

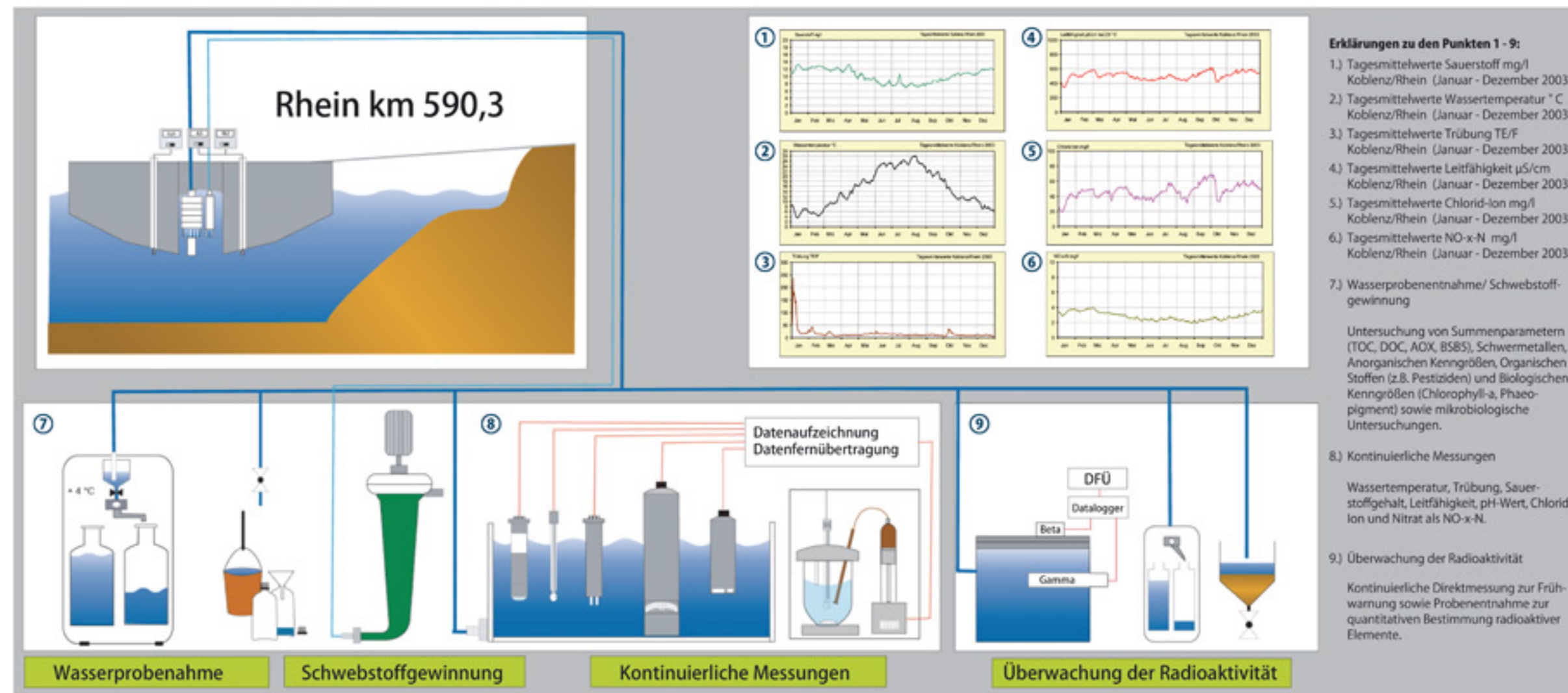
# Gewässer-Lehrpfad Rhein-Mosel

## - Gewässergüte -

Mehr Informationen erhalten Sie im Internet unter:  
[www.gewasserlehrpfad.koblenz.de](http://www.gewasserlehrpfad.koblenz.de)



