

*Aus dem Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft, Ministerium für
Forst- und Wasserwirtschaft d. Slowakischen Sozialistischen Republik
Bratislava*

DIE WASSERGÜTE DES TSCHECHOSLOWAKISCHEN DONAUABSCHNITTES

K. ŠÁRNIK, J. ARDÓ

Der tschechoslowakische Donauabschnitt ist insgesamt 172 km lang, wovon mit Ausnahme eines etwa 20 km langen Abschnittes im Bereich von Bratislava die Donau die Staatsgrenze zwischen der ČSSR und Österreich, resp. Ungarn bildet. Vom Standpunkt der Wasserführung ist die Donau der größte tschechoslowakische Fluß, der auf unser Staatsgebiet mit einer durchschnittlichen Wasserführung von $2024 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ eintritt. Diese Wasserführung ist um mehr als das Doppelte größer als der Abfluß aus dem gesamten Gebiet der ČSSR. Der Anteil der ČSSR an dem gesamten Abfluß der Donau beim Austrittsprofil unterhalb der Mündung der Ipel beträgt $332 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ was etwa 14 % der Gesamtwasserführung in diesem Profil repräsentiert.

Auch wenn die Donau vom Standpunkt unseres Staates in der überwiegenden Länge ein Grenzstrom ist, ist er für uns von größter Bedeutung nicht nur vom Standpunkt der Schifffahrt, sondern vor allem als Quelle infiltrierten Grundwassers im Bereich der Stadt Bratislava und unterhalb dieses Gebietes. Laut den in den letzten Jahren durchgeführten Bilanzen werden die Vorräte an Grundwasser im wasserwirtschaftlichen Schutzgebiet von Žitný ostrov (Große Schüttinsel) unterhalb Bratislava mit $17 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bewertet. Aus diesen linksufrigen Grundwasservorkommen werden schon jetzt um $3,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ infiltrierten Donauwassers zur Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser entnommen. Dazu

kommen noch etwa $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ vom rechten Donauufer. Die Quellen uferfiltrierten Donauwassers sind die größten und praktisch unersetzlichen Vorräte an qualitativ hochwertigem Grundwasser in der Tschechoslowakei. Es handelt sich um Wasser, welches ohne Aufbereitung als Trinkwasser verwendet werden kann. Die Erhaltung der guten Qualität dieses Wassers ist unmittelbar von der Erhaltung der Wassergüte der Donau abhängig. Der Schutz der Qualität des Donauwassers ist daher für uns nicht nur eine Erfüllung internationaler Verträge, sondern ist auch von innerstaatlichem Interesse.

Die größte Verunreinigungsquelle der Donau auf tschechoslowakischem Staatsgebiet ist das Ballungsgebiet der Stadt Bratislava mit 450 000 Einwohnern und der zugehörigen Industrie. Im Interesse des Schutzes der Donau wurde eine komplexe Kläranlage im petrochemischen Betrieb Slovnaft-Bratislava mit einem Kostenaufwand von 1 Milliarde Kčs errichtet. Die Kläranlage steht schon mehrere Jahre in Betrieb und dies mit ausgezeichneten Ergebnissen. Gegenwärtig wird eine mechanisch-chemische Kläranlage für ein weiteres großes Chemiekombinat "Juraj Dimitrov" erbaut.

Die kommunalen Abwässer der Stadt Bratislava mit den Abwässern aus kleineren Industriebetrieben werden künftig gemeinsam in der zentralen Kläranlage der Stadt Bratislava gereinigt werden. Diese Anlage wird bis Jahresende fertiggestellt. Die Abwässer aus der zentralen Kläranlage werden in die Kleine Donau abgeleitet.

In jüngster Zeit wächst auf dem rechten Donauufer in Petržalka ein neues Stadtviertel von Bratislava heran. Gleichzeitig mit diesem Ausbau von Petržalka wird für diesen Stadtteil auch eine Kläranlage gebaut. Nach der geplanten Fertigstellung im Jahre 1992 soll sie jährlich

22,5 Millionen m³ Abwasser reinigen. Der projektierte Wirkungsgrad bezüglich des BSB₅ beträgt 90 %, so daß die verbleibende Verunreinigung etwa 400 Tonnen Sauerstoffbedarf betragen wird. Dadurch werden praktisch alle Abwässer aus dem städtischen Siedlungsgebiet von Bratislava geklärt. Die angeführten Beispiele dokumentieren deutlich die Bemühungen, die man im Interesse des Schutzes der Donau aufwendet. Die komplexe Klärung aller Abwässer aus dem Ballungsraum von Bratislava erfordert Investitionen um 2,2 Milliarden Kčs.

