© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Wasser und Abwasser Band 30 (1986) 541 594

Herrn Univ.-Prof.Dipl.-Ing.Dr. R. LIEPOLT zum 80. Geburtstag gewidmet.

ERGEBNISSE DER MONATLICHEN GEWÄSSERGÜTEUNTERSUCHUNGEN DER ÖSTERREICHISCHEN DONAUSTRECKE

WEBER, F EBNER, G. KAVKA

Einleitung
Methodik
Allgemeines
Chemisch-physikalische Untersuchungen
Biologische Untersuchungen
Bakteriologische Untersuchungen
Ergebnisse der Gewässergüteuntersuchungen
Str.-km 2210,000 Felsen-Hütt und Obernzell
Str.-km 2138,500 Linz-St.Margarethen
Str.-km 2060,400 Ybbs-Persenbeug
Str.-km 1934,700 Nußdorf
Str.-km 1873,000 Wolfsthal und Karlova Ves
Vergleich der Ergebnisse mit früheren Jahren
Zusammenfassung / Summary
Datentabellen

An den Probenentnahmen und an den Analysen wirkten folgende Fachleute mit:Dipl.-Ing.P.KREITNER,Dr.W.RODINGER, Dipl.-Ing.W.STUPAREK, Ing.H.GAMS, B.GUNSELIUS,Ing.J.SAMMET L.SEBELA, E.POETSCH, H.CHRISTIAN.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Einleitung

Die DONAU ist mit ihrer Länge von rd. 2 850 km nach der Wolga der zweitgrößte Fluß Europas. Das Einzugsgebiet beträgt 817 000 km^2 Außer in den 8 Donaustaaten Bundesrepublik Deutschland, Österreich, Tschechoslowakei, Ungarn, Jugoslawien, Bulgarien, UdSSR und Rumänien liegen Teile des Einzugsgebietes auch weiters in der Schweiz, Italien, Albanien und in Polen.

Für die Wasserwirtschaft der Donaustaaten hat der Donaustrom größte Bedeutung und eine Reihe internationaler Organisationen wie die Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (IAD), die World Health Organization (WHO), die Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), die United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) und die Donaukommission beschäftigten sich mit der Wasserqualität dieses Stromes.

Die Regierungen der Donaustaaten haben aufgrund bilateraler Verträge Kommissionen eingesetzt, auf deren Veranlassung die DONAU an den jeweiligen Grenzstrecken einer intensiven Untersuchung unterzogen wird, die z.T. von den Fachleuten beider betroffenen Staaten gemeinsam erfolgt. Am 13.Dezember 1985 wurde in Bukarest von allen Donaustaaten eine Deklaration ratifiziert, die eine Intensivierung der Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Gewässerschutzes und der Wasserwirtschaft bekundet.

Unabhängig von diesen internationalen Bestrebungen wurde in Österreich längst die Bedeutung der DONAU für die Wasserwirtschaft erkannt. Die ersten zusammenhängenden regelmäßigen Untersuchungen der Gewässergüte des gesamten österreichischen Donauabschnittes erfolgten im

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Rahmen der fachlichen Gewässergüteaufsicht auf nationaler Ebene im Jahre 1968. Einzelne Strecken untersuchte die Bundesanstalt für Wassergüte (vormals Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung) bereits seit dem Jahre 1957

Zu Beginn der systematischen Gewässergüteuntersuchungen der DONAU erfolgten die Untersuchungen einmal jährlich an etwa 60 Stellen, später zweimal jährlich. Da es sich gezeigt hat, daß die Resultate sehr stark von der Wasserführung, von der Tendenz der Wasserführung und von der Jahreszeit abhängen, wurde die Frequenz der Untersuchungen ab dem Jahre 1978 auf 12 mal jährlich (monatlich) erhöht, jedoch nur an 7 Stellen, die auf die gesamte österreichische Strecke verteilt wurden. In den ersten Jahren erfolgten die monatlichen Untersuchungen nur in chemischer und biologischer Hinsicht, ab 1983 auch in bakteriologischer Hinsicht. Die zweimal jährlichen Untersuchungen an den 60 Stellen wurden zusätzlich beibehalten, um auch lokale Verunreinigungen zu erfassen.

Im Jahre 1980 hat auch die Bundesrepublik Deutschland die Gewässergüteuntersuchungen in der Donaugrenzstrecke intensiviert und untersucht die DONAU bei Jochenstein in 14-tägigem Rhythmus. In der Grenzstrecke zur ČSSR bei Str.-km 1873 erfolgen die monatlichen Untersuchungen gemeinsam mit den tschechoslowakischen Fachleuten.

Zur Ergänzung der Daten wurde in Jochenstein seitens der Bundesrepublik Deutschland, in Aschach und Hainburg seitens Österreichs je eine Meßstation mit kontinuierlicher Datenerfassung in Betrieb genommen.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Wegen des überaus großen Datenmaterials ist es nur schwer möglich, in diesem Rahmen alle Daten zu publizieren, so daß eine Auswahl der vorhandenen Daten getroffen werden mußte. Für das Jahr 1985 wurden die monatlichen Einzeldaten der chemisch-physikalischen Analyse (Datentabellen 1-7) und für die Jahre 1978-1985 die Jahresmittelwerte (Datentabellen 13-19) zusammengestellt. Um unendlich lange Organismenlisten zu vermeiden, werden nur die Gewässergüteklassen, die aufgrund der Saprobienindices für das Jahr 1985 errechnet wurden, angeführt (Datentabelle 8) Vergleichsweise wurden für das Profil bei Str km 1873 die Gewässergüteklassen für die Jahre 1983-1985 dargestellt (Datentabellen 9 und 10) Die bakteriologischen Einzeldaten sind ebenfalls nur für das Jahr 1985 angegeben (Datentabellen 11 und 12), die Mittelwerte für die Jahre 1983-1985 (Datentabellen 20 und 21) Schließlich werden auch noch die im Jahre 1985 durchgeführten Messungen von Chlorophyll-a dargestellt (Datentabelle 22)

METHODIK

Allgemein

Die Probenentnahmen und Untersuchungen auf der österreichisch-tschechoslowakischen Grenzstrecke (Str.-km 1873 l.U. Karlova-Ves und r.U. Wolfsthal) erfolgten nach der bilateral im Jahre 1968 vereinbarten und im Jahre 1976 revidierten Untersuchungsmethodik. Diese Methodik wurde im Jahre 1986 neuerlich überarbeitet und auf den letzten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse gebracht. Die Publikation erfolgte in deutscher und tschechischer Sprache (1968,1976,1986) Die Ergebnisse dieser gemeinsamen Untersuchungen wurden jährlich verglichen und

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

gegebenenfalls aufgetretene Abweichungen abgeklärt. Für die innerstaatlichen Untersuchungen wurde diese zwischenstaatlich vereinbarte Methodik weitgehend beibehalten.

Um ein ausreichendes Bild über den Gewässergütezustand zu erhalten sind interdisziplinäre Untersuchungen unerläßlich. Er kann nur aufgrund von chemisch-physikalischen, biologischen und bakteriologischen Daten ausreichend beurteilt werden.

Chemisch-physikalische Untersuchungen.

Die chemisch-physikalische Wasserbeschaffenheit wird durch qualitative und quantitative Untersuchungen der Wasserinhaltsstoffe erfaßt. Dadurch wird der augenblickliche Zustand zum Zeitpunkt der Probenahme festgehalten. Die einzelnen chemisch-physikalischen Parameter unterliegen sowohl gewissen natürlichen jahreszeitlichen als auch tageszeitlichen Schwankungen, die im Jahresablauf klimatisch bzw. während des Tages insbesondere durch Sonneneinstrahlung bedingt sind. Darüber hinaus wird ein Gewässer durch die in wechselnder Art und Menge auftretenden Abwasseremissionen beeinflußt.

Für die Charakterisierung des gesamten Gewässergütezustandes wäre daher eine möglichst dichte Probenahmefrequenz anzustreben. Infolge des hiefür erforderlichen personellen und finanziellen Aufwandes sind jedoch häufig der Entnahmefrequenz, der Dichte des Untersuchungsnetzes und dem Umfang der Analysen gewisse Grenzen gesetzt.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Methoden der Analysen.

Die Untersuchungen wurden nach den entsprechenden ÖNORMEN und ISO-Normen vorgenommen. Soweit diese noch nicht vorliegen sind die Methoden der Deutschen Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung bzw. die gleichlautenden DIN-Normen angewendet worden. Davon ausgehend wurde für das Grenzprofil der Donau zur ČSSR eine "Gemeinsame Methodik der Untersuchungen des Gewässergütezustandes Österr.-Tschechoslow. Grenzgewässer" erarbeitet, die weitgehend der Methodik entspricht, die für die monatlichen Untersuchungen auf der übrigen österreichischen Donaustrecke angewendet wird.

Methodik der Bewertung

Zur Charakterisierung des Zustandes und der Eigenschaften des Wassers dient die chemisch-physikalische Analyse gelöster und suspendierter anorganischer und organischer Wasserinhaltsstoffe. Im einzelnen wurden an sämtlichen Entnahmestellen die Wasserführungen erhoben und folgende Standardparameter bestimmt: Temperatur, pH,el.Leitfähigkeit, Wasserhärten, Chlorid, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Phosphorverbindungen, Sulfat, O_2-Gehalt und O_2-Sättigung, $KMnO_4$-Verbrauch sowie der BSB_5,im österreichisch-tschechoslowakischen Grenzprofil zusätzlich der CSB und die extrahierbaren Stoffe.

Weiters wurden noch umfangreiche Schwermetalluntersuchungen durchgeführt, auf die in der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen wird, da sie bereits von EBNER,F und GAMS,H.(1984) publiziert wurden.

Der physikalische Zustand eines Gewässers wird durch Kenngrößen wie Temperatur, Lichtabsorption, Trübung, pH, el. Leitfähigkeit und Strömungsverhältnisse charakterisiert.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Die Nährstoffsituation eines Gewässers ist besonders anhand der Stickstoff- und Phosphorverbindung ersichtlich. Die pflanzliche Produktion ist auf mineralischen Stickstoff angewiesen, wobei als zentrales Stoffwechselprodukt das Ammonium auftritt. Über viele Zwischenstufen verlaufende bakterielle Prozesse führen zu Ammoniumverbindungen, die einerseits durch Mineralisation organischer Stickstoffquellen (Eiweißabbau), andererseits durch intrazelluläre Reduktion von Nitrat und Nitrit entstehen. Aus Ammonium werden auf biochemischem Weg Aminosäuren erzeugt, die wieder als Ausgangspunkt der Proteinsynthese anzusehen sind.

Die chemisch-physikalische Wasserbeschaffenheit wird auch ganz wesentlich durch den Sauerstoffgehalt charakterisiert. Als Bestimmungsgrößen werden hiebei der Gehalt an gelöstem Sauerstoff, die Sauerstoffsättigung (von Temperatur, Druck und Salzgehalt abhängig) und der BSB_5 herangezogen. Neben der biogenen O_2-Produktion tritt auch ein O_2-Austausch an der Grenzfläche zwischen Wasser und Luft ein. Diese physikalische O_2-Aufnahme spielt vor allem bei Turbulenzen eine wichtige Rolle. O_2-Übersättigungen, die durch verstärkte biogene O_2-Produktion hervorgerufen werden, weisen auf eine Eutrophierung hin. Andererseits können sauerstoffverbrauchende Abbauprozesse zu einem O_2-Defizit im Gewässer führen, woraus der Belastungsgrad durch biologisch abbaubare organische Stoffe (BSB) ersichtlich wird.