### Mess- und Entnahmestation Koblenz/Rhein



### Untersuchung von Wasser- und Schwebstoffproben

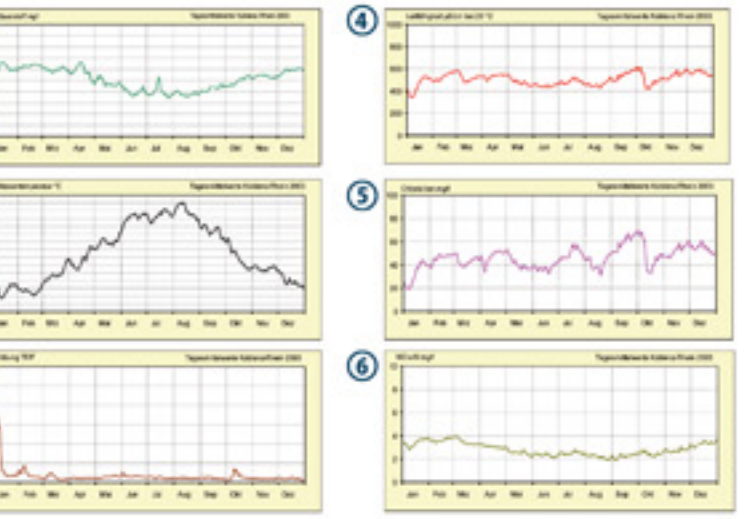
**Automatische Probenentnahme**  
 Die automatische Probenentnahme ermöglicht die Bereitstellung von Mischproben, je nach Aufgabenstellung in unterschiedlichen Entnahmeintervallen. Diese Proben werden im analytischen Labor routinemäßig auf eine Vielzahl von Schadstoffen hin untersucht. Ein Rückstellprobensammler füllt Teilmengen aus dem Rheinwasser in Glasflaschen ab und erlaubt im Alarmfall eine zeitliche Rückverfolgung bis zu 30 Tagen. Bei aktuellen Schadensereignissen werden die Probeentnahmeintervalle auf Stunden reduziert, damit der zeitliche Verlauf einer Schadstoffwelle und die Ausbreitung der Schadstoffkonzentration genau erfasst werden können.

**Entnahme von Einzelproben**  
 Zusätzlich zu den mit automatischen Probenehmern gewonnenen Mischproben werden 26 Mal im Jahr Einzelproben an festgelegten Terminen entnommen und sofort im chemischen Labor auf Wasserinhaltsstoffe analysiert. Hier werden hauptsächlich Schadstoffe untersucht, deren Konzentrationen sich durch längere Lagerung verändern würden.

**Schwebstoffentnahme mit der Durchflusszentrifuge**  
 Viele organische Schadstoffe und Schwermetalle lagern sich an die im Rhein vorhandenen Schwebstoffe an. Diese sind somit auch ein guter Indikator für die Gewässerverschmutzung. Daher wird regelmäßig eine Durchflusszentrifuge betrieben, welche mehrere 100 Liter Rheinwasser pro Stunde mit einer Drehzahl von 15000 U/min separiert. Die schlammähnlichen Schwebstoffe werden im chemischen Labor der BfG gefriergetrocknet, gemahlen und nach weiterer Aufarbeitung auf Schwermetalle und organische Mikroverunreinigungen analysiert.

### Kontinuierliche Messungen

Die Kenngrößen Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur, pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit werden mittels Messsonden (Elektroden) kontinuierlich erfasst. Zusätzlich wird die Trübung zur Abschätzung des Schwebstoffgehaltes bestimmt. Die Überwachung des Chloridgehaltes erfolgt mit einem automatischen Titrator, der alle zwei Stunden einen Konzentrationswert liefert. Ein Teil der Sensoren befindet sich in einem Durchflussgefäß in der Messstation, das mit Rheinwasser durchströmt wird. Die Messungen des Sauerstoffgehaltes, der Wassertemperatur und der Trübung erfolgen auf dem Messfloß direkt im Gewässer.