Die Untersuchung der Wasserqualität der Donau wird sowohl auf nationaler Ebene im Rahmen der innerstaatlichen Untersuchungen der Gewässergüte der Oberflächengewässer als auch im internationalen Rahmen als Grenzfluß realisiert.

Die innerstaatliche Untersuchung des Gütezustandes der Oberflächengewässer in der Tschechoslowakei verlief in gewissen Entwicklungsphasen. Die Anfänge können in die 50iger Jahre verlegt werden, in welchen sich das Wasserforschungsinstitut in Bratislava mit dieser Tätigkeit befaßte. Im Jahre 1961 wurden Laboratorien zur Kontrolle der Qualität der Oberflächengewässer in den einzelnen Einzugsgebieten der wichtigeren Flüsse in der Tschechoslowakei ausgebaut, die sich seither mit der Kontrolle befassen. In der Slowakei wurden 5 derartige Laboratorien errichtet. Mit Hilfe dieser Laboratorien wird regelmäßig die Gewässergüte in etwa 200 Profilen, davon 6 Donauprofilen, untersucht.

Die Entnahme erfolgt in diesen Profilen monatlich. Es werden physikalisch-chemische, biologische und mikrobiologische, wie auch radiologische Parameter der

Wasserqualität untersucht, durchschnittlich 25 Parameter aus einem Profil. Außerdem werden in 14 Profilen 150 mal jährlich Proben entnommen. Aus diesen wird jedoch nur eine limitierte Zahl von Parametern bestimmt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden im Slowakischen Hydrometeorologischen Institut gesammelt und für den internen Bedarf als Jahresbericht der Wassergüte veröffentlicht. Gegenwärtig wird die Errichtung eines komplexen Informationszentrums für die Wasserwirtschaft geplant, dessen Aufgabenbereich unter anderem auch der Ausbau einer Datenbank hinsichtlich der Wassergüte von Oberflächengewässern sein wird. In weiterer Zukunft soll die Leitung von automatischen Meßstationen für die Wassergüte übernommen sowie die maschinelle Datenverarbeitung durchgeführt werden.

Die juristische Grundlage für die internationale Zusammenarbeit an der Donau bildet der Vertrag zwischen der ČSSR und Österreich über die Regelung wasserwirtschaftlicher Fragen an den Grenzgewässern aus dem Jahre 1967 und der Vertrag zwischen der ČSSR und Ungarn über die Regelung der technischen und wirtschaftlichen Fragen der Grenzflüsse aus dem Jahre 1976. Mit der Realisierung der Arbeiten im Bereich der zwischenstaatlichen Kontrolle der Wasserqualität wurde für die ČSSR das Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft in Bratislava betraut.

Im Zusammenhang mit der Vorbereitung einer gemeinsamen Methodik zur Untersuchung der Wassergüte der Donau im Rahmen der "Deklaration über die Zusammenarbeit der Donaufstaaten in Fragen der Wasserwirtschaft der Donau insbesondere zum Schutz des Donauwassers gegen Verschmutzung", die im Jahre 1985 in Bukarest von allen Donaustaaten unterzeichnet

wurde, erscheint es zweckmäßig, die beiden zwischenstaatlich vereinbarten Untersuchungsmethoden kurz zu vergleichen.

Entnahmeorte:

am čs. österreichischen Abschnitt:

Donau rechtes Ufer Wolfsthal Strom km 1873,0
Donau linkes Ufer Karlova Ves Strom km 1873,5
Morava Fluß, etwa 1000 m oberhalb der Mündung

am čs.-ungarischen Abschnitt:

Donau bei Medveďov Flußmitte, Strom km 1806,4
Donau bei Szob Strom km 1707,3, linkes Ufer
Flußmitte, rechtes Ufer.

In allen Grenzprofilen der Donau werden die Proben monatlich, das heißt 12 mal jährlich, entnommen. An beiden Grenzabschnitten werden folgende Parameter untersucht: die Luft- und Wassertemperatur, der gelöste Sauerstoff, die Sauerstoffsättigung, BSB₅, die Oxidierbarkeit nach KUBEL, pH, Ammoniak, Nitrate, der Saprobitätsindex, die Anzahl von Coli-Bakterien und der Gehalt an Mineralölen.

