© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Wasser und Abwasser Band 35 (1991) 251 264

Aus der Bundesanstalt für Wassergüte, Wien-Kaisermühlen

CHLOROPHYLLGEHALTE DES PHYTOPLANKTONS DER DONAU IN DEN JAHREN 1983 bis 1990

W. RODINGER

Einleitung

Der Chlorophyllgehalt des Phytoplanktons stellt einen wichtigen Parameter für die Bestimmung des Trophiegrades von Oberflächengewässern dar. Die Konzentration an Chlorophyll ist zwar kein absolutes Maß für die Phytoplanktonbiomasse, gibt aber überblicksweise recht gut Auskunft über ihr mengenmäßiges Vorkommen und potentielle Stoffwechselleistungen.

Material und Methoden

An der Bundesanstalt für Wassergüte, Wien, wurde im Jahre 1976 begonnen, Chlorophyllgehalte von Planktonproben zu untersuchen. Zunächst wurden verschiedene Methoden auf ihre Praktikabilität hin überprüft und schließlich die Scor-UNESCO-Methode angewandt. Zu Beginn der 80er Jahre erfolgte, entsprechenden Literaturhinweisen zufolge, ein Wechsel des Eluierungsmittels von Azeton zu Äthanol; damit entsprach nun die Anylysendurchführung auch schon den in DIN 38412 Teil 16 genannten Bestimmungen.

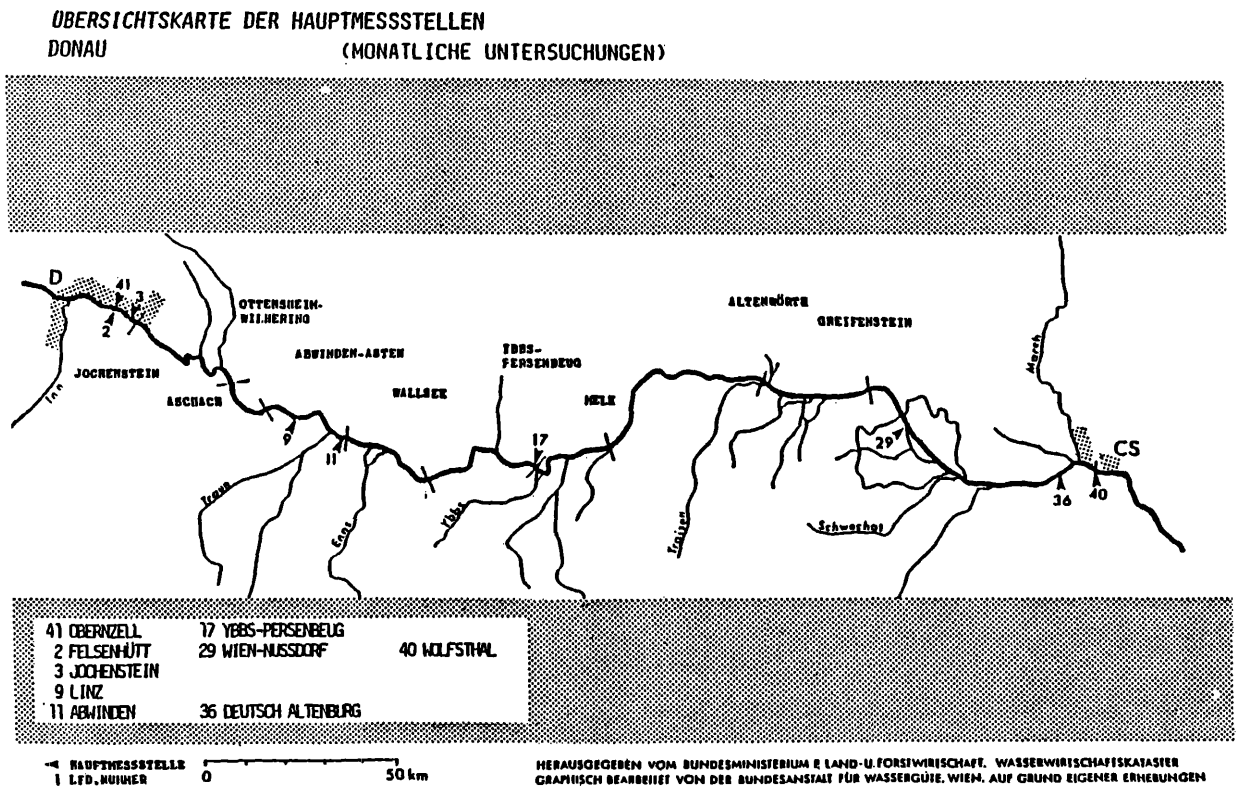
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Der Arbeitskreis "Biotests" der Deutschen Einheitsverfahren (DEV) führte mit 18 Laboratorien Ringtests nach der genannten DIN-Methode durch. Das Ergebnis der maximalen Ringteststandardabweichung von 11% war wohl ein Beweis für die gute Anwendbarkeit und Reproduzierbarkeit dieses Analyseverfahrens.