**Erklärungen zu den Punkten 1 - 9:**  
 1.) Tagesmittelwerte Sauerstoff mg/l  
 Koblenz/Rhein (Januar - Dezember 2003)  
 2.) Tagesmittelwerte Wassertemperatur °C  
 Koblenz/Rhein (Januar - Dezember 2003)  
 3.) Tagesmittelwerte Trübung TE/F  
 Koblenz/Rhein (Januar - Dezember 2003)  
 4.) Tagesmittelwerte Leitfähigkeit µS/cm  
 Koblenz/Rhein (Januar - Dezember 2003)  
 5.) Tagesmittelwerte Chlorid-Ion mg/l  
 Koblenz/Rhein (Januar - Dezember 2003)  
 6.) Tagesmittelwerte NO<sub>3</sub>-N mg/l  
 Koblenz/Rhein (Januar - Dezember 2003)  
 7.) Wasserprobenentnahme/ Schwebstoffgewinnung  
 Untersuchung von Summenparametern (TOC, DOC, AOX, BOD<sub>5</sub>), Schwermetallen, Anorganischen Kenngrößen, Organischen Stoffen (z.B. Pestiziden) und Biologischen Kenngrößen (Chlorophyll a, Phaeopigment) sowie mikrobiologische Untersuchungen.

8.) Kontinuierliche Messungen  
 Wassertemperatur, Trübung, Sauerstoffgehalt, Leitfähigkeit, pH-Wert, Chlorid-Ion und Nitrat als NO<sub>3</sub>-N  
 9.) Überwachung der Radioaktivität  
 Kontinuierliche Direktmessung zur Frühwarnung sowie Probenentnahme zur quantitativen Bestimmung radioaktiver Elemente.



Messeinrichtung in der Messstation

### Radioaktivitäts-Messstation

Die Radioaktivitäts-Messstation Koblenz/Rhein ist eine von bundesweit insgesamt 40 Stationen, die der großräumigen Überwachung der Bundeswasserstraßen auf radioaktive Stoffe dienen. Das Überwachungskonzept sieht zwei sich ergänzende Aspekte vor: Dies ist zum einen die kontinuierliche Online-Überwachung der Gesamt-Beta- und Gesamt-Gamma-Aktivität des Wassers mittels Warnstelle zum Zwecke der Frühwarnung. Das Flusswasser wird hierbei einer abgeschirmten Messschale fortlaufend zugeführt. Mit diesem Monitoringverfahren können Einträge radioaktiver Stoffe qualitativ schnell und empfindlich detektiert werden. Zusätzlich werden Einzelnuklidbestimmungen (Offline-Labormessungen) an Wasser-, Schwebstoff- und Sedimentproben durchgeführt. Aus den Messdaten lassen sich im Normalfall Langzeitauswirkungen (Trends), insbesondere anthropogen eingetragener radioaktiver Stoffe, aufzeigen und Referenzwerte gewinnen. Im Ereignisfall dienen sie der Lagebewertung sowie der Abschätzung von Strahlenexpositionen und ihrer Minimierung durch geeignete Vorsorgemaßnahmen.