Für die summarische Erfassung organischer Inhaltsstoffe haben sich die Parameter für die Chemische Oxidierbarkeit gut bewährt. Durch das Ausmaß der Oxidation organischer Substanz nach genormten Verfahren wird auf die organische Belastung rückgeschlossen.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Zur chemisch-physikalischen Einstufung von Gewässern wurden in den letzten Jahren versuchsweise die Parameter BSB, $KMnO_4$, NH_4 und o-PO_4 herangezogen. Diese Kenngrößen wurden jeweils, dem Belastungsgrad entsprechend, in die Stufen gering, mäßig, mäßig stark, stark, sehr stark und außergewöhnlich stark unterteilt. Es wurde vielfach versucht, diese Parameter mit den biologischen Güteklassen in Einklang zu bringen.

Bedingt durch den komplexen Chemismus eines Gewässers und den wechselseitigen Zusammenhängen verschiedener Parameter können jedoch auch Einzelwerte aus der allgemeinen Gruppierung herausfallen. Dies trifft besonders nach industriellen Abwassereinleitungen zu, da sich deren Wasserinhaltsstoffe oft wesentlich von jenen der leicht abbaubaren kommunalen Abwassereinleitungen unterscheiden.

Biologische Untersuchungen

Die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen zeigen den Gewässergütezustand über einen längeren Zeitraum im Gegensatz zu jenen der chemisch-physikalischen und bakteriologischen Untersuchungen. Für die Einstufung des Gewässers in die entsprechende Saprobiestufe wurde das Plankton im Donaustrom, der Aufwuchs und die Makroorganismen des Benthos am Ufer untersucht.

Um das Plankton weitgehend zu erfassen, wird in erster Linie das Netzplankton untersucht. Das Planktonnetz hat eine Maschenweite von 54 µm. Es werden 100 l Donauwasser filtriert und das Plankton auf 100 ml konzentriert. Die Untersuchung erfolgt innerhalb von 24 Stunden unter dem Mikroskop. Die Häufigkeit wird in einer 5-stufigen Schätzungsskala angegeben.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Zur Erfassung auch der kleinsten Organismen im Plankton wird Donauwasser direkt entnommen,zentrifugiert und in der Zählkammer nach CYRUS ausgezählt. Die ermittelte Anzahl der Organismen wird nach der tschechoslowakischen Staatsnorm CSN 830532/6 (1980) in Häufigkeitsstufen umgerechnet, die zwar 6 Stufen vorsieht, jedoch für die gemeinsame Methodik (1986) wurde vereinbart, die Stufe 1 und 2 zusammenzufassen (Tabelle 1)

Tabelle 1

Relative Organismenzahl	Häufigkeitsstufe
< 3%	1
3% 10%	2
10% 20%	3
20% 40%	4
> 40%	5

Der Aufwuchs wird durch einfaches Abkratzen der Oberfläche mehrerer Steine gewonnen. Das Material wird so wie das Netzplankton innerhalb von 24 Stunden qualitativ untersucht. Die Häufigkeit wird ebenfalls in der 5-stufigen Häufigkeitsskala angegeben.

Die Makroorganismen werden in erster Linie von der Unterseite aber auch von der Oberseite der Steine abgeklaubt und mit Formalin für eine spätere Bestimmung konserviert. Sind Schlammablagerungen vorhanden, so werden die Makroorganismen durch ein Metallsieb aus dem Schlamm ausgesiebt.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Zur Auswertung der Ergebnisse wird der Saprobienindex nach WEGL (1983) berechnet. Die in der Publikation von WEGL dargestellte Organismenliste basiert auf den Arbeiten von PANTLE & BUCK (1955), von ZELINKA und MARVAN (1961) und von SLÁDEČEK (1973, 1981) Dieser verwendete Saprobienindex stellt eine Überarbeitung und Erweiterung des vom Ministerium für Forst- und Wasserwirtschaft der ČSSR herausgegebenen Saprobienindex (1976) dar, der in den COMECON Ländern allgemein Verwendung findet.

Aufgrund des Saprobienindex wird die Saprobienstufe bzw. die Gewässergüteklasse gemäß der nachfolgenden Tabelle 2 festgestellt:

Tabelle 2

Saprobienindex		Saprobienstufe	Güteklasse
	< 1,5	Oligosaprobie	I
1,51	1,8	Oligo- bis ß-Meso-saprobie	I-II
1,81	2,3	ß-Mesosaprobie	II
2,31	2,7	ß- bis α-Mesosaprobie	II-III
2,71	3,2	α-Mesosaprobie	III
3,21	3,5	α-Meso- bis Poly saprobie	III-IV
> 3,51		Polysaprobie	IV

Bakteriologische Untersuchungen

Bakteriologische Untersuchungen des Wassers stellen Momentaufnahmen der Qualität der fließenden Welle dar, deren Belastungsspitzen für diverse Nutzanwendungen von großem Interesse sind. Schwankungen der Bakterienzahlen

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

sind auf unregelmäßige Einleitungen und auf den Einfluß von Klimafaktoren, Niederschlägen, Wasserführung etc. zurückzuführen. Jedoch ist erst ein Unterschied von etwa einer Zehnerpotenz als deutlich anzusehen. Deshalb sollte wegen der jahreszeitlichen Schwankungen so wie bei den chemisch-physikalischen Untersuchungen eine möglichst hohe Probenfrequenz angestrebt werden.

Folgende bakteriologische Parameter werden in der Regel für die Beurteilung herangezogen:

Koloniezahl der aeroben, psychrophilen, saprophytischen Bakterien (Nähragar, 22°C, 48h)

Die Koloniezahl der saprophytischen Bakterien ("Keimzahl"), die sich in häuslichen Abwässern explosionsartig vermehren und für die Selbstreinigungskraft des Gewässers von großer Bedeutung sind, gilt als Gradmesser für eine Verunreinigung mit organischen, bakteriell leicht abbaubaren Stoffen. Bei Präsenz toxischer Substanzen wird die Vermehrung dieser Keimgruppe gehemmt. Die Tabelle 3 zeigt die Zahlen der saprophytischen Bakterien und den daraus abgeleiteten Grad der Verunreinigung.

Tabelle 3

Koloniezahl an saprophytischen Bakterien aus 1 ml Wasser		Grad der organischen Verunreinigung
	≤ 500	sehr gering
>500	1 000	gering
>1 000	10 000	mäßig
>10 000	50 000	mäßig bis stark
>50 000	100 000	stark
>100 000	750 000	sehr stark
>750 000	500 000 000	außergewöhnlich stark
	>500 000 000	Abwasser

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Koloniezahl von *Escherichia coli* (Endo-Agar, 44°C, 24h)

Das natürliche Vorkommen von *Escherichia coli* ist auf den Darm des Menschen und warmblütiger Tiere beschränkt. Der Nachweis dieses Keimes in der Umwelt läßt auf eine fäkale Kontamination schließen und indiziert auch die mögliche Präsenz von pathogenen Keimen, Viren und Parasiten, da diese häufig mit den Fäkalstoffen ausgeschieden werden. Entsprechend den Koloniezahlen von *Escherichia coli* aus 1 ml Wasser werden die Fließgewässer in Stufen verschieden starker fäkaler Verunreinigung eingeteilt (Tabelle 4)

Tabelle 4

Koloniezahl von E.coli aus 1 ml Wasser		Grad der fäkalen Verunreinigung
0,01	0,1	sehr gering
0,1	1	gering
1	10	mäßig
10	50	mäßig bis stark
50	100	stark
100	1 000	sehr stark
	> 1 000	hochgradig

Qualitativer Salmonellennachweis (Anreicherungsmedium, 44/37°C, 5 x 24h)

Salmonellen zählen zu den im Wasser und Abwasser am häufigsten nachweisbaren pathogenen Organismen. Da Salmonellenerkrankungen bei Mensch und Tier im Ansteigen begriffen sind und die Vorfluter ein wichtiges und schwer

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

kontrollierbares Erregerreservoire darstellen ist es notwendig, die Verbreitung der Salmonellen in den Gewässern zu erheben. Da schon eine geringe Belastung des Wassers mit Salmonellen eine Gefährdung bewirken kann, genügt es in den meisten Fällen, einen qualitativen Salmonellennachweis zu führen. Der quantitative Salmonellennachweis ist zwar aussagekräftiger, aber sehr arbeits- und kostenintensiv Bei Vorhandensein mehrerer Daten kann das Einteilungsprinzip nach POPP für die Beurteilung der Salmonellenbelastung herangezogen werden (Tabelle 5)

Tabelle 5

Prozentsatz der salmonellapositiven Proben, bezogen auf die Gesamtzahl der entnommenen Proben		Grad der Salmonellenbelastung
70	100 %	hochgradig
50	70 %	sehr stark
25	50 %	stark
10	25 %	mäßig
0	10 %	gering

Wenn mehrere Salmonellentypen in einem Gewässerabschnitt isoliert werden, ist ein größeres Gefährdungspotential gegeben.

Diverse Nutzungen des Gewässers (Trinkwassergewinnung, Tränken, Erholung, Baden, Bewässerung, Weiden in den Überflutungszone etc.) werden durch den Nachweis von Darmbakterien und pathogenen Keimen eingeschränkt. In der Tabelle 6 sind Leitwerte für die Anforderungen an

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

die Beschaffenheit von Oberflächenwasser gemäß den Richtlinien des Rates der EWG (1975), die für die Trinkwassergewinnung bestimmt sind, angegeben.

Tabelle 6

	Leitwerte für Oberflächenwasser der Kategorien		
Parameter	A 1	A 2	A 3
E.coli/ml	0,5	50	500
Salmonellen	nicht nachweisbar in 5000 ml	nicht nachweisbar in 1000 ml	

Kategorie A 1 Einfache physikalische Aufbereitung und Entkeimung, z.B. Schnellfilterung und Entkeimung.