Aus dem čs.-österreichischen Abschnitt wird außerdem die spezifische Leitfähigkeit, die Oxidierbarkeit nach der Bichromatmethode, Nitrite, Phosphate und aus den bakteriologischen Anzeigerwerten die Anzahl psychrophiler und mesophiler Keime, der Enterokokken und Erdöl nutzender Bakterien bestimmt. Auch ist eine ausführliche Beschreibung der Proben vorgesehen wie z.B. die Bestimmung der Farbe, des Aussehens und des Geruches.

Im čs.-ungarischen Abschnitt werden neben den angeführten Parametern anionaktive Detergentien, einwertige Phenole,

extrahierbare Stoffe (CCl_4 -Extrakt) und visuell Öle untersucht.

Was die eigentliche Methodik der Wasseranalysen auf dem Čs.-österreichischen Gebiet betrifft, werden die Proben laut der neuen "Gemeinsamen Methodik der Untersuchung der Wassergüte der tschechoslowakisch-österreichischen Grenzgewässer", die von den betreffenden Experten im Jahre 1986 erstellt wurde, bearbeitet.

Aus dem Čs.-ungarischen Abschnitt werden die Proben nach der RGW-Methodik bearbeitet. Vom Standpunkte der untersuchten Parameter aus beiden Grenzabschnitten kann festgestellt werden, daß die angewandten Analysemethoden zum Großteil identisch sind oder sich nur unwesentlich voneinander unterscheiden, so daß die erzielten Ergebnisse vergleichbar sind.

Eine Ausnahme bilden in dieser Hinsicht die Erdölprodukte, die im Čs.-österreichischen Abschnitt spektrophotometrisch im IR-Bereich und im Čs.-ungarischen Abschnitt im UV-Bereich bestimmt werden.

Im Prinzip unterschiedlich ist jedoch die Art der Bewertung der Wassergüte. Im Čs.-österreichischen Abschnitt werden die Minima, Maxima und der arithmetische Mittelwert der einzelnen Parameter bewertet, mit anschließender Zuordnung nach Werten des Saprobitätsindex.

Im Čs.-ungarischen Abschnitt basiert die Endbewertung auf der Klassifizierung in den RGW-Staaten (1963), wonach die Durchschnittswerte der ungünstigsten Befunde auf Grundlage der Grenzwerte für drei Güteklassen bei drei Gruppen von Parametern bewertet werden. Für alle Klassen sind bei den

einzelnen Indikatoren Grenzwerte festgelegt. Beide Bewertungsarten sind so sehr unterschiedlich, daß sie wechselseitig nicht vergleichbar sind.

Zur Beseitigung dieser Unterschiede bearbeiteten wir die Angaben aus dem gesamten Grenzbereich der Donau auch auf Grund der arithmetischen Mittel. Wie unsere langjährigen Resultate wie auch die anderer Autoren zeigen, sind die Schwankungen in den jährlichen Mittelwerten bei den einzelnen Indikatoren an der Donau bedeutend. Dies ergab sich nicht nur bei monatlichen Probeentnahmen, sondern sogar auch bei höherer Entnahmefrequenz. Deshalb bearbeiteten wir eine 6-jährige Periode, aus welcher wir vergleichbare Resultate aus beiden Grenzabschnitten der Donau erzielten. Die Resultate der angeführten Bearbeitung sind in der Tabelle 1 angeführt. Zur Charakteristik des ös.-österreichischen Abschnittes benützten wir den Durchschnitt aus den Werten vom linken und rechten Ufer.

Tab. 1:
Durchschnittswerte der Wassergüte der Donau 1981-1986

	Wolfsthal K. Ves	Medvedov Mitte	Szob Mitte
Sauerstoff $\text{mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$	10,03	10,43	10,57
Sättigung i. %	88,25	93,52	95,25
Oxidierb. $\text{mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$	5,65	6,19	6,29
BSB ₅ $\text{mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$	3,66	3,52	3,62
NO ₃ $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	10,30	9,70	9,70
NH ₄ ⁺ $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	0,46	0,54	0,56
Koliforme in ml	187	185	237
Saprobitätsindex	2,37	2,44	2,44

Die Erhöhung der Durchschnittswerte des gelösten Sauerstoffes im Längsprofil wird durch die Übersättigung des Wassers mit Sauerstoff in den Sommermonaten beeinflusst. Dies macht sich im unteren Grenzabschnitt deutlich bemerkbar, wo sich bei langsamer Strömung der quantitative Anteil der Grünalgen erhöht und sich durch gesteigerten biogenen Sauerstoffeintrag im Wasser manifestiert.