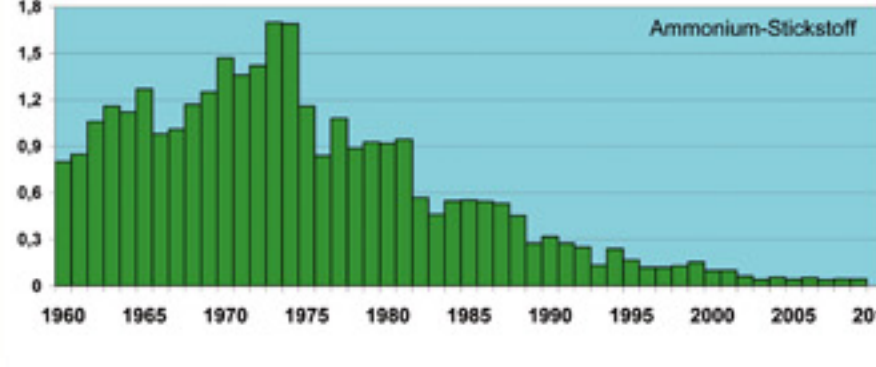
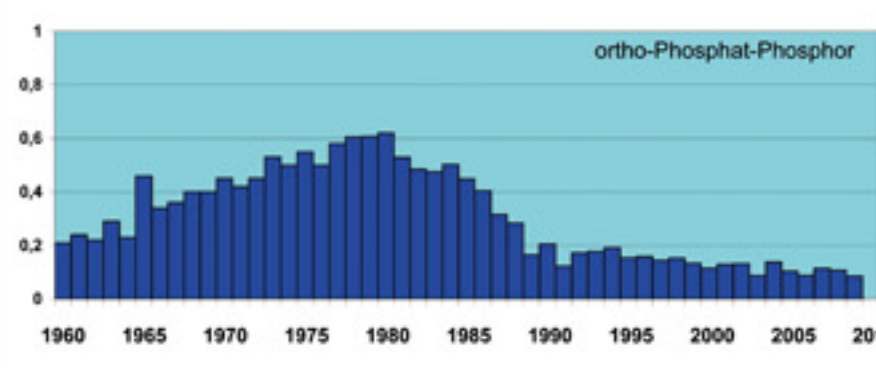


Tritium-Anreicherungsanlage

### Langjährige Trends

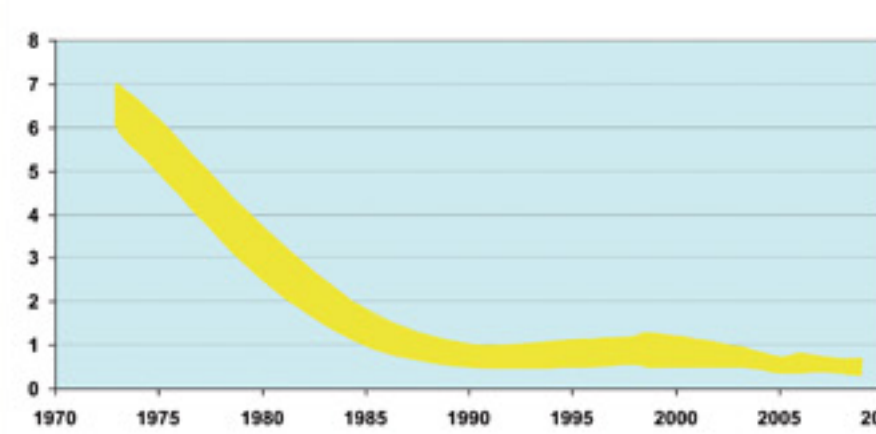
#### Entwicklung von Frachten in kg/s

Der Einsatz von Stickstoff- und Phosphatverbindungen als Düngemittel und Phosphaten in Waschmitteln belastet die Gewässer erheblich (u.a. Eutrophierung).



Seit 1978 wurde aufgrund gesetzlicher Auflagen eine Verringerung des Phosphatgehaltes in Waschmitteln und damit der Belastung der Gewässer erreicht. Auch der hohe Anschlussgrad kommunaler Kläranlagen bewirkte im Rhein eine deutliche Reduzierung der Ammonium- und Phosphatkonzentration.

#### Trend von Cadmium in den Rheinschwebstoffen in mg/kg



1970 war das Maximum der Belastung des Rheins mit dem Schwermetall Cadmium aufgrund ungenügender Abwasserreinigung und der vielfältigen Verwendung z.B. als Farbpigment erreicht. Durch stetigen Ausbau der Kläranlagen verringerten sich die Gehalte in den Schwebstoffen bis Ende der achtziger Jahre kontinuierlich. Seit Beginn der neunziger Jahre stagnieren die Gehalte auf niedrigem Niveau. Sie liegen in den letzten Jahren zwischen 0,3 und 0,7 mg/kg.