Kategorie A 2 Normale physikalische und chemische Aufbereitung und Entkeimung, z.B. Vorchlorung, Koagulation, Flockung, Dekantierung, Filterung und Entkeimung (Nachchlorung)

Kategorie A 3 Physikalische und verfeinerte chemische Aufbereitung, Oxidation, Adsorption und Entkeimung, z.B. Brechpunkt-Chlorung, Koagulation, Flockung, Dekantierung, Filterung, Oxidation (Aktivkohle), Entkeimung (Ozon, Nachchlorung)

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Die Tabelle 7 zeigt die bakteriologischen Qualitätsanforderungen an Badegewässer (inklusive Fließgewässer) nach den Richtlinien der EWG (1975)

Tabelle 7

Parameter	EG-Richtlinie Leitwert	Zwingender Wert
Fäkalcoliforme bzw. E.coli/ml	1	20
Salmonellen/1000 ml		0

Ergebnisse der Gewässergüteuntersuchungen

DONAU Str.-km 2210,000 Felsen-Hütt und Obernzell

In diesem obersten Teilstück der österreichischen DONAU befinden sich in der längsgeteilten Grenzstrecke zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Österreich die Meßpunkte Obernzell (linkes Ufer) und Felsen-Hütt (rechtes Ufer) bei Str.-km 2210,000. An dieser Stelle hat sich der rd. 15 km stromaufwärts einmündende Inn, der an seiner Mündung in Passau bei Str.-km 2225,330 etwa die gleiche mittlere Abflußmenge wie die Donau aufweist, noch nicht mit dem Donauwasser durchmischt. Weiters macht sich in diesem Meßprofil der Rückstau des Donaukraftwerkes Jochenstein durch eine verlangsamte Strömungsgeschwindigkeit bemerkbar.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Die Abwässer von Passau münden vorwiegend in die Donau stromaufwärts der Innmündung ein. Weiters befinden sich in der Grenzstrecke am linken Ufer die Ausleitungen einiger Industriekanäle. Am Inn und am rechten Ufer der Donau stromabwärts der Innmündung werden die Abwässer von Innstadt eingeleitet. Die dort gelegene Kläranlage ist bereits weitgehend fertiggestellt und soll noch im Jahre 1986 in Betrieb gehen.

In diesem Profil führte die Donau im Untersuchungsjahr 1985 ein mittelhartes Wasser mit normalem Ca:Mg Verhältnis. In den Sommermonaten war infolge der Assimilationstätigkeit der autotrophen Organismen ein deutlicher pH-Anstieg zu verzeichnen.

Auffallend waren die angehobenen Ammoniumwerte in den Wintermonaten, wobei am linken Ufer höhere Konzentrationen gefunden wurden. Die Nitrat- und Nitritwerte bewegten sich in der bekannten geringen Größenordnung, so daß eine Gefährdung für das donaunahe Grundwasser in dieser Hinsicht auszuschließen ist.

Auch der Gehalt an Phosphorverbindungen war am linken Ufer etwas höher, wie aus den Jahresmittelwerten aus der Datentabelle 13 und 14 deutlich zu ersehen ist. Die Konzentrationen sind zwar für Fließgewässer noch als mäßige Belastung zu beurteilen, wirken sich jedoch in einer Stauraumkette stark düngend auf das Phytoplankton aus.

Die organische Belastung des Stromes war nur als schwach bis mäßig zu bezeichnen. Dementsprechend zufriedenstellend war auch die Sauerstoffsättigung, die im Jahre 1985 nicht unter 80% absank

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Infolge der biogenen Sauerstoffproduktion wurde in den Sommermonaten am linken Ufer eine O_2-Übersättigung bis zu 113% und am rechten Ufer bis 110% festgestellt. Diese Übersättigungen gehen Hand in Hand mit einer starken Planktonentwicklung, die eine Erhöhung des $KMnO_4$-Verbrauches und des BSB_5 am 9. Juli 1986 bewirkten. Auch die Chlorophylldaten zeigten zu diesem Zeitpunkt Spitzenwerte (Datentabelle 22) Die etwas erhöhten Daten der Parameter für organische Belastung am rechten Ufer am 6. August 1985 waren auch auf die steigende und etwas erhöhte Wasserführung des Inns zurückzuführen (Datentabelle 2)

Die Untersuchungsstelle am linken Ufer in Obernzell läßt im Gegensatz zum rechten Ufer eine wechselnde Gewässergüte erkennen. Diese etwas stärkere Belastung vorwiegend mit organischen Substanzen wird durch das Vorkommen von fädigen Schizomyzeten(*Sphaerotilus natans*), Ciliaten (*Colpidium campylum*) und Rotatorien (*Rotifer vulgaris*)dokumentiert. Zu allen Jahrezeiten waren Diatomeen häufig vorzufinden, insbesondere *Stephanodiscus hantzschii, Melosira varians, Asterionella formosa, Tabellaria fenestrata* und *Fragilaria crotonensis*. Die im Aufwuchs zahlreich vorkommende Art *Diatoma vulgare* zeigte eine auffallend hohe Zahl von Mißbildungen, was auf die Industrieabwässer zurückgeführt werden könnte.

Nach den biologischen Indikatoren und dem daraus resultierenden Saprobienindex war die Donau am linken Ufer seit dem Jahre 1978 in die Güteklasse II (ß-Mesosaprobie) einzustufen (Datentabelle 8) Fallweise, besonders in den Wintermonaten, war die Verunreinigung etwas stärker und es war eine deutliche Tendenz zu Güteklasse II-III (ß- bis α-Mesosaprobie) erkennbar.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

In Felsen-Hütt am rechten Ufer dieses Profiles war die Anzahl der Arten und Individuen niedriger als Folge des Einflusses des Inns. Im Seston fanden sich meistens nur wenige Arten von Diatomeen, Chlorophyceen und Cyanophyceen. Deutlich stärker war der Anteil an mineralischen Schwebestoffen. Diese verursachten besonders in der warmen Jahreszeit zur Zeit der Gletscherschmelze eine leichte milchige Trübung, so daß die rechte Stromhälfte ein helleres graues Aussehen aufweist, während die linke Stromhälfte dünkler und bräunlich gefärbt war Obwohl auch das rechte Ufer an der Innmündung eine dichte menschliche Besiedlung aufweist (Innstadt), ist die Verunreinigung an dieser Untersuchungsstelle geringer und sank nie unter die Güteklasse II (ß-Mesosaprobie)

Auch die bakteriologische Wasserbeschaffenheit war an diesen beiden Stellen relativ gut. Die Bakterienzahlen indizieren im Schnitt eine nur mäßige organische und mäßig-starke fäkale Verunreinigung. Zu den Belastungsspitzen werden Zahlen erreicht, die nur um eine halbe Stufe schlechter zu bewerten sind als die Jahresmittelwerte (Datentabelle 11 u. 12) Die Probestelle Obernzell ist als mäßig mit Salmonellen belastet einzustufen. Am rechten Ufer in Felsen-Hütt verlief der Salmonellennachweis immer negativ.

DONAU Str.-km 2138,500 Linz-St.Margarethen.

Durch das Donaukraftwerk Jochenstein hat sich der Inn mit dem Donauwasser völlig durchmischt. Während in der längsgeteilten Grenzstrecke durch die jeweilige Wasserführung der Donau und der Zubringer Inn und Ilz fallweise eine unterschiedliche Wasserbeschaffenheit auftreten

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

kann, ist in der Fließstrecke bis Linz-St.Margarethen eine gleichmäßige Verteilung, bzw. ein einheitlicher Wasserkörper gegeben.

An dieser Meßstelle ergaben sich im Jahre 1985 fast die gleichen Werte für den pH, für die El.Leitfähigkeit und die Wasserhärten einschließlich des Ca:Mag Verhältnisses wie in Felsen-Hütt (Datentabelle 3)

Auch die Stickstoffverbindungen zeigten im Mittel die gleiche Größenordnung, wobei der Ammoniumgehalt den ausgeglichenen Gewässerzustand erkennen ließ. Ebenso wie im obersten Teil der österreichischen Donau war die Konzentration der Phosphorverbindungen.

Auf gewisse Abbauvorgänge auf der oberhalb gelegenen Strecke kann aus den günstigeren Werten für die organische Belastung bei gleich guten Sauerstoffverhältnissen rückgeschlossen werden. Bei Abwägung der charakteristischen Parameter könnte die Donau in chemischer Hinsicht an diesem Meßpunkt als gering bis schwach belastet eingestuft werden.

Das Plankton bestand vorwiegend aus Diatomeen und Chlorophyceen. Im Benthos am rechten Ufer wurde zeitweise ein Massenauftreten von Gammariden (*Carinogammarus*) festgestellt.

Infolge Fehlens nennenswerter Belastungsfaktoren oberhalb von Linz zeigte die Donau in St.Margarethen innerhalb des Zeitraumes 1978 bis 1985 stets gleichbleibende Güteverhältnisse. Der Saprobienindex lag in den letzten Jahren meist zwischen 2,1 und 2,3, so daß auch an dieser

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Stelle die Donau in Güteklasse II (ß-Mesosaprobie) einzustufen war (Datentabelle 8)

Auch in bakteriologischer Hinsicht konnte kein Einfluß von Abwassereinleitungen festgestellt werden. Die bakteriologische Wasserqualität war im Mittel sogar geringfügig besser als beim Eintritt der Donau auf österreichisches Staatsgebiet. Salmonellen waren zu keinem Untersuchungszeitpunkt isolierbar.

DONAU Str.-km 2060,400 Ybbs-Persenbeug

In weiterer Folge werden zwischen Linz-St.Margarethen und dieser Stelle die geklärten Abwässer aus dem Raum Linz abgeleitet, die an der Stauwurzel des Kraftwerkes Wallsee einmünden.

Anhand der chemisch-physikalischen Parameter konnte jedoch an dieser Untersuchungsstelle, die knapp oberhalb des als erstes errichteten österreichischen Donaukraftwerkes Ybbs-Persenbeug gelegen ist, keine wesentliche Verschlechterung oder nennenswerte Beeinträchtigung der Gewässergüte der DONAU im Vergleich zu Linz-St.Margarethen festgestellt werden. Vielmehr waren im selben Jahr die Werte aller Kenngrößen zahlenmäßig fast gleich, so daß die Belastung der DONAU weiterhin als gering bis schwach klassifiziert werden konnte (Datentabelle 4)

Auch die biologische Untersuchung der DONAU an dieser Stelle zeigt, daß sich die genannten Abwässer in Ybbs nicht sehr stark auf die Wasserqualität auswirken. Zeitweise, besonders in den Wintermonaten, treten Fadenbakterien (*Sphaerotilus natans und Sph.dichotomus*) auf

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

die den Saprobienindex erhöhen. Meisten liegt der Saprobienindex bei 2,3, so daß die DONAU auch an dieser Stelle in die Güteklasse II (ß-Mesosaprobie) einzustufen ist, jedoch in den Wintermonaten eine deutliche Tendenz zu Güteklasse II-III (ß- bis α-Mesosaprobie) erkennen läßt.

Trotzdem die bakteriologischen Daten sehr empfindlich auf Abwassereinleitungen reagieren, konnte an dieser Stelle kein deutlicher Einfluß der Abwassereinbringungen festgestellt werden (Datentabelle 11 u. 12) Die bakteriologische Wasserqualität war im Mittel sogar geringfügig besser als beim Eintritt der DONAU in das österreichische Staatsgebiet. Salmonellen waren nicht isolierbar.

DONAU Str.-km 1934,700 Nußdorf

Auf der freien Fließstrecke in Wien-Nußdorf waren die Härtebildner, der pH-Wert und El.Leitfähigkeit nahezu unverändert im Vergleich zum mittleren Abschnitt der österreichischen DONAU.

