.m. Die umgesiedelten Gemeinden wurden fast durchwegs an der alten Stelle, nur über dem Wasserspiegel des Stausees, errichtet. Damit der Anbauboden durch das Steigen des Wasserstandes nicht beeinträchtigt wird, wurden ausgedehnte wasserbauliche Schutzarbeiten durchgeführt.

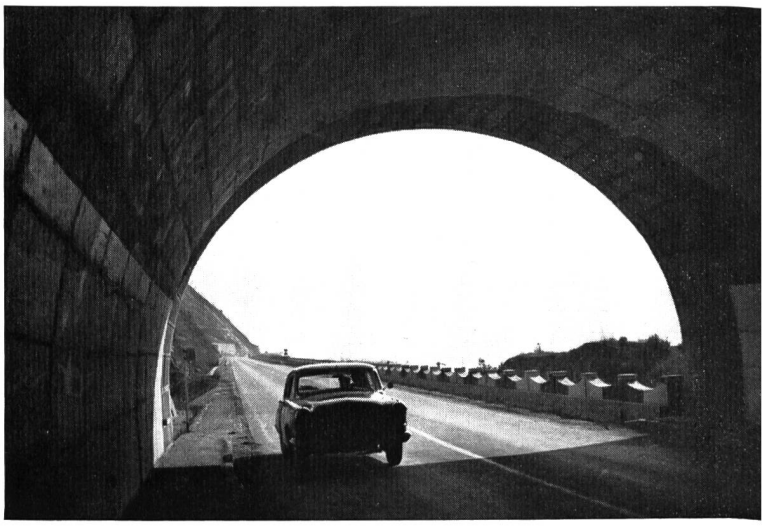
Grosse Aufmerksamkeit wurde auch dem Studium der Archäologie sowie den geschichtlichen Denkmälern gewidmet, die in den Bereich des Stausees gelangten; die wichtigsten Denkmäler wurden umgesiedelt. So wurden die historischen Bauten aus der Türkenzeit, die sich auf der Insel Ada-Kaleh befanden, auf die Insel Simian versetzt, die sich flussabwärts von Turnu Severin befindet. Auch die «Tabula Trajana» am rechten Donauufer wurde über den Wasserspiegel des Stausees versetzt.

Der Stausee nach Beendigung der grossen Bauwerke und die touristische Bedeutung der Zone

Der Stausee hat seinen endgültigen Wasserstand schon im Jahre 1972 erreicht, und das «Wasserkraft- und Schiff-

Bild 3 Teilansicht der neuen Stadt Orschowa am rumänischen Donauufer; im Hintergrund einer der zahlreichen Viadukte.

Bild 4 Auf der neuen Uferstrasse am Stausee Portile de Fer.



fahrtssystem Eisernes Tor» hat den Betrieb ebenfalls im Jahre 1972 aufgenommen.

Neben dem grossen Vorteil für die Schiffahrt, fördert der Stausee auch die ökonomische und soziale Entwicklung der Gegend; er schafft auch günstigere Bedingungen für die Entwicklung der Landwirtschaft, der Fischerei und des Fremdenverkehrs. Jährlich ist das Beleben des Stausees mit ungefähr 10 Millionen Jungfischen verschiedener Arten dieser Zone vorgesehen, und in Kürze wird die Industriefischerei immer mehr erweitert werden. Der Erholungs- und Touristenverkehr hat sich ebenfalls vergrössert. Auf dem grossen Stausee kann mit gewöhnlichen Motorschiffen oder mit raschen Tragflügelbooten gefahren werden. Dieser Touristenverkehr bedeutet für Orschowa eine wichtige zusätzliche Erwerbsgrundlage. Zur Zeit wird ein modernes Hotel gebaut, ein Urlaubsdorf wird erweitert, und es wurden zahlreiche Läden für Gebrauchsgüter eröffnet.

Der Cerna-Golf wurde schon in den letzten zwei Jahren als bevorzugte Zone für nationale und internationale sportliche Kahnwettbewerbe benützt. Da die Strecke zwischen Herkulesbad (einem berühmten internationalen Kurort) und Orschowa mit der Cerna-Bucht in einer wunderbaren, malerischen Umgebung nur etwa 25 km beträgt, ergänzen sich diese Gebiete sehr gut als Erholungszonen. Entlang des Stausees wird stromaufwärts und stromabwärts von Orschowa die Gestaltung von Erholungsgebieten mit Wohn- und Essgelegenheiten vorgesehen. Mit der Eröffnung der Landstrasse vom Grenzort bei Gura Vaii über die Talsperre hat man eine wichtige Fahrverbindung zwischen dem Balkan und Mitteleuropa geschaffen. In der Nähe des Wasserkraft- und Schiffahrtssystems «Eisernes Tor», hat man auch mit dem Bau eines modernen Motels, mit allen Bequemlichkeiten für die Autofahrer versehen, begonnen, das auch Camping-Plätze umfasst.

Als touristische Sehenswürdigkeit muss auch das Museum «Eisernes Tor» mit seinen drei Sektionen und einem Aquarium, welches Gegenstände aus dem ganzen Gebiet des Stausees zeigt, erwähnt werden. Im Innern des Museums befinden sich auch die Ruinen der Trajan-Brücke, die vom berühmten Architekten Apollodor von Damascus in den Jahren 103 bis 105 n. Chr. errichtet wurde, ferner Bestandteile der Festung Drobeta, Ueberbleibsel der Römer u.a.m. Der touristische Umgang des Museums «Eisernes Tor» schliesst mit der Insel Simian, auf welcher die Bauten aus der Türkenzeit, die sich auf der Insel Ada-Kaleh befanden, übersiedelt wurden. Hier wurden auch die typischen Bauernhäuser des Ueberschwemmungsgebietes wieder aufgebaut, und es sind Erholungsstätten und Zerstreuungen für die Touristen geplant.

Adresse des Verfassers:
Dipl.-Ing. F. Gradl
Cart. Portile de Fer, Bloc A 5
SC II Ap 13
Turnu Severin, Romania

LA NAVIGATION SUR LE DANUBE

CD 656.62 (282.243.7)

György Fekete

«... Désireux d'assurer la libre navigation sur le Danube en conformité avec les intérêts et les droits souverains des pays danubiens, ainsi que de resserrer les liens économiques et culturels des pays danubiens entre eux et avec les autres pays, ont décidé de conclure une Convention relative au régime de la navigation sur le Danube ...»

Cette citation provenant de la Convention relative au régime de la navigation sur le Danube reflète l'essence et le contenu de cette Convention qui fut signée il y a vingt-cinq ans. Le quart de siècle de son existence rend actuel le fait qu'en traitant de la navigation danubienne dans le cadre de cet article il soit fait mention aussi de la Convention danubienne, de même que de la Commission du Danube instituée par elle.

Le Danube est l'un des plus grands fleuves de l'Europe et son importance particulière est d'être la voie d'eau «la plus internationale», car il n'y a pas au monde encore une voie d'eau qui traverserait le territoire de huit pays (selon le kilométrage du Danube: Union Soviétique, Roumanie, Bulgarie, Yougoslavie, Hongrie, Tchécoslovaquie, Autriche, République fédérale d'Allemagne), créant ainsi l'un des facteurs naturels importants de l'établissement et du maintien des contacts entre les peuples vivant sur ses rives: une voie de navigation permettant les transports à bon marché. Des milliers d'années auparavant on profitait déjà des possibilités naturelles qu'offrait le Danube. Au temps de l'Empire romain, le Danube, tel un «limes» (frontière), séparait les peuples de l'Europe de jadis, faisant une distinction entre les peuples de l'Empire romain vivant sur ses rives sud et les peuples vivant sur ses rives nord, les habitants du Barbaricum. Ce n'est qu'avec la fin de la seconde guerre mondiale, après des milliers et des centaines d'années d'histoire, d'événements opposant les peuples les uns aux autres que le Danube au lieu d'être une ligne de séparation est devenu le ruban bleu de l'amitié reliant les pays et les peuples.

C'est de cette idée que s'inspiraient les gouvernements de la Bulgarie, de la Hongrie, de la Roumanie, de la Tchécoslovaquie, de l'Union Soviétique, de l'Ukraine et de la Yougoslavie, lorsque le 18 août 1948, ils signèrent à Belgrade la Convention relative au régime de la navigation sur le Danube. L'Autriche a adhéré à la Convention le 7 janvier 1960.

La Convention marque un tournant dans le régime juridique international du Danube, puisque c'est pour la première fois que se voit appliqué à l'égard du Danube le principe du droit international selon lequel la navigation sur cette voie d'eau est réglementée sur la base de l'accord commun intervenu entre les pays riverains, assurant sur le Danube une navigation libre et ouverte aux