Die Untersuchungen des Chlorophyllgehaltes von Proben aus der Donau in Österreich erfolgen durch die Bundesanstalt für Wassergüte seit dem Jahre 1978. Auswertungen der Ergebnisse der Chlorophyllanalysen 1978/79 und der damit zusammenhängenden physikalischen wie auch chemischen Parameter wurden bereits im Jahre 1982 veröffentlicht. Vom Jahre 1983 bis heute kontinuierlich erfaßtes Datenmaterial liegt nur von manchen Probenahmestellen vor, weitere Untersuchungsstellen wurden erst nachträglich in das Untersuchungsprogramm aufgenommen.

In der nachstehenden Planskizze ist die örtliche Lage der einzelnen Untersuchungsstellen entlang der österreichischen Donaustrecke eingezeichnet. Im Sinne der Fließrichtung wurden Felsen-Hütt (Staatsgrenze), Obernzell (BRD), Jochenstein (Staatsgrenze), St. Margarethen (oberhalb Linz), Abwinden-Asten (unterhalb Linz), Ybbs, Nußdorf (oberhalb Wien), Deutsch Altenburg und Wolfsthal (Staatsgrenze) Proben gezogen.

Lageplan



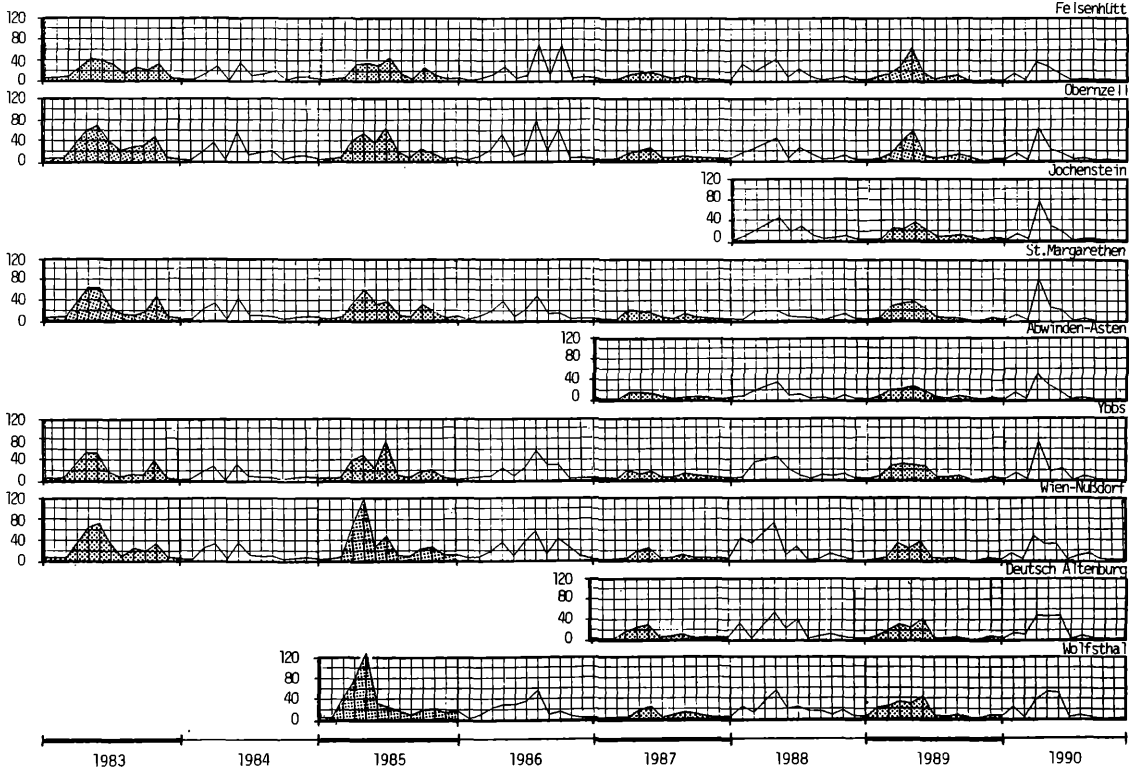
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