Durch den Nitratgehalt des Donauwassers ist für das Uferfiltrat des nahegelegenen Wasserwerkes der Stadt Wien keinerlei Gefährdung gegeben. Auch die übrigen Stickstoff-Fraktionen scheinen aufgrund ihres geringen Gehaltes ohne Bedeutung. Bei den Phosphorverbindungen zeichnet sich an dieser Stelle erstmals eine Tendenz zu etwas höheren Werten ab. Ebenso konnte bei den Parametern für organische Belastung ein Anstieg beobachtet werden. Diese Ergebnisse lassen von einer mäßig starken Belastung der DONAU sprechen, wobei aber gute O_2-Verhältnisse zu verzeichnen waren (Datentabelle 5)

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Auch in biologischer Hinsicht war eine Verschlechterung der Gewässergüte infolge der stromaufwärts gelegenen Abwassereinbringungen erkennbar. Zeitweise, besonders in den Wintermonaten war ein Pilzflockentreiben, verursacht durch das Fadenbakterium *Sphaerotilus natans* sichtbar. Trotzdem diese geringere Wasserqualität in etwa mit der Zuckerrübenkampagne zusammenfällt, ist dafür nicht allein die Abwassereinleitung der Zuckerrübenfabrik in Tulln verantwortlich zu machen. Die Ursache dafür liegt vorwiegend an den extremen Wasserführungsverhältnissen im Winter, am schlechteren Reinigungseffekt von Kläranlagen und an der geringeren Selbstreinigungskraft des Stromes bei niedrigeren Temperaturen. In den Sommermonaten ist die DONAU an dieser Stelle meist in Güteklasse II (ß-Mesosaprobie) einzustufen, in den Wintermonaten meist in Güteklasse II-III (ß- bis α-Mesosaprobie) (Datentabelle 8)

Die Probeentnahmestelle Nußdorf oberhalb der Stadt Wien ist aus bakteriologischer Sicht ebenfalls etwas schlechter zu bewerten. Die Koloniezahlen der saprophytischen Bakterien zeigten im Jahresdurchschnitt eine mäßige organische Belastung an. Die mit einer Ausnahme erhöhten Coliwerte, die einer mäßig bis starken Fäkalverunreinigung entsprechen, sind auf den örtlichen Einfluß der etwa 4 km stromaufwärts gelegenen Stadt Klosterneuburg, deren Abwässer ungenügend geklärt in die DONAU geleitet werden, zurückzuführen (Datentabelle 11 u.12) Aus 16% der Proben konnten Salmonellen isoliert werden. Dieser Prozentsatz entspricht einer mäßigen Belastung.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

DONAU Str.-km 1873,000 Wolfsthal und Karlova Ves

Wie schon aus früheren Untersuchungen hervorging (WEBER 1979,1984), ist die March mit der Donau am Ende der längsgeteilten Grenzstrecke (zwischen Österreich und der Tschechoslowakei) bei Str.-km 1873 noch nicht völlig vermischt. Dementsprechend ist die Donau am linken Ufer besonders während der Zuckerrübenkampagne von der March stark beeinflußt. Deshalb wird die DONAU in diesem Profil an beiden Ufern untersucht.

Sehr groß war der Unterschied am linken und rechten Ufer der Donau bei der Untersuchung am 12. Juni 1985 (Tabelle 8) als die March wegen steigender Wasserführung eine starke Belastung mit organischen Stoffen aufwies, während in der Donau eine nur mäßig erhöhte Wasserführung zu verzeichnen war.

Tabelle 8

Parameter für organische Belastung der March und der DONAU am linken und rechten Ufer bei Str.-km 1873 am 12. Juni 1985

		March	Donau,l.U.	Donau,r.U.
$KMnO_4$	mg/l	42	27	17
BSB_5		6,6	2,9	2,6
CSB		40	22	14

Die March ist besonders während der Zuckerrübenkampagne stark mit organischen Stoffen belastet, so daß in früheren Jahren jährlich ein Sauerstoffzusammenbruch eintrat, der ein mehr oder weniger heftiges Fischsterben verursachte (WEBER 1962) Infolge von Sanierungsmaßnahmen von österreichischer und tschechoslowakischer Seite sind diese etwas seltener geworden.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Da die March auch im Jahresdurchschnitt wesentlich stärker verunreinigt war als die Donau, war auch das linke Donauufer im Durchschnitt stärker verunreinigt als das rechte. Dies ist an den Werten der chemisch-physikalischen Parameter zu erkennen. Nicht nur die Parameter für organische Verunreinigung, sondern auch der Salzgehalt (el.Leitfähigkeit) ist am linken Ufer durch den Marcheinfluß höher, wie aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich ist.

Tabelle 9

Einfluß der March (Jahresdurchschnittswerte 1985)

		March Mitte	Donau l. U.	Donau r. U.
pH-Wert		7,6	7,9	7,9
El_{20}	µS/cm	602	407	378
NO_3^-	mg/l	17,7	11,6	10,4
NO_2^-	mg/l	0,20	0,10	0,09
NH_4^+	mg/l	1,42	0,51	0,41
Lösl.anorg.$PO^3{}_4^-$	mg/l	0,93	0,49	0,47
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	32	26	24
BSB_5	mg/l	6,6	4,5	3,9
CSB	mg/l	28	18	18

Die biologischen Untersuchungen zeigten,daß die Donau in den Sommermonaten an beiden untersuchten Ufern Güteklasse II (ß-Mesosaprobie) aufweist. In den Wintermonaten verschlechtert sich der Gewässergütezustand und beide Ufer sind ab Oktober in Güteklasse II-III (ß- bis α-Mesosaprobie) einzustufen (siehe Datentabelle 8), wobei im April eine deutliche Tendenz zu Güteklasse II (ß-Mesosaprobie) und

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

im September zu Güteklasse II-III (ß- bis α-Mesosaprobie) zu erkennen war (Datentabelle 8-10)

Die Verschlechterung der Wasserqualität im Herbst fällt zwar mit der Zuckerrübenkampagne zusammen, doch muß darauf hingewiesen werden, daß das rechte Donauufer bei Str.-km 1873 nicht von der March und somit auch nicht von der Zuckerrübenkampagne beeinflußt wird. Die an der Donau gelegene Zuckerfabrik liegt rd.95 km stromaufwärts dieser Stelle.

Von den Untersuchungsreihen entfielen im Jahre 1985 neun außerhalb der Zuckerrübenkampagnezeit und drei in die Kampagnezeit. Die Zuckerrübenkampagne kann jedoch auch in bakteriologischer Hinsicht nur auf die March und auf das linke Ufer der Donau bei Str.-km 1873 einen Einfluß haben. Die hohe Keimzahl der March am 6.März 1985 wirkte sich auch am linken Ufer der Donau bei Str -km 1873 aus.In der Tabelle 10 ist dieser Einfluß der March auf die Donau ersichtlich.

Tabelle 10

Bakterieller Einfluß der March auf die DONAU bei Str.-km 1873 am 6. März 1985

	Keimzahl (psychroph.) pro ml	Keimzahl (mesoph.) pro ml	Koli - forme pro ml	E.coli pro ml	Strepto-kokken pro ml
Donau l.U.	40 000	10 000	120	15	32
Donau r.U.	10 000	1 000	80	9	17
March	160 000	40 000	220	28	32

Auch an den Jahresdurchschnittswerten ist der Einfluß der March am linken Ufer der Donau erkennbar. Wie aus der

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Tabelle 11 ersichtlich, weist die March und entsprechend auch das linke Donauufer eine deutlich höhere Keimzahl auf als das rechte Ufer.

Tabelle 11

Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung der Donau bei Str -km 1873 und der March im Jahre 1985. Psychrophile Keime pro ml.

	Jahresdurchschnitt
Donau, l.U.	12 900
Donau, r.U.	4 400
March	46 500

Vergleich der Ergebnisse mit früheren Jahren.

Wie bereits oben erwähnt erfolgten die monatlichen Gewässergüteuntersuchungen schon seit dem Jahre 1978, so daß ein umfangreicher Datenschatz vorliegt.

Betrachtet man die Durchschnittswerte der chemisch-physikalischen Daten der Jahre 1978 bis 1985, so ergeben sich für den allgemeinen Chemismus der Donau im Laufe dieser Jahre keine wesentlichen Veränderungen (siehe Datentabellen 13-19)

Wie aus den Jahresdurchschnittswerten ersichtlich, scheint sich an einzelnen Stellen hinsichtlich der Stickstoff- und Phosphatverbindungen eine geringfügige Tendenz einer Zunahme dieser Werte abzuzeichnen. Die Parameter für organische Belastung sind weitgehend gleichgeblieben. Ein ausgeprägter Trend hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit der Donau kann nicht abgeleitet werden.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Auch die Einstufung in die biologischen Güteklassen ist im wesentlichen gleichgeblieben, so daß auch in dieser Hinsicht keine wesentliche Veränderung der Wasserqualität der Donau in den letzten Jahren erkennbar ist.

Vergleicht man die bakteriologischen Ergebnisse des Jahres 1985 mit den Jahren 1983 und 1984, so ist auch in dieser Hinsicht an keiner der Untersuchungsstellen ein gravierender Unterschied in der Wasserbeschaffenheit feststellbar (Datentabelle 20 u. 21) Die höchste Salmonellenauffindungsrate ergab sich im Zeitraum 1983-1985 an der Probestelle bei Str.-km 1873 am rechten Ufer in Wolfsthal, die im weiteren Einflußbereich des Wiener Raumes (Donaukanal und Schwechat) und im lokalen Einflußbereich von Hainburg liegt.

Unter Heranziehung der EG-Gewässerschutz-Richtlinien (1975) können die Entnahmestellen anhand der in den Jahren 1983, 1984 und 1985 monatlich erhobenen Colizahlen folgendermaßen eingestuft werden.

Tabelle 12

Entnahmestellen	Zahl der Proben in % mit Koloniezahlen an E.coli		Nutzung für	
			Trinkwasser-gewinnung	Badezwecke
	>20/ml*	>50/ml**	Kategorie***	Eignung
Obernzell	25,2%	2,8%	A 2	ungeeignet
Felsen- Hütt	25,2%	5,6%	A 3	ungeeignet
Linz-St.Margarethen	0,0%	0,0%	A 2	geeignet
Ybbs-Persenbeug	5,6%	0,0%	A 2	geeignet
Wien-Nußdorf	36,4%	2,8%	A 2	ungeeignet
March,oberhalb Mündung	22,4%	5,6%	A 3	ungeeignet
Karlova Ves	28,0%	5,6%	A 3	ungeeignet
Wolfsthal	50,4%	11,2%	A 3	ungeeignet

20/ml Zwingender Grenzwert für Badezwecke (inklusive Fließgewässer) für 80% der Proben

50/ml Leitwert für Kategorie A 2 für 95% der Proben

siehe Methodik

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Einschränkend muß betont werden, daß die Einstufung nur anhand eines Parameters erfolgte. Die Ergebnisse zeigen, daß jeweils die Hälfte der Entnahmestellen der Wassergewinnungs-Kategorie A 2 und A 3 zugeordnet werden können. Da in der Donau gebadet wird es gibt auch Flußbäder ist von Interesse, daß nur zwei der acht untersuchten Stellen gemäß EG-Gewässerschutz-Richtlinie für Badezwecke geeignet sind.