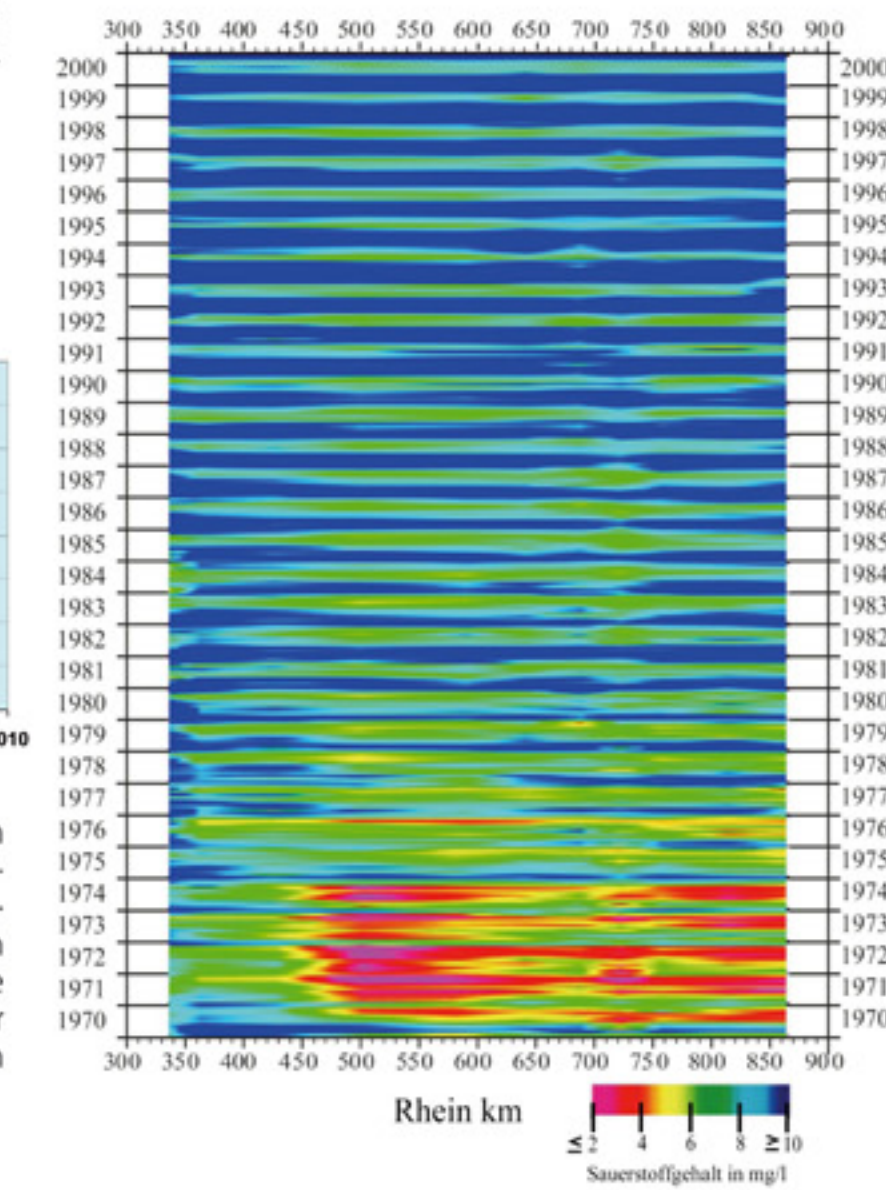
#### Entwicklung des Sauerstoffgehalts im Rhein

Nach dem 2. Weltkrieg verschlechterte sich der Sauerstoffgehalt im Rhein bis zu Werten von 2 mg/l in den Jahren 1969 und 1971. Die Darstellung unten zeigt die zeitliche Entwicklung der Sauerstoffgehalte sowie örtliche Belastungsschwerpunkte längs des Rheins von 1970 bis 2000.