ERGEBNISSE

Abbildung 1 spiegelt die gesamten Analysenwerte der Chlorophyllbestimmungen der Jahre 1983 bis 1990 wieder und zeigt die jahresperiodischen sinusförmigen Schwingungen der Chlorophyllkonzentrationen.

Abb 1: Donau, Chlorophyllgehalt in µg/l;
1983-1990



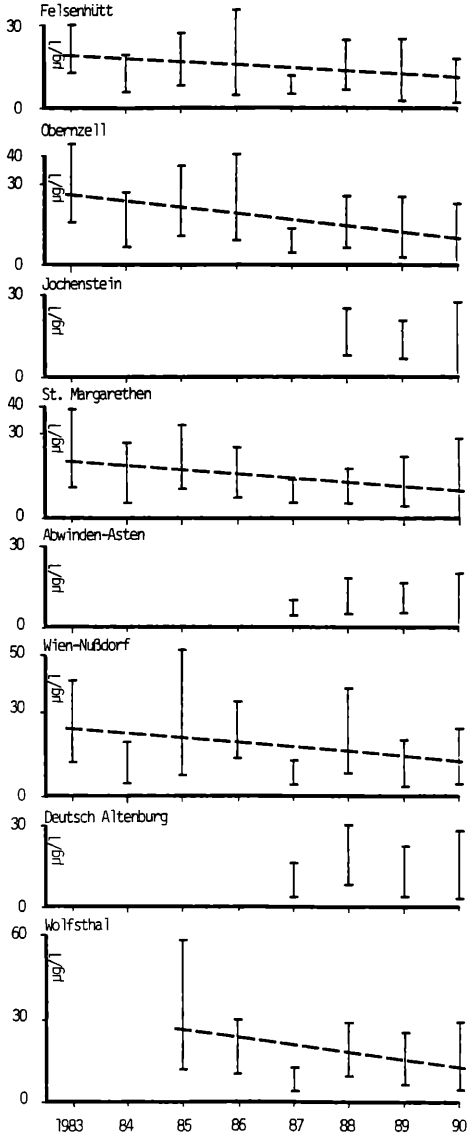
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Die Konfidenzbereiche der Jahresmittelwerte der Chlorophyllkonzentrationen an den einzelnen Untersuchungsstellen der Donau wurden in Abbildung 2 dargestellt. Die Trendanalyse zeigt dabei eine stetige Abnahme der Chlorophyllgehalte im Laufe der Zeit. Anhand der Varianzanalyse kann aber abgeschätzt werden, daß die Streuung der Einzelwerte innerhalb der einzelnen Jahre größer war als zwischen den einzelnen Jahren. Mit Ausnahme der Untersuchungsstelle Nußdorf war also die mit der Trendanalysye aufgezeigte Abnahme der Chlorophyllkonzentrationen nicht signifikant. In Nußdorf hingegen erwies sich die langzeitliche Minderung der Chlorophyllgehalte der Donau auf dem 5 Niveau der Varianzanalyse als signifikant.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

