



WELTGESUNDHEITSORGANISATION  
REGIONALBÜRO FÜR EUROPA  
KOPENHAGEN

F: 57002

EUR/ICP/EHAZ 95 01/WS02(S)  
01506  
Original: Englisch  
EUR/GFA-Ziel 20  
2. Februar 1996

## MIKROBIOLOGISCHE METHODEN FÜR DAS MONITORING DER MEERESVERSCHMUTZUNG

(WHO/UNEP-Gemeinschaftsprojekt, MED POL Phase II)

Kurzbericht über den zweiten nationalen Fortbildungs- und  
Interkalibrationslehrgang

Rabat, Marokko, 17. – 22. September 1995

### ZUSAMMENFASSUNG

Getragen von der WHO und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen, wurde vom Staatlichen Hygieneinstitut in Rabat ein Lehrgang für mikrobiologische Methoden veranstaltet. Teilnehmer waren 13 Mikrobiologen von elf marokkanischen Laboratorien. Vor den Vorträgen über Meerwasserverschmutzung und Gesundheitsgefahren führten die Teilnehmer mikrobiologische Tests zur Ermittlung bakterieller Indikatoren für Fäkalverschmutzung und einiger Krankheitserreger durch. Die Kursusergebnisse sprachen dafür, daß den weniger zentral gelegenen Laboratorien Ressourcen und ausreichende Referenzdokumente fehlen.

Dieser Bericht wird in Deutsch, Englisch, Französisch und Russisch vom WHO-Regionalbüro für Europa herausgegeben; alle Rechte vorbehalten. Es ist indessen ohne weiteres gestattet, dieses Dokument zu rezensieren, auszugsweise wiederzugeben, zu vervielfältigen oder in andere Sprachen zu übersetzen, sofern dies nicht zum Zwecke des Verkaufs oder im Zusammenhang mit anderen kommerziellen Zwecken geschieht. Name und Emblem der WHO sind geschützt und dürfen ohne Genehmigung nicht für Nachdrucke oder Übersetzungen benutzt werden. Für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers gekennzeichneten Beiträge ist ausschließlich der Verfasser verantwortlich. Das WHO-Regionalbüro für Europa bittet um Zusendung von drei Kopien jeder Übersetzung.

## ZIEL 20

### WASSERGÜTE

*Bis zum Jahr 2000 sollten alle Menschen der Region Zugang zu ausreichenden Mengen an hygienisch unbedenklichem Trinkwasser haben, und die Verschmutzung der Grundwasserquellen, der Flüsse, Seen und Meere sollte keine Gefahr mehr für die Gesundheit darstellen.*

#### Schlüsselwörter

ENVIRONMENTAL MONITORING

WATER POLLUTION – analysis

MICROBIOLOGICAL TECHNIQS

SEAWATER – standards

EDUCATION

(1) UNEP

## Einleitung

Lehrgang und Interkalibrationspraktikum fanden vom 17. – 22. September 1995 im Staatlichen Hygieneinstitut von Rabat (Marokko) statt. Die dreizehn Teilnehmer kamen aus elf über das gesamte Land verteilten Laboratorien. Bei allen handelte es sich um Wissenschaftler oder Techniker, die mit dem Monitoring der mikrobiologischen Qualität von Küstenerholungsgewässern befaßt sind.

Im Rahmen der Bestimmungen des Übereinkommens zum Schutz des Mittelmeers vor Verschmutzung aus dem Jahre 1976 und des aus dem Jahre 1980 stammenden Protokolls zum Schutz des Mittelmeers vor Verschmutzung von Land aus haben es die Vertragsparteien übernommen, für den Mittelmeerraum ein Monitoringsystem für die Meeresverschmutzung einzurichten und soweit wie möglich die Verschmutzungswerte an ihren Küsten systematisch einzuschätzen.

Das langfristige Programm für das Monitoring der Verschmutzung und die Erforschung des Mittelmeers (MED POL Phase II) soll eine Erreichung dieser Zielsetzung erleichtern und war bisher ein entscheidender Faktor bei der Entwicklung einzelstaatlicher Programme für das Verschmutzungsmonitoring in den Mittelmeerländern. Zu diesen Programmen gehört die Bestimmung der Bakterienkonzentrationen in Küstenerholungsgewässern und, gegebenenfalls, in Schalentiergebieten. Deshalb wurden mehrere bereits bestehende mikrobiologische Laboratorien modernisiert und neue eingerichtet, was dazu führte, daß man mehr geschultes Personal brauchte, zugleich aber auch die Methoden der verschiedenen Institutionen in den einzelnen Ländern harmonisiert werden mußten, um vergleichbare Resultate zu gewährleisten und regelmäßige, die ganze Region umfassende Einschätzungen zu ermöglichen.