Zusammenfassung

Seit dem Jahre 1968 untersucht die Bundesanstalt für Wassergüte den Gewässergütezustand des österreichischen Abschnitts der Donau zweimal jährlich an rund 60 Stellen in chemisch-physikalischer, biologischer und bakteriologischer Hinsicht. Um entsprechende Jahresdurchschnittswerte zu erhalten und die Jahresdynamik zu erfassen, erfolgten diese Untersuchungen seit dem Jahre 1978 zusätzlich monatlich an 7 ausgewählten Stellen. Die am weitest stromaufwärts gelegene Stelle befindet sich in der österreichisch-deutschen längsgeteilten Grenzstrecke bei Str.-km 2210, die am weitest stromabwärts gelegene Stelle in der österreichisch-tschechoslowakischen längsgeteilten Grenzstrecke bei Str.-km 1873.

Diese Untersuchungen ergaben, daß der österreichische Abschnitt der Donau von einigen lokalen Verunreinigungsstellen abgesehen größtenteils Güteklasse II (ß-Mesosaprobie) aufweist. Eine etwas erhöhte Verunreinigung zeigte die Strecke unterhalb von Wien. In den Sommermonaten wurde bei Str.-km 1873 zwar auch noch die Güteklasse II (ß-Mesosaprobie) festgestellt, doch sank die Gewässergüte in den Wintermonaten z.T. infolge der geringeren

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Selbstreinigungskraft des Stromes auf Güteklasse II-III (α- bis ß Mesosaprobie) ab. Ähnliche Resultate erhielt ein Untersuchungsteam aus der ČSSR an der letztgenannten Stelle.

Bei Hochwasser war ein wesentlicher Anstieg der chemisch-physikalischen Parameter für organische Belastung sowie auch der bakteriologischen Werte zu verzeichnen.

Datentabelle 1

D O N A U l.U. Str.-km 2210 Obernzell Untersuchung 1985

		15.01.	12.02.	12.03.	16.04.	07.05	11.06.	09.07.	06.08.	10.09.	15.10.	12.11.	03.12
Wassertemp.	°C	0,0	1,4	4,7	8,8	10,8	14,0	16,3	17,2	12,7	12,0	6,9	2,7
pH-Wert		7,7	7,9	7,9	8,0	8,0	8,1	8,1	7,9	7,9	8,0	7,7	7,8
El_{20}	µS/cm	453	444	468	387	367	328	296	286	325	404	418	452
SBV	mval/l	3,8	3,7	3,7	3,2	3,2	2,9	2,6	2,5	2,9	3,4	3,5	3,2
Ges.Härte	°dH	13,1	13,2	13,2	11,2	11,0	9,5	8,7	8,4	9,4	11,7	11,8	12,7
K-Härte	°dH	10,7	10,4	10,6	9,0	8,9	8,0	7,4	7,1	8,0	9,4	9,5	9,1
NK-Härte	°dH	2,4	2,8	2,6	2,2	2,1	1,5	1,3	1,3	1,4	2,3	2,3	3,6
Ca^{2+}	mg/l	75	68	78	62	60	56	47	56	62	68	72	70
Mg^{2+}	mg/l	12	16	10	11	11	7	9	2	3	10	8	12
HCO_3^-	mg/l	232	226	230	195	193	174	161	154	175	206	207	193
Cl^-	mg/l	20	24	26	19	16	14	11	11	12	19	20	29
NO_3^-	mg/l	13,7	15,8	20,2	12,3	11,8	8,8	7,0	6,0	9,3	22,3	14,0	17,4
NO_2^-	mg/l	0,05	0,04	0,10	0,07	0,06	0,04	0,03	0,04	0,07	0,11	0,13	0,12
NH_4^+	mg/l	0,73	0,76	0,45	0,18	0,26	0,18	0,18	0,38	0,29	0,18	0,33	0,63
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	954	674	932	664	768	572	734	732	508	636	910	936
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	762	510	584	406	354	263	233	321	342	318	718	712
SO_4^{2-}	mg/l	38	30	33	11	27	21	21	21	17	32	35	33
O_2-Gehalt	mg/l	11,0	12,2	11,0	11,1	10,6	9,9	10,4	9,1	9,4	9,1	9,7	10,9
O_2-Sättigung	in %	80	93	91	102	102	102	113	101	94	90	85	86
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	18	18	21	23	19	20	24	21	20	19	21	22
BSB_5	mg/l	1,6	1,8	2,1	4,3	3,0	2,4	3,6	5,0	1,3	6,0	2,3	1,7
Q Aschach	m^3/s	574	1510	920	1220	1510	1679	1820	2260	1820	770	850	1010

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 2

D O N A U r.U. Str.-km 2210 Felsen-Hütt Untersuchung 1985

		15.01.	12.02.	12.03.	16.04.	07.05.	11.06.	09.07.	06.08	10.09.	15.10.	12.11.	03.12
Wassertemp.	°C	0,1	1,3	4,6	8,6	10,7	13,1	15,6	16,9	12,2	11,9	6,7	2,6
pH-Wert		7,7	7,8	7,9	8,0	8,0	8,0	8,0	7,8	7,9	7,9	7,7	7,8
EL_{20}	µS/cm	429	421	450	373	360	292	272	270	308	384	403	423
SBV	mval/l	3,6	3,6	3,6	3,2	3,2	2,6	2,4	2,4	2,7	3,2	3,3	3,3
Ges.Härte	°dH	12,7	12,3	13,0	10,9	10,7	8,5	7,9	8,1	8,9	11,4	11,4	11,5
K-Härte	°dH	10,0	10,2	10,2	9,0	8,9	7,2	6,8	6,6	7,7	9,0	9,2	9,3
NK-Härte	°dH	2,7	2,1	1,8	1,9	1,8	1,3	1,1	1,5	1,2	2,4	2,2	2,2
Ca^{2+}	mg/l	73	66	73	58	60	48	46	49	56	64	68	62
Mg^{2+}	mg/l	11	13	12	12	10	8	6	5	5	11	8	12
HCO_3^-	mg/l	218	222	221	195	193	156	149	144	166	197	201	203
Cl^-	mg/l	19	21	23	18	14	12	9	11	11	17	19	26
NO_3^-	mg/l	12,4	13,9	16,5	9,8	11,5	7,2	6,3	5,2	7,7	19,6	12,1	14,0
NO_2^-	mg/l	0,04	0,03	0,07	0,08	0,05	0,03	0,02	0,04	0,06	0,11	0,13	0,12
NH_4^+	mg/l	0,48	0,66	0,54	0,19	0,21	0,23	0,16	0,39	0,26	0,18	0,21	0,52
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	866	638	862	582	718	532	652	660	536	712	768	796
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	679	442	517	350	272	209	201	285	266	356	597	591
SO_4^{2-}	mg/l	35	29	34	26	25	19	18	20	17	30	33	36
O_2-Gehalt	mg/l	10,6	12,0	10,5	11,0	10,6	10,1	10,3	9,0	9,2	9,1	9,8	10,7
O_2-Sättigung	in %	78	91	87	101	102	103	110	98	92	90	86	84
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	20	19	22	24	21	20	21	24	18	21	24	23
BSB_5	mg/l	2,0	1,4	1,2	3,7	2,6	2,0	2,4	5,6	0,8	4,3	1,8	1,7
Q Aschach	m^3/s	574	1510	920	1220	1510	1679	1820	2260	1820	770	850	1010

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 3

D O N A U r.U. Str.-km 2138,5 Linz-St.Margarethen Untersuchung 1985

		15.01.	12.02.	12.03.	16.04.	07.05.	11.06.	09.07.	06.08.	10.09.	15.10.	12.11.	03.12
Wassertemp.	°C	0,0	1,6	4,7	8,9	10,7	14,0	16,8	17,0	13,1	12,5	6,8	3,0
pH-Wert		7,7	7,9	7,9	8,0	8,0	8,1	8,0	7,8	7,9	8,0	7,9	7,8
EL_{20}	µS/cm	444	420	446	381	356	291	267	275	321	390	416	420
SBV	mval/l	3,7	3,5	3,6	3,2	3,1	2,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,4	3,4
Ges.Härte	°dH	13,1	12,5	12,7	11,1	10,6	8,3	7,6	8,0	9,4	11,4	11,9	12,2
K-Härte	°dH	10,4	9,8	10,1	9,0	8,7	7,1	6,5	6,6	7,9	9,1	9,6	9,5
NK-Härte	°dH	2,7	2,7	2,6	2,1	1,9	1,2	1,1	1,4	1,5	2,3	2,3	2,7
Ca^{2+}	mg/l	78	65	74	63	60	48	43	53	60	64	68	67
Mg^{2+}	mg/l	9	15	10	10	9	7	7		4	11	10	12
HCO_3^-	mg/l	226	214	220	195	188	154	142	144	173	198	210	207
Cl^-	mg/l	20	23	24	18	15	11	9	11	12	18	20	23
NO_3^-	mg/l	14,8	14,6	17,6	10,8	11,2	7,3	6,3	5,6	9,3	20,0	13,1	14,8
NO_2^-	mg/l	0,07	0,04	0,08	0,09	0,07	0,04	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,12
NH_4^+	mg/l	0,47	0,65	0,59	0,15	0,18	0,23	0,19	0,22	0,28	0,13	0,19	0,25
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	886	532	828	661	764	472	482	510	556	687	842	742
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	726	439	548	418	357	206	218	346	352	424	631	576
SO_4^{2-}	mg/l	35	29	32	27	27	19	19	21	18	29	35	33
O_2-Gehalt	mg/l	11,2	11,9	11,3	11,0	11,0	10,2	9,9	8,4	9,2	9,9	10,4	11,0
O_2-Sättigung	in %	82	91	94	101	105	105	108	92	93	99	91	87
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	18	21	21	22	18	18	16	15	18	19	20	23
BSB_5	mg/l	1,5	1,6	1,8	4,7	3,2	2,0	2,2	0,7	1,4	2,6	2,1	1,4
Q Linz	m^3/s	574	1510	920	1220	1510	1679	1820	2260	1820	770	850	1010