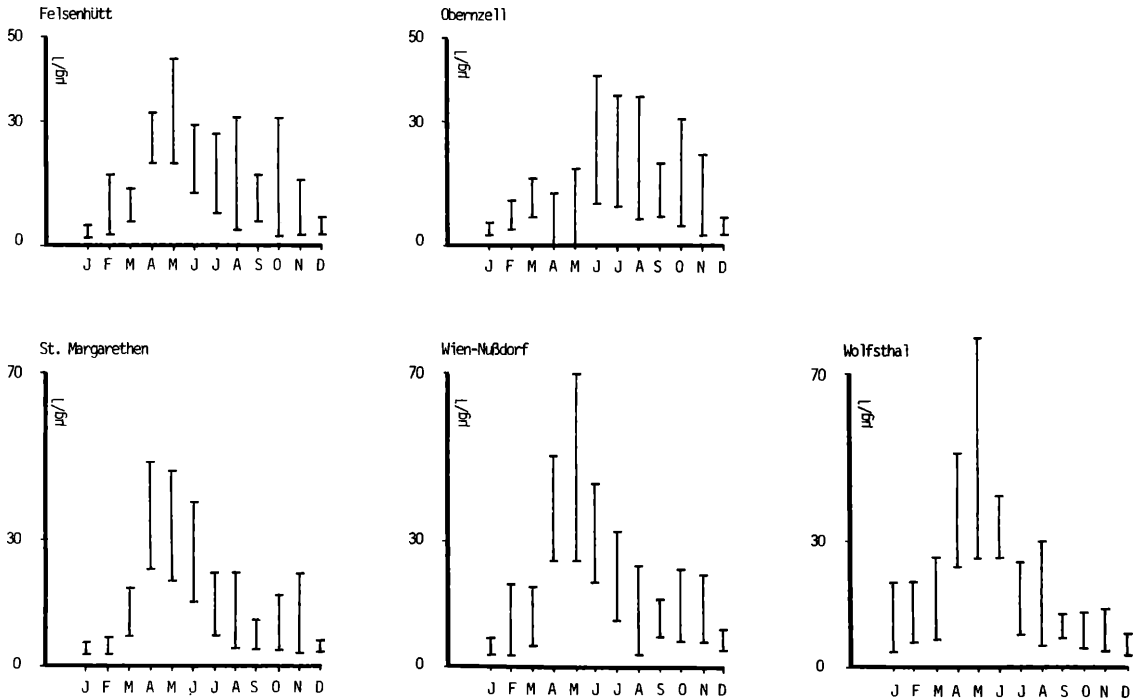
Abb 2: Donau; Konfidenzbereiche der Jahresmittelwerte der Chlorophyllkonzentrationen an einzelnen Untersuchungsstellen



© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Betrachtet man die Abfolge der Konfidenzbereiche der Monatsmittelwerte in der Untersuchungsperiode 1983 bis 1990 an den Probenahmestellen Felsen-Hütt, Obernzell, St. Margarethen, Nußdorf und Wolfsthal (Abbildung 3), so kann anhand der Darstellungen aufgezeigt werden, daß die noch vom Inn beeinflußte Donauseite in Felsen Hütt mit ihren Chlorophyllmaxima in den Monaten April und Mai mit der Chlorophylljahresdynamik der übrigen österreichischen Donaustrecke bei weitem eine größere Ähnlichkeit aufweist, als dies bei der deutschen Donau in Obernzell der Fall war, bei der die Chlorophyllmaxima erst in den Monaten Juni und Juli zu beobachten waren.