1988 – 1989 und 1990 – 1991 wurden jeweils zwei Schulungslehrgänge durchgeführt. Der erste, englischsprachige, fand in Zusammenarbeit mit dem Forschungsprojekt Umweltverschmutzung des Ministeriums für Umwelt, Raumplanung und Öffentliche Arbeiten in Athen (Griechenland) statt, der zweite, französischsprachige, wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut Pasteur de Tunis in Tunis (Tunesien) abgehalten; bei dem dritten handelte es sich wieder um einen englischsprachigen Kurs, der in Zusammenarbeit mit dem Euro-Mediterranean Centre on Marine Contamination Hazards des Europarats in Msida (Malta) veranstaltet wurde, der vierte, wiederum ein französischsprachiger, kam in Zusammenarbeit mit dem Institut National d'Hygiène in Rabat (Marokko) zustande. Ein fünfter, englischsprachiger Lehrgang wurde 1992 in Zusammenarbeit mit der Athener Hochschule für Public Health organisiert.

Ab 1994 wurden die Schulungskurse zu mikrobiologischen Methoden für das Monitoring der

Meeresverschmutzung nicht mehr auf gesamtregionaler Ebene weitergeführt; statt dessen wurde beschlossen, das Schwergewicht auf einzelstaatliche Fortbildungslehrgänge zu legen. Für den Zweijahreszeitraum 1994 – 1995 waren drei Kurse geplant, der erste fand im November 1994 in Athen (Griechenland) statt.

Der aktuelle Lehrgang und der dazugehörige praktische Teil, der zweite dieser Reihe, wurde vom Staatlichen Hygieneinstitut in Rabat (Marokko) in Zusammenarbeit mit WHO und UNEP veranstaltet. Die Arbeitssprache war französisch. Der Kurs hatte folgende Zielsetzung:

- mikrobiologisches Laborpersonal aus Institutionen der Mittelmeerländer, die sich an dem MED POL-Programm Phase II beteiligen, sollte fortgebildet werden, indem man die Lehrgangsteilnehmer mit den abgesprochenen Methoden zur Bestimmung der wichtigsten bakteriellen Parameter in Meeresgewässern und Schalentieren vertraut macht;
- er sollte durch die Erörterung gemeinsamer Probleme bei der Anwendung der einschlägigen mikrobiologischen Techniken die Kontakte unter den Wissenschaftlern fördern;
- er sollte durch Interkalibration der Daten die Vergleichbarkeit der in der mikrobiologischen Komponente des MED POL-Programms gewonnenen Resultate verbessern;
- außerdem sollten Empfehlungen für künftige Fortbildungslehrgänge abgegeben werden.

## Kursarbeit

Fünf Wissenschaftler hielten Vorlesungen über Meereswasserverschmutzung und Gesundheitsgefahren, über Indikatoren der mikrobiologischen Verschmutzung des Meerwassers, über die statistische Analyse von Labordaten, die Interpretation von Labordaten und über Qualitätskriterien für die Meereswasserklassifikation sowie über Qualitätskontrolle im Labor und über ein nationales Programm zur Überwachung der Meereswasserqualität in Marokko.

Der Laborteil umfaßte mikrobiologische Tests zur Bestimmung bakterieller Indikatoren für fäkale Verschmutzung und einiger Krankheitserreger. Gearbeitet wurde mit der Methode der wahrscheinlichsten Zahl (Most Probable Number Method (MPN)) und der Membranfiltriermethode (MF), und zwar folgendermaßen:

### a) MPN-Methode:

- Gesamtkoli, fäkale Koli (Lauryl-Tryptose-Nährflüssigkeit, BGB und peptonisiertes Wasser ohne Indol)

- fäkale Streptococci (Slanetz- und Bartley-Agar);
- b) MF-Methode
- Gesamtkoli, fäkale Koli (Tergitol 7-Agar mit TtC, m-FC-Agar)
- Pseudomonas aeruginosa (Pseudomonas-Agar)
- Staphylococcus aureus (Chapman mit Mannit)
- Salmonella (Voranreicherungs-Anreicherungsverfahren und Bestätigung)
- Vibrio cholera (Voranreicherungs-Anreicherungsverfahren und Bestätigung).

### **Schlußbemerkungen und Empfehlungen**

Dieser einzelstaatliche Kursus bot den Mitarbeitern des Staatlichen Hygieneinstituts und den Teilnehmern auch Gelegenheit, einige Probleme der Überwachung der Meereswasserqualität zu erörtern. Durch die Gruppengespräche erfuhr das Team der Zentrallabors,

daß die Leistungen der anderen Labors beurteilt werden müssen und man zudem sinnvolle Lösungen für verschiedene Probleme finden muß, mit denen die Labortechniker zu kämpfen haben. Man stellte fest, daß die meisten Probleme entstehen, weil in den weniger zentral gelegenen Labors Ressourcen fehlen. Diese Probleme wurden dem für die Landeslaboratorien Zuständigen im Ministerium für Gesundheit mitgeteilt, wobei man vor allem auf die mangelhafte Versorgung mit Materialien und Reagenzien hinwies.

Das Fehlen von Dokumenten wurde von den Teilnehmern mehrfach angesprochen. Es wurde beschlossen, allen Teilnehmern das fünfteilige Dokument *Guidelines for health-related monitoring of coastal recreational and shellfish areas* direkt zukommen zu lassen.

Abschließend äußerten die meisten Teilnehmer den Wunsch nach weiteren Seminaren zu mikrobiologischen Methoden der Überwachung des Meeresswassers, um im Hinblick auf neue Verfahren auf dem Laufenden bleiben zu können.