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 4

D O N A U Mitte Str.-km 2060,4 oh. KW Ybbs-Persenbeug Untersuchung 1985

		15.01.	12.02.	12.03.	16.04.	07.05.	11.06.	09.07.	06.08.	10.09.	15.10.	12.11.	03.12
Wassertemp.	°C	0,1	1,6	4,7	9,2	10,2	14,0	17,5	17,5	12,9	13,5	7,0	3,3
pH-Wert		7,7	7,9	7,9	8,1	8,1	8,0	7,9	7,8	7,9	7,9	7,9	7,8
El_{20}	µS/cm	435	403	437	378	363	270	285	289	320	390	417	435
SBV	mval/l	3,6	3,3	3,5	3,1	3,1	2,3	2,4	2,5	2,8	3,2	3,5	3,4
Ges.Härte	°dH	13,0	11,8	12,4	11,0	10,8	7,6	8,1	8,4	9,4	11,4	11,9	12,2
K-Härte	°dH	10,0	9,2	9,7	8,7	8,7	6,5	6,8	7,1	7,9	8,9	9,7	9,6
NK-Härte	°dH	3,0	2,6	2,7	2,3	2,1	1,1	1,3	1,3	1,5	2,5	2,2	2,6
Ca^{2+}	mg/l	76	62	72	60	60	46	50	50	60	64	68	70
Mg^{2+}	mg/l	10	14	10	11	10	5	6	6	4	10	10	11
HCO_3^-	mg/l	218	200	212	190	190	141	148	154	172	193	210	210
Cl^-	mg/l	19	22	24	20	16	12	11	13	11	17	19	24
NO_3^-	mg/l	13,2	13,3	16,9	10,8	10,1	6,2	6,4	6,2	7,9	19,9	12,0	12,0
NO_2^-	mg/l	0,09	0,04	0,08	0,09	0,07	0,05	0,06	0,09	0,08	0,11	0,12	0,10
NH_4^+	mg/l	0,67	0,75	0,78	0,30	0,13	0,56	0,14	0,41	0,26	0,19	0,14	0,32
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	728	452	782	532	664	392	394	533	548	592	702	768
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	580	360	540	334	294	174	204	331	257	332	549	554
SO_4^{2-}	mg/l	36	29	33	27	27	18	20	20	19	29	36	37
O_2-Gehalt	mg/l	11,5	12,2	10,9	11,3	11,2	10,0	9,4	8,2	9,7	9,1	10,4	10,8
O_2-Sättigung	in %	84	93	90	102	107	103	104	91	97	92	92	87
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	20	17	19	19	15	16	14	15	17	19	21	24
BSB_5	mg/l	1,5	1,4	1,6	6,1	3,1	1,6	1,9	1,6	1,5	6,3	1,7	1,5
Q Melk	m^3/s	844	1885	1175	1590	2144	2448	2323	2730	2812	1064	1131	1334

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 5

D O N A U r.U. Str.-km 1934,7 Wien-Nussdorf Untersuchung 1985

		15.01.	12.02.	13.03.	09.04.	07.05.	11.06.	09.07.	06.08.	10.09.	15.10.	12.11.	02.12.
Wassertemp.	°C	0,0	1,6	4,3	10,1	10,3	16,0	17,6	18,4	13,4	13,4	7,1	3,9
pH-Wert		7,8	7,9	8,0	8,4	8,2	8,0	8,0	7,8	7,9	7,9	8,0	7,8
El_{20}	µS/cm	457	396	443	400	363	282	308	287	322	322	429	438
SBV	mval/l	3,8	3,2	3,5	3,3	3,0	2,4	2,6	2,4	2,8	2,8	3,5	3,5
Ges.Härte	°dH	13,4	11,9	12,8	11,8	11,1	8,0	8,9	8,4	9,5	9,5	12,4	12,0
K-Härte	°dH	10,7	8,9	9,9	9,1	8,4	6,6	7,4	6,7	7,8	7,8	9,8	9,7
NK-Härte	°dH	2,7	3,0	2,9	2,7	2,7	1,4	1,5	1,7	1,7	1,7	2,6	2,3
Ca^{2+}	mg/l	80	62	73	65	61	45	50	54	62	62	70	66
Mg^{2+}	mg/l	10	14	11	12	12	7	7	3	4	4	11	12
HCO_3^-	mg/l	233	194	215	199	183	144	161	146	170	170	213	211
Cl^-	mg/l	20	22	24	19	17	12	11	14	12	12	19	23
NO_3^-	mg/l	13,7	14,6	16,8	11,9	8,8	6,5	7,7	6,3	8,7	8,7	12,7	13,3
NO_2^-	mg/l	0,06	0,04	0,09	0,04	0,05	0,05	0,02	0,11	0,13	0,13	0,13	0,10
NH_4^+	mg/l	0,76	0,70	0,81	0,17	0,15	0,20	0,13	0,51	0,24	0,24	0,19	0,39
Ges.P. als PO_4^{3-}	µg/l	1048	630	1058	548	668	498	548	496	562	562	796	892
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	830	532	735	200	264	287	326	303	322	322	636	691
SO_4^{2-}	mg/l	41	31	35	31	29	22	23	24	25	25	42	38
O_2-Gehalt	mg/l	12,1	11,6	10,8	14,0	12,4	9,6	9,6	7,9	9,3	9,3	11,1	11,2
O_2-Sättigung	mg/l	87	87	88	131	117	102	105	88	94	91	97	90
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	19	23	21	28	20	17	17	18	21	21	22	24
BSB_5	mg/l	3,7	2,1	1,0	4,7	6,4	1,6	2,2	7,3	1,8	1,8	3,1	2,6
Q Wien	m^3/s	690	2015	1144	1570	2071	2579	2481	2045	3005	970	1207	1424

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 6

D O N A U l.U. Str.-km 1873,0 Karlova Ves, ČSSR Untersuchung 1985

		16.01.	13.02.	06.03.	10.04.	07.05.	12.06.	10.07.	07.08.	10.09.	16.10.	13.11.	04.12
Wassertemp.	°C	0,4	0,8	3,4	10,6	10,5	15,6	17,7	17,5	13,9	13,0	6,5	3,7
pH-Wert		7,8	7,8	7,8	8,3	8,3	7,7	8,0	7,7	7,9	7,9	7,8	7,8
El_{20}	µS/cm	492	451	440	416	386	344	328	291	331	434	481	500
NO_3^-	mg/l	12,8	10,0	14,7	15,8	12,7	13,0	7,4	6,4	9,8	10,9	11,8	14,2
NO_2^-	mg/l	0,08	0,06	0,12	0,08	0,08	0,17	0,03	0,08	0,13	0,13	0,18	0,15
NH_4^+	mg/l	1,14	0,96	1,09	0,19	0,16	0,10	0,10	0,17	0,29	0,21	0,89	0,91
Lösl.anorg.P_4^{3-}	µg/l	989	572	524	265	250	330	368	285	421	568	763	596
O_2-Gehalt	mg/l	11,3	12,3	11,4	11,5	12,2	8,4	8,7	8,5	9,1	9,3	10,0	10,9
O_2-Sättigung	in %	82	90	91	105	115	89	95	93	92	93	86	88
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	19	22	31	25	30	27	18	36	21	22	25	30
BSB_5	mg/l	4,9	3,0	4,1	5,7	6,0	2,9	3,8	4,2	3,5	4,0	5,2	6,6
Q Hainburg	m^3/s	820	2000	1675	1994	2198	2637	2252	4270	2853	1179	1100	1451

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 7

D O N A U r.U. Str.-km 1873,5 Wolfsthal

Untersuchung 1985

		16.01.	13.02.	06.03.	10.04.	09.05.	12.06.	10.07.	07.08.	10.09.	16.10.	13.11.	04.12
Wassertemp.	°C	0,5	1,1	3,6	10,3	10,1	15,2	17,0	17,5	14,0	13,1	6,6	3,9
pH-Wert		7,8	7,9	7,6	8,4	8,3	7,9	8,0	7,7	7,9	7,9	7,7	7,8
El_{20}	µS/cm	466	418	404	399	361	284	308	291	321	393	456	439
SBV	mval/l	3,8	3,3	2,8	3,2	3,0	2,4	2,6	2,5	2,8	3,3	3,5	3,5
Ges.Härte	°dH	13,6	12,3	10,6	11,5	11,4	8,2	9,1	8,8	9,4	11,7	12,7	12,5
K-Härte	°dH	10,5	9,1	7,7	9,0	8,4	6,6	7,2	7,0	7,8	9,1	9,7	9,9
NK-Härte	°dH	2,9	3,2	2,9	2,5	3,0	1,6	1,9	1,8	1,6	2,6	3,0	2,6
Ca^{2+}	mg/l	75	64	58	64	61	44	51	50	57	63	65	72
Mg^{2+}	mg/l	13	15	11	11	12	9	8	8	6	12	15	11
HCO_3^-	mg/l	229	199	168	197	183	144	157	153	170	199	212	215
Cl^-	mg/l	22	23	26	19	18	12	10	12	11	17	20	22
NO_3^-	mg/l	13,6	11,1	13,4	11,0	9,1	6,6	7,4	6,2	8,9	9,9	15,2	12,0
NO_2^-	mg/l	0,08	0,06	0,09	0,04	0,07	0,08	0,06	0,10	0,13	0,11	0,17	0,13
NH_4^+	mg/l	0,80	0,70	0,69	0,15	0,22	0,15	0,09	0,47	0,20	0,29	0,59	0,61
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	1232	1010	966	578	724	496	472	630	592	652	1038	704
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	917	698	448	276	253	232	322	256	479	461	724	558
SO_4^{2-}	mg/l	38	32		33	29	22	21	22	24	52	27	39
O_2-Gehalt	mg/l	11,7	12,3	11,1	12,4	12,3	9,5	8,9	8,4	8,8	8,9	9,8	11,1
O_2-Sättigung	in %	82	92	91	117	115	100	96	92	90	89	84	89
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	19	22	24	24	28	17	16	45	21	21	24	29
BSB_5	mg/l	4,2	3,1	2,9	4,2	5,1	2,6	4,7	4,4	3,5	2,6	4,6	5,3
Q Hainburg	m^3/s	820	2000	1675	1994	2198	2637	2252	4270	2853	1179	1100	1451

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 8

D o n a u , Biologische Güteklassen 1985

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni
Str.-km 2210 Obernzell	II	II	II	II	II	II
Str.-km 2210 Felsen-Hütt	II	II	II	II	II	II
Str.-km 2138 St.Margarethen	II	II	II	II	II	II
Str.-km 2060 Ybbs	II	II	II	II	II	II
Str.-km 1935 Nußdorf	II-III	II-III	II	II	II	II
Str.-km 1873 Karlova Ves	II-III	II-III	II-III	II-III	II	II
Str.-km 1873 Wolfsthal	II-III	II-III	II-III	II-III	II	II

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Str.-km 2210 Obernzell	II	II	II	II	II	II
Str.-km 2210 Felsen-Hütt	II	II	II	II	II	II
Str.-km 2138 St.Margarethen	II	II	II	II	II	II
Str.-km 2060 Ybbs	II	II	II	II	II	II
Str.-km 1935 Nußdorf	II	II	II	II	II-III	II-III
Str.-km 1873 Karlova Ves	II	II	II	II-III	II-III	II-III
Str.-km 1873 Wolfsthal	II	II	II	II-III	II-III	II-III

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 9

D O N A U l.U. Str.-km 1873 Karlova Ves Güteklassen

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni
1983	II-III	III	II-III	II-III	II	II
1984	II-III	II-III	II-III	II	II	II
1985	II-III	II-III	II-III	II-III	II	II

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1983	II	II	II	II	II	II-III
1984	II	II	II	II	II-III	II-III
1985	II	II	II	II-III	II-III	II-III

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 10

D O N A U r.U. Str.-km 1873,5 Wolfsthal Güteklassen

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni
1983	II-III	II-III	II-III	II	II	II
1984	II-III	II-III	II-III	II	II	II
1985	II-III	II-III	II-III	II-III	II	II

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1983	II	II	II	II	II-III	II-III
1984	II	II	II	II	II-III	II-III
1985	II	II	II	II-III	II-III	II-III

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 11

Bakteriologische Untersuchungsergebnisse der DONAU — Untersuchung 1985

	15.01.	12.02.	12.03.	16.04.	07.05.	11.06.	09.07.	06.08.	10.09.	15.10.	12.11.	03.12.
Keimzahl pro ml												
Str-km 2210 Obernzell	6.300	19.000	2.700	2.900	4.100	5.800	6.700	8.400	11.000	700	2.800	2.600
Str-km 2210 Felsen-Hütt	6.000	22.000	3.100	1.700	4.600	46.000	6.400	8.400	10.000	630	570	3.000
Str-km 2138,5 Linz	2.400	11.000	3.600	1.900	3.600	1.800	2.600	2.900	5.200	820	980	1.500
Str-km 2060,4 Ybbs	2.000	20.000	4.800	2.300	3.100	2.400	1.100	4.100	5.000	720	2.600	1.100
Str-km 1934,7 Nußdorf	1.200	21.000	2.700	3.100	1.700	3.100	2.200	2.100	2.900	2.200	3.200	2.500
Str-km 1873 Karlova Ves*	8.400	52.000	40.000	1.600	5.600	21.000	5.000	7.200	10.000	3.800	8.400	31.000
Str-km 1873,5 Wolfsthal*	3.300	30.000	10.000	3.800	8.400	3.000	2.200	8.100	6.800	3.400	5.800	3.800
Escherichia coli pro ml												
Str-km 2210 Obernzell	26	20	14	4	6	27	54	44	36	8	9	33
Str-km 2210 Felsen-Hütt	28	25	17	3	6	55	47	32	70	3	10	21
Str-km 2138,5 Linz	5	14	5	2	1	11	6	11	17	3	3	3
Str-km 2060,4 Ybbs	9	22	6	2	3	3	4	26	20	8	17	2
Str-km 1934,7 Nußdorf	27	18	14	25	19	19	21	38	21	22	31	7
Str-km 1873 Karlova Ves*	10	24	15	13	13	16	8	48	12	34	60	37
Str-km 1873,5 Wolfsthal*	2	52	9	23	31	21	14	68	44	46	54	28

* Die Proben wurden im Jänner,Feber,Juni,Juli,August,Oktober-Dezember einen Tag später, im März und April um 6 Tage früher entnommen.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 12

Bakteriologische Untersuchungsergebnisse der DONAU — Untersuchung 1985

	15.01.	12.02.	13.03.	16.04.	08.05.	11.06.	09.07.	06.08.	10.09.	15.10.	12.11.	03.12.
Streptokokken pro ml												
Str-km 2210 Obernzell	4	6	4	1	1	2	6	6	9	4	3	9
Str-km 2210 Felsen-Hütt	3	8	3	2	2	3	5	6	17	2	2	11
Str-km 2138,5 St.Margarethen	3	6	1	1	1	1	0	1	4	1	1	2
Str-km 2060,4 Ybbs-Persenbeug	0	4	1	0	1	1	0	2	4	4	3	1
Str-km 1934-7 Wien-Nußdorf	5	3	4	9	3	1	5	5	6	2	6	4
Str-km 1873 Karlova Ves*	14	27	7	4	4	3	1	11	9	3	40	11
Str-km 1873,5 Wolfsthal*	27	72	13	7	13	2	2	27	21	6	80	40

Salmonellennachweis

Str-km 2210 Obernzell

Str-km 2210 Felsen-Hütt

Str-km 2138,5 St.Margarethen

Str-km 2060,4 Ybbs-Persenbeug

Str-km 1934,7 Wien-Nußdorf

Str-km 1873 Karlova Ves*

Str-km 1873,5 Wolfsthal*

* Die Proben wurden im Jänner,Feber,Juni,Juli,August,Oktober-Dezember einen Tag später, im März und April um 6 Tage früher entnommen.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 13

D O N A U l.U. Str.-km 2210 Obernzell — Jahresmittelwerte

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
pH-Wert		7,9	7,7	7,8	7,9	8,0	7,9	7,9	7,9
El_{20}	µS/cm	359	375	378	359	372	360	377	385
SBV	mval/l	3,2	3,2	3,2	3,1	3,0	3,0	3,1	3,2
Ges.Härte	°dH	10,7	10,6	11,1	10,6	10,6	10,1	10,7	11,1
K-Härte	°dH	8,83	8,92	9,1	8,6	8,5	8,4	8,5	9,0
NK-Härte	°dH	1,8	2,5	1,9	1,9	2,1	2,0	2,1	2,1
Ca^{2+}	mg/l	57	61	60	57	59	57	58	64
Mg^{2+}	mg/l	11	13	11	11	10	11	10	9
HCO_3^-	mg/l	192	195	197	188	185	184	186	196
Cl^-	mg/l	16	16	17	17	17	17	17	18
NO_3^-	mg/l	9,7	11,4	11,2	10,5	10,9	9,4	11,0	13,3
NO_2^-	mg/l	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07
NH_4^+	mg/l	0,22	0,31	0,24	0,23	0,21	0,25	0,30	0,37
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	670	851	680	679	630	712	755	751
Lösl.anorg. PO_4^{3-}	µg/l	376	481	477	396	369	395	505	460
SO_4^{2-}	mg/l	24	24	27	26	25	28	28	26
O_2-Gehalt	mg/l	9,6	10,1	10,1	10,5	10,8	10,6	9,9	10,3
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	20	26	21	18	18	20	19	20
BSB_5	mg/l	1,7	2,2	1,9	2,5	2,0	2,3	2,5	2,7

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 14

D O N A U r.U. Str.-km 2210 Felsen Hütt Jahresmittelwerte

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
pH-Wert		7,9	7,8	7,8	7,9	8,0	7,9	7,9	7,9
El_{20}	µS/cm	352	357	357	340	353	341	356	365
SVB	mval/l	3,1	3,1	3,1	2,9	3,0	2,9	2,9	3,0
Ges.Härte	°dH	10,5	10,8	10,4	10,0	10,2	10,2	10,1	10,6
K-Härte	°dH	8,6	8,5	8,6	8,2	8,2	8,3	8,0	8,6
NK-Härte	°dH	1,9	2,2	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	1,8
Ca^{2+}	mg/l	56	59	57	54	57	55	55	60
Mg^{2+}	mg/l	12	11	11	11	11	10	10	9
HCO_3^-	mg/l	188	187	186	179	180	176	177	189
Cl^-	mg/l	15	15	16	16	16	15	16	17
NO_3^-	mg/l	9,4	10,0	9,6	9,2	9,4	8,3	9,7	11,3
NO_2^-	mg/l	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06
NH_4^+	mg/l	0,21	0,30	0,23	0,21	0,21	0,25	0,26	0,17
Ges.P. als PO_4^{3-}	µg/l	537	771	576	577	542	589	638	693
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	383	406	390	342	325	348	431	397
SO_4^{2-}	mg/l	26	26	27	25	25	26	27	27
O_2-Gehalt	mg/l	9,6	10,0	10,0	10,2	10,7	10,4	9,7	10,2
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	22	25	22	18	18	20	19	21
BSB_5	mg/l	2,0	2,5	2,0	1,9	1,7	1,9	2,4	2,4

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 15

D O N A U r.U. Str.-km 2138,0 Linz-St.Margarethen Jahresmittelwerte

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
pH-Wert		7,9	7,8	7,8	7,9	8,0	7,9	7,8	7,9
El_{20}	µS/cm	359	365	363	359	361	349	363	369
SBV	mval/l	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1
Ges.Härte	°dH	10,6	10,8	10,6	10,6	10,3	10,5	10,3	10,7
K-Härte	°dH	8,8	8,6	8,7	8,6	8,4	8,2	8,3	8,7
NK-Härte	°dH	1,8	2,2	1,9	1,9	1,9	3,9	1,9	2,0
Ca^{2+}	mg/l	57	59	59	57	54	56	56	62
Mg^{2+}	mg/l	11	11	11	12	10	11	10	9
HCO_3^-	mg/l	192	188	191	189	184	180	182	189
Cl^-	mg/l	16	15	16	17	14	16	16	17
NO_3^-	mg/l	9,6	10,6	10,4	10,5	10,2	9,2	10,4	12,1
NO_2^-	mg/l	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,08	0,05	0,07
NH_4^+	mg/l	0,22	0,33	0,21	0,23	0,19	0,25	0,24	0,29
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	673	867	627	679	602	637	650	663
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	439	434	430	396	369	390	473	436
SO_4^{2-}	mg/l	24		27	26	24	28	28	27
O_2-Gehalt	mg/l	9,6	10,0	10,0	10,5	9,7	10,3	9,8	10,4
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	20	30	21	18	17	20	19	19
BSB_5	mg/l	1,7	2,1	1,6	2,5	2,4	2,0	2,4	2,1

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 16

D O N A U r.U. Str.-km 2060,4 oh. kW Ybbs-Persenbeug Jahresmittelwerte

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
pH-Wert		7,9	7,8	7,8	7,9	8,0	7,9	7,8	7,9
El_{20}	µS/cm	356	355	365	339	355	350	359	368
SBV	mval/l	3,1	3,0	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	3,1
Ges.Härte	°dH	10,5	10,6	10,6	10,0	10,2	10,4	10,2	10,6
K-Härte	°dH	8,5	8,4	8,6	8,1	8,2	8,1	8,1	8,5
NK-Härte	°dH	1,9	2,1	1,9	1,9	2,0	2,2	2,0	2,1
Ca^{2+}	mg/l	56	58	59	55	57	57	56	61
Mg^{2+}	mg/l	11	11	11	10	10	11	9	9
HCO_3^-	mg/l	187	185	188	177	180	178	177	178
Cl^-	mg/l	16	16	18	17	16	16	17	17
NO_3^-	mg/l	10,4	9,9	9,9	9,5	9,8	8,6	10,1	11,2
NO_2^-	mg/l	0,06	0,07	0,07	0,08	0,06	0,05	0,07	0,08
NH_4^+	mg/l	0,21	0,40	0,34	0,34	0,23	0,31	0,40	0,38
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	643	707	601	572	558	586	598	590
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	410	388	392	347	353	366	450	376
SO_4^{2-}	mg/l	26	26	27	25	25	29	29	27
O_2-Gehalt	mg/l	9,5	10,3	9,6	10,4	10,6	10,1	9,8	10,4
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	20	21	21	17	16	17	18	18
BSB_5	mg/l	2,0	2,3	1,7	2,1	1,8	2,0	2,4	2,5

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 17

D O N A U r.U. Str.-km 1934,0 Wien-Nussdorf Jahresmittelwerte

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
pH-Wert		7,9	7,8	7,9	7,9	8,1	7,9	7,9	7,9
El_{20}	µS/cm	358	358	362	349	362	354	367	370
SBV	mval/l	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	3,1
Ges.Härte	°dH	10,4	10,6	10,5	10,3	10,4	10,5	10,5	10,8
K-Härte	°dH	8,5	8,4	8,5	8,3	8,3	8,1	8,2	8,5
NK-Härte	°dH	1,9	2,2	1,7	1,9	2,0	2,4	2,3	2,2
Ca^{2+}	mg/l	54	58	58	56	52	57	59	62
Mg^{2+}	mg/l	12	11	11	11	10	11	10	9
HCO_3^-	mg/l	185	184	185	181	182	178	179	186
Cl^-	mg/l	17	16	17	17	16	17	16	17
NO_3^-	mg/l	8,8	9,8	10,2	9,7	9,6	8,7	10,3	10,8
NO_2^-	mg/l	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,10	0,09	0,07
NH_4^+	mg/l	0,20	0,34	0,32	0,22	0,22	0,25	0,35	0,37
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	699	870	689	682	653	837	790	692
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	437	465	444	377	366	564	575	454
SO_4^{2-}	mg/l	28	26	29	26	28	31	33	30
O_2-Gehalt	mg/l	9,5	10,4	10,2	10,8	11,3	10,6	11,1	9,9
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	22	27	22	19	19	19	20	21
BSB_5	mg/l	2,0	2,6	2,0	2,5	2,2	3,0	2,9	3,2

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 18

D O N A U l.U. Str.-km 1873,0 Karlova Ves, ČSSR Jahresmittelwerte

		1980	1981	1982	1983	1984	1985
pH-Wert		7,7	7,9	8,0	7,9	7,9	7,9
El_{20}	µS/cm	401	395	392	375	392	407
NO_3^-	mg/l	11,9	11,4	11,6	10,2	12,0	11,6
NO_2^-	mg/l	0,07	0,08	0,06	0,05	0,11	0,10
NH_4^+	mg/l	0,40	0,36	0,41	0,43	0,44	0,51
Lčsl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	512	461	408	472	593	494
O_2-Gehalt	mg/l	9,7	10,5	10,6	10,2	10,4	10,3
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	23	21	22	21	23	25
BSB_5	mg/l	4,2	4,0	3,1	4,0	3,9	4,5
CSB	mg/l				15,6	15,9	18,0

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 19

D O N A U r.U. Str.-km 1873,5 Wolfsthal — Jahresmittelwerte

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
pH-Wert		7,9	7,8	7,7	7,9	8,0	7,9	7,9	7,9
El_{20}	µS/cm	362	361	369	353	364	358	370	378
SBV	mval/l	3,0	3,0	3,1	3,0	3,1	2,8	2,9	3,0
Ges.Härte	°dH	9,4	10,7	10,5	10,2	10,8	10,2	10,5	10,1
K-Härte	°dH	7,7	8,4	8,6	8,2	8,7	8,1	8,1	8,5
NK-Härte	°dH	2,0	2,3	1,9	1,9	2,1	2,1	2,4	2,4
Ca^{2+}	mg/l	54	58	58	55	59	57	57	60
Mg^{2+}	mg/l	12	11	11	11	11	10	11	11
HCO_3^-	mg/l	184	184	189	180	189	176	177	160
Cl^-	mg/l	17	16	17	17	16	17	16	18
NO_3^-	mg/l	9,8	9,9	10,6	10,0	9,9	8,4	10,4	10,4
NO_2^-	mg/l	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,10	0,09
NH_4^+	mg/l	0,22	0,36	0,34	0,28	0,23	0,32	0,35	0,41
Ges.P als PO_4^{3-}	µg/l	724	831	848	783	731	772	866	757
Lösl.anorg.PO_4^{3-}	µg/l	467	453	524	496	440	505	621	468
SO_4^{2-}	mg/l	28	27	32	27	29	31	30	27
O_2-Gehalt	mg/l	9,1	9,8	9,6	10,0	10,8	10,1	10,5	10,4
$KMnO_4$-Verbrauch	mg/l	22	26	23	19	18	19	20	24
BSB_5	mg/l	2,8	2,5	3,2	3,8	2,5	3,0	3,1	3,9
CSB	mg/l						13,2	13,2	18,0

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 20

Bakteriologische Untersuchungsergebnisse der DONAU — Jahresmittelwerte

	1983	1984	1985
Keimzahl pro ml			
Str-km 2210 Obernzell	7.100	3.800	6.100
Str-km 2210 Felsen-Hütt	6.300	2.900	5.900
Str-km 2138,5 St.Margarethen	3.700	1.900	3.200
Str-km 2060,4 Ybbs-Persenbeug	3.300	2.500	4.100
Str-km 1934,7 Wien-Nußdorf	4.500	3.000	4.000
Str-km 1873 Karlova Ves	13.000	14.000	16.000
Str-km 1873,5 Wolfsthal	14.000	7.100	7.400
Escherichia coli pro ml			
Str-km 2210 Obernzell	8	8	23
Str-km 2210 Felsen-Hütt	8	2	26
Str-km 2138,5 St.Margarethen	3	2	6
Str-km 2060,4 Ybbs-Persenbeug	4	4	12
Str-km 1934,7 Wien-Nußdorf	16	21	22
Str-km 1873 Karlova Ves	14	16	24
Str-km 1873,5 Wolfsthal	20	10	33

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 21

Bakteriologische Untersuchungsergebnisse der DONAU — Jahresmittelwerte

	1983	1984	1985
Streptokokken pro ml			
Str-km 2210 Obernzell	3	2	5
Str-km 2210 Felsen-Hütt	3	2	5
Str-km 2138,5 St.Margarethen	1	1	2
Str-km 2060,4 Ybbs-Persenbeug	1	0	2
Str-km 1934,7 Wien-Nußdorf	4	2	4
Str-km 1873 Karlova Ves	5	4	11
Str-km 1873,5 Wolfsthal	23	4	24
Salmonellen pos.Proben in %			
Str-km 2210 Obernzell	33	0	16
Str-km 2210 Felsen-Hütt	17	0	0
Str-km 2138,5 St.Margarethen	17	8	0
Str-km 2060,4 Ybbs-Persenbeug	0	8	0
Str-km 1934,7 Wien-Nußdorf	42	25	16
Str-km 1873 Karlova Ves	17	17	0
Str-km 1873,5 Wolfsthal	33	25	33

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Datentabelle 22

Chlorophyll a Gehalt der Donau in µg/l

Untersuchung 1985

	15.01.	12.02.	13.03.	16.04.	08.05.	11.06.	09.07.	06.08.	10.09.	15.10.	12.11.	03.12.
Str-km 2210 Obernzell	4,0	4,9	9,8	41,1	55,0	36,5	63,9	19,4	7,3	24,0	16,0	5,3
Str-km 2210 Felsen-Hütt	2,8	5,0	6,7	32,1	35,6	30,4	45,9	14,8	3,8	27,2	11,8	5,3
Str-km 2138,5 St.Margarethen	5,3	4,0	8,5	36,2	61,3	31,4	37,3	10,7	7,5	32,0	18,5	5,9
Str-km 2060,4 Ybbs-Persenbeug	5,3	4,9	6,9	40,1	49,3	24,1	75,2	11,1	5,8	17,2	20,7	5,9
Str-km 1934,7 Wien-Nußdorf	4,0	4,4	8,9	70,7	120,3	27,8	48,5	10,8	8,0	22,5	26,6	11,8
Str-km 1873,5 Wolfsthal*	5,1	4,4		80,7	128,9	31,3		18,1	8,5	17,8	21,3	13,0

* Die Proben wurden im Jänner,Feber,Juni,Juli,August,Oktober-Dezember einen Tag später, im März und April um 6 Tage früher entnommen.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

SUMMARY

Monthly observations of the water quality of the Danube in Austria

Since 1968, the Institute of Water Quality in Austria has studied the water quality of the Danube in Austria twice a year at sixty different sampling points according to biological, physico-chemical and bacteriological parameters. Since 1978, monthly samples have been taken at seven sampling points between river-kilometres 2210 and 1873.

In general, apart from some local sources of pollution, the water quality of the Danube in Austria is classified as ß-mesosaprobic. But the water quality decreases downstream from Vienna: at kilometre 1873 the water quality can be classified as ß-mesosaprobic in summer and α-ß mesosaprobic in winter. It seems that the effect of self-purification in the Danube decreases in winter. Similar results were obtained by a team of scientists of the ČSSR for the same sampling points. During floods there is a significant increase in the physico-chemical parameters for the organic content of the water, and the same has been found for the bacteriological parameters.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Literatur

EBNER,F., GAMS,H. (1984) Schwermetalle in der Donau im Zeitraum 1976-1984.- Wasser und Abwasser Bd. 28, 105-133.

GRENZGEWÄSSERKOMMISSION (1968) Gemeinsame Methodik der Untersuchungen der Gewässergüte in den Grenzabschnitten der Flüsse, Donau, March und Thaya.-Wien-Prag 1968.

(1976) Gemeinsame Methodik der Untersuchungen des Gütezustandes der österreichisch-tschechoslowakischen Grenzgewässer (Společná metodika sledování jakosti československo-rakouských hraničnich vod.- Wien-Prag 1976.

(1986) Gemeinsame Methodik der Untersuchungen des Gütezustandes der österreichisch-tschechoslowakischen Grenzgewässer (Společná metodika sledování jakosti československo-rakouských hraničnich vod.- Wien-Prag 1986.

MINISTERIUM für Forst- und Wasserwirtschaft der ČSSR (1976) Stanoveni saprobniho indexu, MLVH Prag, 1-181.

PANTLE,R., BUCK,H. (1955) Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse.- GWF 96.Jg., 604.

RICHTLINIE des Rates über die Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung in den Mitgliedsstaaten (75/440/EWG).- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 25.Juli 1975,Nr.L194/34-39.

über die Qualität der Badegewässer (76/160/EWG).- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 5.Feb.1976, Nr.L/1-7

SLÁDEČEK,V (1973) System of Water Quality from the Biological Point of View.- Arch Hydrobiol Beih 7 Ergebnisse der Limnologie.

(1981) Biologický rozbor povrchové vody.- Komentar CSN 83 0532.

TSCHECHOSLOWAKISCHE Staatsnorm (1980) CSN 83 0532/6. Biologische Beurteilung von Oberflächengewässern (Biologický rozbor povrchové vody), 1-4.

WEBER,E. (1962) Die Ursachen der häufig auftretenden Fischsterben in der March.- Wasser und Abwasser Bd. 1962, 3-29

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

WEBER,E. (1979) Wechselwirkungen zwischen der Donau und ihren Nebengewässern in Österreich.- 21. Arbeitstagung der IAD 1979, Novi Sad, 44-59.

(1983): Wassergüteuntersuchungen im Rahmen der zwischenstaatlichen Zusammenarbeit an der Donau.- Wasser und Abwasser Bd. 27, 29-45.

(1984): Die Beschaffenheit des Donauwassers im Bereich der Marchmündung.- 24. Arbeitstagung der IAD, 1984, Szentendre, 37-40.

WEGL,R. (1983) Index für die Limnosaprobität.- Wasser und Abwasser Bd. 26.

ZELINKA,M., MARVAN,P. (1961): Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer.- Arch Hydrobiol Bd.57, 389-4o7

Anschrift der Verfasser: Hofr.Dr. Edmund WEBER, Ob.Rat Dipl.-Ing. Franz EBNER, Rat Dr. Gerhard KAVKA, Bundesanstalt für Wassergüte, Schiffmühlenstraße 120, A-1223 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Wasser und Abwasser

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 1986

Autor(en)/Author(s): Weber Edmund, Ebner Franz, Kavka G.

Artikel/Article: Ergebnisse der monatlichen Gewässergüteuntersuchungen der österreichischen Donaustrecke 541-594