Abb. 3: Donau;Konfidenzbereiche der Monatsmittelwerte der Chlorophyllkonzentrationen, 1983-1990



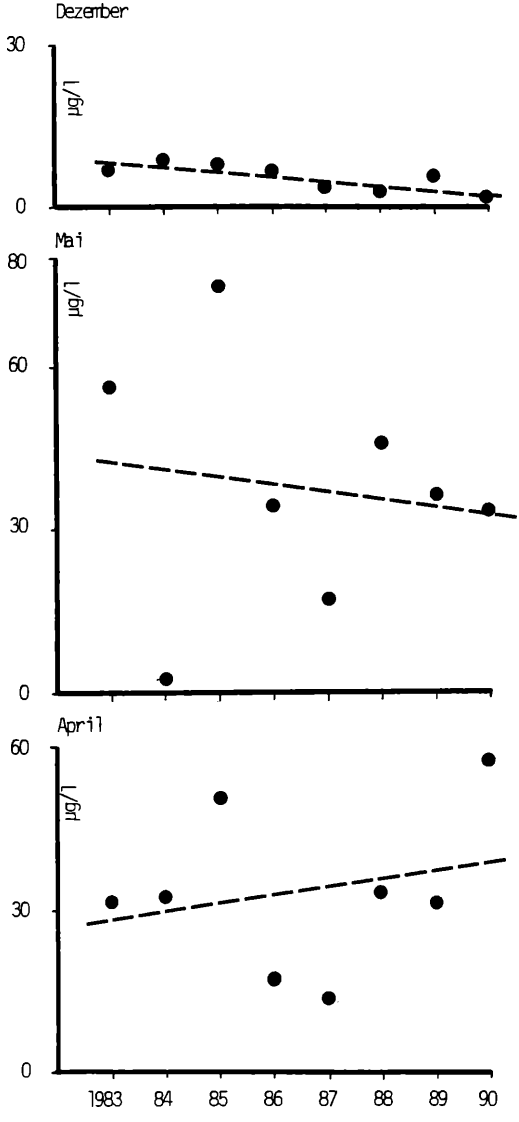
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

In der 4. Abbildung wurden die arithmetischen Mittelwerte der Chlorophyllkonzentrationen der gesamten österreichischen Donaustrecke, ausgewählt für die Monate Dezember, Mai und April, eingetragen. Dabei erwiesen sich die Trends der Abnahme der Chlorophyllgehalte für die Monate Dezember und Mai wie auch der Trend der Zunahme der Chlorophyllgehalte für den Monat April als hoch signifikant.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

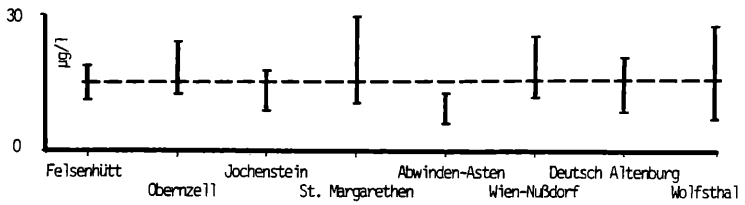
Abb. 4: Österr. Donau; arithmetische Mittelwerte der Chlorophyllkonzentrationen, dargestellt für die Monate Dezember, Mai und April



© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Wertete man die Konfidenzbereiche der Mittelwerte aller Chlorophylldaten der jeweiligen Untersuchungsstelle der Donau aus, so ergab sowohl die Trend- wie auch die Varianzanalyse, daß alle Chlorophyllgehalte entlang der österreichischen Donaustrecke in der Untersuchungsperiode 1983 bis 1990 eigentlich gleichgeblieben waren (Abbildung 5).

Abb. 5: Donau; Konfidenzbereiche der Mittelwerte aller Chlorophylldaten, errechnet für die jeweilige Untersuchungsstelle



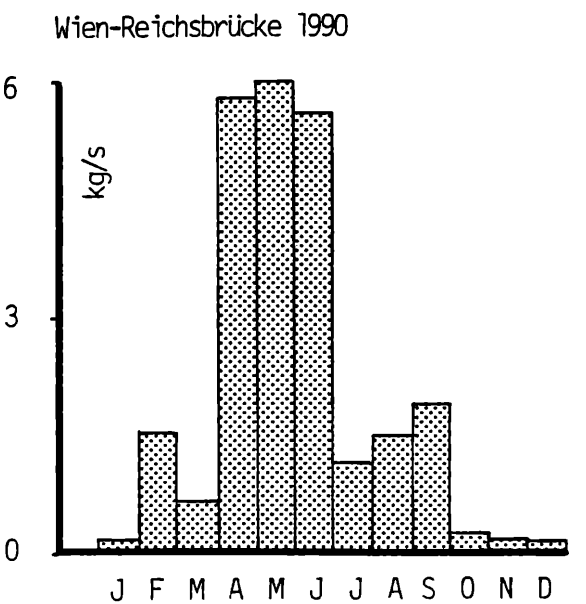
Für eine beispielhafte Darstellung monatlicher Biomassefrachten im Jahre 1990 für die Pegelmeßstelle Wien-Reichsbrücke wurde der jeweilige in Nußdorf gemessene Chlorophyllgehalt als Berechnungsgrundlage herangezogen und einschlägiger Literatur gemäß angenommen, daß der Chlorophyllgehalt einer Zelle durchschnittlich etwa 1% der Biomasse beträgt. Zur Veranschaulichung der errechneten Biomassefrachten wurden folgende "Säugetieräquivalente" herangezogen: Ratte (etwa 0,25 kg), Katze (2-3 kg), Hund (5-6 kg).

Unter Heranziehung der vorgenannten Vergleiche war festzustellen, daß im Winter eine "Biomassewurst" in der Stärke

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

einer bis mehrerer Ratten kontinuierlich an Wien vorbeifloß. Im Frühling erfolgte ein rasanter Anstieg, so daß die Biomasse mit der eines Hundes zu vergleichen war. Ebenso schnell wie die Zunahme erfolgte dann im Sommer eine Reduktion der Biomassefracht auf ein "Katzenäquivalent". Im Herbst wurden dann allmählich wieder Biomassefrachten erfaßt, die denen einer Ratte gleichkamen.(Abbildung 6).

Abb. 6: Biomassefrachten des Jahres 1990, errechnet aus den Chlorophyllkonzentrationen; Darstellungt der für die Pegelmeßstelle Wien-Reichsbrücke relevanten Daten



© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Zusammenfassung

In der Untersuchungsperiode 1983 bis 1990 wurden an acht verschiedenen Untersuchungsstellen der österreichischen Donau Chlorophyllgehalte des Phytoplanktons erhoben. Diese Daten wurden unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet und statistisch aufbereitet. Abgesehen von jahreszeitlich bedingten Schwankungen war im achtjährigen Beobachtungszeitraum keine Zu- oder Abnahme des Chlorophyllgehaltes nachzuweisen.

SUMMARY

Chlorophyll-concentrations of the Phytoplankton of the Danube from 1983 to 1990

Chlorophyll-a concentrations were measured at eight stations of the Austrian part of the river Danube in the years 1983 to 1990. These data are statistically analysed. No consistent trend is discernable within the annual fluctuations of the chlorophyll-a concentrations during the eight years of the present investigation.

Danksagung

Frau Mag. Maria VEKILOV wird herzlich für die EDV-mäßige und statistische Aufbereitung der Daten gedankt.

Anschrift des Verfassers: Ob.Rat Dr. Wolfgang RODINGER, Bundesanstalt für Wassergüte, Schiffmühlenstr. 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: 1991

Band/Volume: 1991

Autor(en)/Author(s): Rodinger W.

Artikel/Article: Chlorophyllgehalt des Phytoplanktons der Donau in den Jahren 1983 bis 1990 251-264