Um die Unterschiede zwischen den einzelnen Profilen besser zu verdeutlichen, wurden sie in der folgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

Die Tabelle 2 zeigt, daß die Unterschiede in der Wasserqualität im Längsprofil der Donau nur gering sind. Dieser Zustand ist teils auf die Mächtigkeit der Wasserführung, aber auch auf die Bemühungen um den Schutz der Wasserqualität zurückzuführen.

Tab. 2:
Unterschiede der Durchschnittswerte im Längsprofil der Donau in den Jahren 1981-1986

Verglichene Profile	Wolfsthal K.Ves Medvedov	Medvedov Szob	Wolfsthal K.Ves Szob
Sauerstoff mg $O_2 \cdot l^{-1}$	+ 0,40	+ 0,14	+ 0,54
Sättigung i. %	+ 5,27	+ 1,73	+ 7,0
Oxidierb. mg $O_2 \cdot l^{-1}$	+ 0,54	+ 0,10	+ 0,64
BSB ₅ mg $O_2 \cdot l^{-1}$	0,14	+ 0,10	0,04
NO ₃ ⁻ mg l^{-1}	0,60	0	0,60
NH ₄ ⁺ mg l^{-1}	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,10
Koliforme in ml	2	+ 52	+ 50
Saprobitätsindex	+ 0,07	0	+ 0,07

Der Durchschnittswert der organischen Verunreinigung, ausgedrückt in BSB_5 , sinkt sogar im Grenzprofil. Andererseits steigt die Oxidierbarkeit etwas an, was wir durch das Ansteigen der Restverunreinigung durch schwer abbaubare organische Verbindungen erklären. Auf einen erhöhten Anteil fäkaler Verunreinigung an beiden Seiten des ungarisch-ösl. Abschnittes der Donau weist die erhöhte Anzahl von Colibakterien im unteren Abschnitt hin. Wir müssen uns vergegenwärtigen, daß im Abschnitt von Bratislava bis Medvedov in die Donau praktisch keine Einleitung, weder von Oberflächengewässern noch von Abwässern, erfolgt.

Wie wir schon erwähnten, hat die ČSSR ein außergewöhnliches Interesse an der Erhaltung der Reinheit des Donauwassers. In der Zukunft erwarten wir auch einen positiven Beitrag von der internationalen Zusammenarbeit bei der Untersuchung der Qualität des Donauwassers im Rahmen der Donau Deklaration.

Zusammenfassung

Die gute Wasserqualität im 172 km langen tschechoslowakischen Donauabschnitt ist im Hinblick auf das uferfiltrierte Grundwasser wichtig. Allein im Bereich von Bratislava werden schon heute etwa $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ uferfiltriertes Grundwasser zur Trinkwasserversorgung der Bevölkerung entnommen. Die dynamischen Vorräte an Grundwasser am linken Donauufer unterhalb Bratislava werden mit $17 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ eingeschätzt.

Die Untersuchungen der Wassergüte erfolgten auf nationaler und internationaler Ebene. Die Methodik der Probenbearbeitung ist für den tschechoslowakisch-österreichischen und tschechoslowakisch-ungarischen Abschnitt unterschiedlich.

In der ersten Tabelle sind die Durchschnittswerte der Wassergüte der Donau für die Jahre 1981-1986 in Grenzprofilen dargelegt. In der zweiten Tabelle sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Profilen zusammengestellt. Die Tabellen zeigen an, daß die Unterschiede in der Wassergüte im Längsprofil der Donau nur sehr gering sind.

SUMMARY

Water quality in Czechoslovak section of the River Danube

The Czechoslovak section of the River Danube is 172 kilometres long and is a very important source of ground-water infiltration. In Bratislava, $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ of ground-water infiltration is used for water supply. Dynamic ground-water resources on the left bank of the River Danube in the vicinity of Bratislava are estimated to be up to $17 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Danube water quality control is performed at a national and international level. Monitoring and evaluation is quite different in the Czechoslovak-Austrian section and the Czechoslovak-Hungarian section. Mean values of respective Danube water-quality indices in boundary profiles in the period from 1981 to 1986 are presented in a table. The differences between the respective mean boundary profile values are presented in another table. These tables show that the differences between the Danube water quality in longitudinal profile are negligible in either a plus and minus direction.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [1987](#)

Autor(en)/Author(s): Sárnik K., Ardó J.

Artikel/Article: [Die Wassergüte des tschechoslowakischen Donauabschnittes 169-178](#)