In der Zeit der höchsten Schadstoffbelastungen im Rhein, Anfang der siebziger Jahre traten oftmals kritische Verhältnisse mit Sauerstoffgehalten unter 4 mg/l O<sub>2</sub> (rote Bereiche) auf.

Aufgrund vielfältiger Maßnahmen zur Verringerung der Schadstoffeinleitungen liegen die Werte heute meistens im Bereich der theoretischen Sauerstoffsättigung (grüne und blaue Bereiche).

Die Sauerstoffsättigung ist wassertemperaturabhängig und variiert von 13 mg/l bei 4° C bis 8 mg/l bei 27° C.



### Fortschritte bei der Messung der Gewässerqualität

In der Bundesanstalt für Gewässerkunde werden seit 1953 an Rhein und Mosel Messungen zur Gewässerqualität durchgeführt. 1963 erfolgte der Aufbau einer Wasserentnahmestelle nahe dem linken Rheinufer zur kontinuierlichen Überwachung der Radioaktivität. Im Jahr 1976 wurden die beiden Messstationen Koblenz/Rhein und Koblenz/Mosel eingerichtet. Mit fortlaufenden kontinuierlichen Messungen und durch regelmäßige Entnahme von Misch- und Einzelproben ist seitdem eine kontinuierliche Überwachung der Wasserqualität gewährleistet.



Die Wasserentnahme erfolgt im Rhein vor dem ehemaligen Hauptgebäude der BfG ca. 15 m vom linken Rheinufer entfernt mit einer leistungsfähigen Edelstahltauchpumpe von einem begehbaren Ponton (Messfloß) aus. Die Versorgung der verschiedenen Messeinrichtungen der Station erfolgt über eine Kunststoffleitung mit einer Gesamtlänge von ca. 70 m.

### Chemisch-physikalische Messprogramme

Die Messstation Koblenz/Rhein ist den Messprogrammen der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) angegliedert. Das IKSR-Messprogramm umfasst 9 Messstellen. Neben kontinuierlichen Messungen werden folgende Gruppen der wichtigsten Wasserinhalts- und Schadstoffe erfasst:

- ✓ Anorganische Hauptkomponenten und Summenkenngrößen
- ✓ Eutrophierende Stoffe (Nährstoffe)
- ✓ Mikrobiologische und biologische Kenngrößen
- ✓ Schwermetalle
- ✓ Organische Schadstoffe

Darüber hinaus werden Sonderuntersuchungen durchgeführt und neue Probenahme- und Messverfahren getestet.

**1**

Auwälder

**2**

Internationaler Rheinschutz

**3**

Gewässergüte

**4**

Hochwasser

**5**

Fremde Tierarten (Neozoen)

**6**

Ökologische Durchgängigkeit

**7**

Wasserkraftwerk

**8**

Binnenschifffahrt

**9**

Wasserbau

**10**

Abwasserreinigung



Verantwortlich für den Inhalt: Bundesanstalt für Gewässerkunde

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Sie ist das wissenschaftliche Institut des Bundes für wasserbezogene Forschung, Begutachtung und Beratung insbesondere in den Bereichen Hydrologie, Gewässerschutz, Gewässermanagement, Gewässerverschmutzung, Ökologie und Gewässerschutz. Die Arbeit der BfG erstreckt sich in erster Linie auf die schiffbaren Flüsse, Kanäle und Küstengewässer (Bundeswasserstraßen), die durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) verwaltet werden. Als Ressortforschungseinrichtung ist die BfG Teil der deutschen Wissenschaftslandschaft.

Sponsoren:

