

Mathias Ricking, Martin Keller, Peter Heininger, Andrea Körner\*  
 Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat G4 „Radiologie und Gewässermonitoring“, Am Mainzer Tor 1, D-56068 Koblenz,  
 \*Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau

### Inhaltsverzeichnis

<b>1 Umweltprobenbank des Bundes.....</b>	<b>2</b>
<b>2 Zielsetzung dieser Richtlinie.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Funktion der Probenart .....</b>	<b>2</b>
<b>4 Zielkompartimente .....</b>	<b>3</b>
<b>5 Festlegungen für die Probenahme .....</b>	<b>3</b>
5.1 Allgemein .....	3
5.2 Auswahl und Abgrenzung der Probenahmeflächen.....	3
5.3 Probenahmezeitraum und –häufigkeit .....	5
<b>6 Durchführung der Probenahme .....</b>	<b>5</b>
6.1 Erforderliche Geräte und Reinigungsvorschriften .....	5
6.1.1 Probenahme Wasser.....	5
6.1.2 Probenahme Schwebstoffe .....	5
6.2 Probenahmetechnik .....	6
6.2.1 Bestimmung des Schwebstoffgehaltes im Gewässer .....	6
6.2.2 Durchführung der Schwebstoffprobenahme.....	6
<b>7 Probencharakterisierung.....</b>	<b>7</b>
<b>8 Dokumentation.....</b>	<b>8</b>
<b>9 Literatur .....</b>	<b>8</b>

Anhang:   ▪ Schematische Darstellung der Schwebstofffallen  
               ▪ Probendatenblätter

**Verfahrensrichtlinien für Probenahme, Transport, Lagerung und chemische Charakterisierung von Umwelt- und Humanproben**

**Stand: Februar 2017, V 4.0.3**

# 1 Umweltprobenbank des Bundes

Die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) ist ein Instrument der Umweltbeobachtung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) unter fachlicher und administrativer Koordinierung des Umweltbundesamtes (UBA). Die UPB sammelt ökologisch repräsentative Umweltproben sowie Humanproben, lagert sie ein und untersucht sie auf umweltrelevante Stoffe (BMU 2008).

Grundlage des Betriebs der UPB sind spezifische Verfahrensrichtlinien (UMWELTBUNDESAMT) sowie die Konzeption der UPB (BMU 2008).

Die Langzeitlagerung erfolgt unter Bedingungen, die eine Zustandsveränderung oder einen Verlust chemischer Eigenschaften über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten weitestgehend ausschließen. Damit stellt das Archiv Proben für die retrospektive Untersuchung solcher Stoffe bereit, deren Gefährdungspotential für die Umwelt oder die menschliche Gesundheit heute noch nicht bekannt ist.

Umfassende Informationen zur UPB sind unter [www.umweltprobenbank.de](http://www.umweltprobenbank.de) verfügbar.

## 2 Zielsetzung dieser Richtlinie

Die Probenahme ist der erste und wichtigste Schritt zur Sicherung der Proben- und Datenqualität. Sie erfolgt nach fachlich begründeten und standardisierten Methoden, um Kontaminationen zu minimieren und den Verlust von chemischen Informationen zu vermeiden.

Der besonders hohe Anspruch an Qualitätssicherung ergibt sich aus der außergewöhnlichen Bedeutung der Proben als Archivmaterial. Repräsentativität und Reproduzierbarkeit der Proben sind

Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse in Zeit und Raum.

Diese Richtlinie ist eine Fortschreibung der Fassung von RICKING, M. & WINKLER, A. & PEKDEGER, A. (2008).

Der Transport und die weiterführende Probenbearbeitung, die Lagerung sowie die chemische Charakterisierung hat nach den gültigen Richtlinien der UPB zu erfolgen.

## 3 Funktion der Probenart

In aquatischen Ökosystemen sind Schwebstoffe gemeinsam mit dem Wasserkörper und dem Sediment die wichtigsten Struktur- und Funktionselemente. Herkunft, Menge und Zusammensetzung sind gewässerspezifisch und werden durch Geologie, Bodennutzung, Urbanisierung, technischen Stand der Klärtechnologie und weitere Faktoren des Wassereinzugsgebiets beeinflusst. Weiterhin haben beispielsweise Jahreszeiten, Nährstoffangebot, Abflussmenge und Witterungsverhältnisse Einfluss auf die chemische und biologische Zusammensetzung der Schwebstoffe.

Die Menge der Schwebstoffe in der Wasserphase spielt eine wichtige Rolle für die Gesamtfracht an organischen und anorganischen Stoffen, da ein signifikanter, aber variabler Anteil der Stoffe partikelgebunden transportiert wird. Die Bindung von hydrophoben organischen Stoffen wird dabei im Wesentlichen durch den Gehalt an organischem Kohlenstoff gesteuert.

Die Schwebstoffe werden in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit, ihrer Korngröße und Dichte abgelagert (niedrige Fließgeschwindigkeiten) oder erodiert (hohe Fließgeschwindigkeiten). Dadurch kann es in Altarmen von Flüssen, staugeregelten Flussabschnitten und Häfen zu einer erhöhten Ablagerung von belasteten Schwebstoffen kommen. Andererseits können Hochwasserereignisse, Baggermaßnahmen oder Schiffsverkehr zu einer Erosion von Sedimenten führen, in deren Folge

der Gehalt an Schwebstoffen und damit die Konzentrationen an Schadstoffen in der Wasserphase deutlich zunimmt.

Dies veranschaulicht die komplexe Funktion von Schwebstoffen und Sedimenten als Senke, Transportmedium und Quelle partikulär gebundener Stoffe. Für eine umfassende Bewertung der Gewässerbelastung sind sie daher unverzichtbar.

## 4 Zielkompartimente

Für die Umweltprobenbank werden Schwebstoffe in sogenannten Sedimentationskästen gesammelt. Nach der Probenentnahme wird der Schwebstoff auf eine Korngröße  $< 2$  mm gesiebt. Die Proben enthalten auch Kleinorganismen wie Krebse und Würmer, die das Rundlochsieb passieren und nicht flüchten.

Die Probenentnahme erfolgt monatlich. Am Ende eines Jahres werden die Monatsproben zu einem Jahreshomogenat zusammengeführt.

Schwebstoffe im Sinne dieser Richtlinie sind alle Feststoffe in der Wasserphase eines Fließgewässers, die durch das verwendete Probenahmeverfahren (Sedimentationskasten, vgl. Abb. 1 und 2) erfasst werden und bei der Siebung eine Partikelgröße  $< 2$  mm haben.

## 5 Festlegungen für die Probenahme

### 5.1 Allgemein

Aufgrund der komplexen geologischen, geochemischen und biologischen Funktionen der Schwebstoffe und der oftmals schwierigen hydrodynamischen Verhältnisse in Fließgewässern erfordert die Probenahme von Schwebstoffen besondere Fachkenntnis und Erfahrung. Zu einer sachgemäßen Vorbereitung und Durchführung der Schwebstoffprobenahme gehören die Auswahl der Probenah-

meflächen und Entnahmestellen, die Charakterisierung der Proben und des Gebietes sowie die Beschreibung der Schwebstoffe mit Feldmethoden (BGR, 2005). Dafür ist mindestens eine Person mit adäquater Fachkenntnis (Erfahrungen in Sedimentologie, angewandter Geochemie und Hydro-(geo)-logie) notwendig.

Fluviale Systeme unterliegen hinsichtlich ihrer zeitlichen und räumlichen Variabilität einer hohen Dynamik. Deshalb ist eine Schwebstoffprobe grundsätzlich nur in Bezug auf die Probenahmetechnik, nicht aber auf die chemisch-physikalische(n) und biologische(n) Zusammensetzungen und Eigenschaften reproduzierbar.

### 5.2 Auswahl und Abgrenzung der Probenahmeflächen

Die Auswahl der Probenahmeflächen (PNF) für Schwebstoffe muss im Sinne einer Ökosystemanalyse in räumlicher Nähe zu den PNF der weiteren limnischen UPB-Probenarten (Brassen und Dreikantmuscheln) erfolgen. Darüber hinaus sollte die PNF möglichst nahe einer Messstelle anderer Untersuchungen sein, um die Vergleichbarkeit mit Schwebstoffproben dieser Programme sowie der Ausweisung von Gefährdungspotentialen, Stoffbilanzen und von Schadstoffverteilungen zu ermöglichen.

Bei der Abgrenzung der PNF ist zu beachten, dass die Stoffkonzentration und Zusammensetzung der Schwebstoffe von hydrodynamischen (Strömungsgeschwindigkeit, Abflussmenge), hydrochemischen und hydrobiologischen Bedingungen im Einzugsgebiet abhängig ist. D.h., die Lokalität sollte für den Flussabschnitt repräsentativ und die Gegebenheiten ausbalanciert sein.

Die unmittelbare Nähe von direkten Einleitungen ist zu vermeiden, da es insbesondere in größeren Flüssen erst nach einigen Kilometern zu einer vollständigen Durchmischung innerhalb des Wasserkörpers kommt. Die Entnahmestellen sollten also möglichst so gewählt werden, dass durch

vollständige Durchmischung der direkte Einfluss von Einleitungen ausgeschlossen ist.

Die Auswahl von PNF erfolgt in mehreren Schritten:

- Kontaktaufnahme mit relevanten Behörden und Institutionen
- Auswertung von Literatur, Karten- und Datenmaterial
- Kartierung der PNF und Festlegung möglicher Entnahmestellen
- Durchführung eines Screenings.

Die Entnahmestellen sind unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und folgender Kriterien auszuwählen:

- Beachtung lokaler Strömungsverhältnisse und der räumlichen und zeitlichen Variabilität des Schwebstoffgehaltes aufgrund langjähriger Mittelwerte
- Berücksichtigung von Einleitungen oder anderer Störungen (z. B. Kläranlagen, Häfen)
- keine Behinderung oder Gefährdung des Schiffsverkehrs und von Messeinrichtungen anderer Institutionen
- sichere Anbringung von Aufhängungen (z. B. Ketten, Gestelle), um die Position der Sedimentationskästen im Wasser konstant zu halten und einen Verlust der Sedimentationskästen zu verhindern
- sicherer Zugang zur Entnahmestelle unter Berücksichtigung der Zugänglichkeit bei Hochwasser
- Möglichkeit zur Absicherung der Entnahmestelle zur Vermeidung von Vandalismus und Diebstahl (z. B. im Bereich vorhandener Messstellen oder auf Betriebsgelände der Wasserschiffahrtsämter).

Die Einrichtung der Entnahmestelle im Bereich vorhandener Bundes- und Ländermeseinrichtungen ist anzustreben.

Die Gebietscharakterisierung erfolgt durch die Probenahme von Wasserproben zur Bestimmung der horizontalen und vertikalen Schwebstoffkonzentrationsverteilung im Gewässerkörper (alternativ: Be-

stimmung der Trübung), die im Vergleich zu den Abflussverhältnissen ausgewertet wird.

Sind geeignete Entnahmestellen festgelegt, wird jeweils mindestens eine Schwebstoffprobe für Screeninguntersuchungen zur Beschreibung und Bewertung der (Schad-) Stoffmuster entnommen. Im Bedarfsfall sind Zuflüsse und Einleitungen (Nebengewässer, Kanal- und Klärwerkseinleitungen) individuell zu beproben, um deren Einfluss zu ermitteln. Dabei sind mindestens folgende Parameter zu erfassen:

- Beginn und Ende der Probenahme
- Entnahme von Wasserproben zur Bestimmung der vertikalen Schwebstoffverteilung im Gewässer (2-3 Tiefen)
- Entnahme je einer Wasserprobe zur Bestimmung des Schwebstoffgehaltes aus Ringleitung der Messstation
- Wassertemperatur
- Charakterisierung der frischen Schwebstoffprobe nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (BGR, 2005)
- makroskopische Ansprache (Textur/ Konsistenz, Biota, Farbe nach Munsell Soil Colour Chart)
- Geruch (ohne, schwach, stark; erdig, faulig, fäkalisch, fischig, aromatisch, ölig, sonstige)
- Schwefelwasserstoffgehalt ( $\text{H}_2\text{S}$ ) und Karbonatgehalt ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) mittels 10%iger HCl.

Die erhobenen Screening-Daten sind zu dokumentieren.

Im Ergebnis der Kartierung werden abschließend die Entnahmestellen festgelegt, rechtlich gesichert und im gebietsbezogenen Probenahmeplan beschrieben.

Für die langfristige Sicherung sind die festgelegten PNF vertraglich gegen störende Veränderungen und Eingriffe Dritter zu schützen. Unvermeidliche Zuwiderhandlungen sind, soweit möglich, mit genauen Orts- und Zeitangaben im Probenahmeprotokoll zu dokumentieren.

### 5.3 Probenahmezeitraum und –häufigkeit

Die Probenentnahme der Schwebstoffe erfolgt über das gesamte Jahr von Januar bis Dezember im monatlichen Rhythmus. Die Monateinzelproben werden am Ende eines Jahres zu möglichst gleichen Anteilen zu einer Jahresmischprobe zusammengefügt.

Besondere Probenahmebedingungen (sehr hohe Abflüsse, starke Niederschläge, Baggermaßnahmen, usw.) müssen dokumentiert werden.

## 6 Durchführung der Probenahme

Alle bei der Probenahme und der Probenbeschreibung erhobenen Daten sind in den Probendatenblättern (PDBI.) zu vermerken. Zu jeder Probenahme ist darüber hinaus ein Protokoll anzufertigen.

Mögliche Störungen (z. B. Bagger- oder Spülmaßnahmen, Wasserbaumaßnahmen, Absenkungen in Staubereichen) im Bereich der PNF sind zu erfassen bzw. die zuständigen Behörden und andere Ansprechpartner regelmäßig zu befragen.

### 6.1 Erforderliche Geräte und Reinigungsvorschriften

#### 6.1.1 Probenahme Wasser

- Wasserschöpfer (z. B. Ruttnerschöpfer)
- 1 L Polyethylenflaschen für Wasserproben
- Thermometer
- wasserfester Stift
- Kühlbox.

#### 6.1.2 Probenahme Schwebstoffe

- Sedimentationskasten aus Edelstahl (V4A)
- ortsspezifische Hängevorrichtung (nach gebietsbezogenem Probenahmeplan)

- Überlaufbecken, Zu- und Ablaufschläuche und Messbecher zur Bestimmung der Durchflussmenge (bei Probenahme innerhalb Messstation)
- 1 Edelstahlwanne
- 1 Spachtel (Teflon)
- 1 Schaufel (Edelstahl, Polypropylen)
- 1 Edelstahlpinzette
- 1 Einwegspritze 100 ml (Polypropylen)
- Einweghandschuhe
- Laborpapiertücher
- Munsell-Farbkarte (Soil Colour Chart)
- HCl (10%)
- Vorratsbehälter und Spritzflaschen mit demineralisiertem Wasser
- Waage (bis mind. 5 kg, Messgenauigkeit 1 g)
- 1 Edelstahlrundlochsieb (2 mm) nach ISO 3310-2: 1999
- Edelstahlgefäße (2 L) mit Deckel und Klammer (unverwechselbar gekennzeichnet mit fest eingravierter bzw. eingestanzter Nummer)
- zusätzliche Gefäße für Siebrückstand nach Bedarf (z. B. Schott-Duran® Schraubdeckelflaschen, PE-Beutel)
- Gefrierereinheit zum raschen Tiefkühlen der Proben in der LN<sub>2</sub>-Dampfphase (Abb. 3)
- Flüssigstickstoff (LN<sub>2</sub>)
- transportabler LN<sub>2</sub>-Dewar für Lagerung und Transport von Probenbehältern über LN<sub>2</sub>
- Flaschen- und Handbürsten
- Edelstahlreinigungspad aus Kunstfaser (Fleece-Pads), HNO<sub>3</sub> (10%) sowie Bleichlauge (0,3% HCl / 6% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> / 93,7% Wasser) Isopropanol und demineralisiertes Wasser zur Reinigung der Probenahmegeräte und Werkzeuge vor Ort
- Fotoausrüstung
- Kühlbox für Proben transport bei späterer Aufbereitung.

#### Reinigungsvorschriften

Die Vorreinigung der Probengefäße und –geräte im Labor erfolgt in einer Laborspülmaschine mit chlorfreiem Intensivreiniger im ersten Reinigungsgang. Nach Heißspülung (ca. 90–95°C) erfolgt eine Neutralisation mit 30%iger Phosphorsäure

und warmem Wasser. Dann erfolgen Heiß- und Kaltspülgänge mit demineralisiertem Wasser. Die Trocknung der Geräte erfolgt bei ca. 200 °C im Trockenschrank. Kunststoffe werden luftgetrocknet. Die Reinigung des Sedimentationskastens vor Ort erfolgt mit nativem Flusswasser bzw. Leitungswasser unter Verwendung von Bürsten bzw. Fleece-Pads und HNO<sub>3</sub> oder Bleichlauge. Im Bedarfsfall werden organische Rückstände mit Isopropanol entfernt. Bei Verwendung der Reinigungsmittel sind die Reste mit Flusswasser abzuspülen bzw. Leitungswasser und mit Laborpapiertüchern nach zu wischen.

Die Probenahmegeräte (z. B. Spatel, Edelstahlwannen) werden mit Leitungswasser oder Flusswasser vorgespült und dann intensiv mit demineralisiertem Wasser (im Bedarfsfall zusätzlich mit Isopropanol) nachgereinigt und mit Labortüchern getrocknet.

## 6.2 Probenahmetechnik

### 6.2.1 Bestimmung des Schwebstoffgehaltes im Gewässer

Die Bestimmung des Schwebstoffgehaltes erfolgt nach DIN 38409-2 mit gravimetrischer Vakuumfiltration. Die Wasserprobe (1 L) wird mit einem Wasserschöpfer an der Entnahmestelle direkt aus dem Gewässer entnommen. Die Probenahme muss in einem vertikalen Profil mit 2–3 Messpunkten vorgenommen werden:

- oberflächennah (ca. 50 cm der aktuellen Wassertiefe)
- mittlere Wassertiefe im Bereich des Hängebereiches der Sedimentationskästen (ca. 100 cm aktuelle Wassertiefe)
- sohlennah (ca. 50 cm oberhalb Sohle) (eine Aufwirbelung von Sedimenten von der Gewässersohle durch den Wasserschöpfer muss in jedem Fall vermieden werden).

In einer Messstation erfolgt die Probenahme direkt aus der Ringleitung der Messstation.

Die Bestimmung der abfiltrierbaren Stoffe (AFS) des Zu- und Ablaufes der SKM muss vor der Probenentnahme durchgeführt werden, da das System einige Zeit benötigt, um sich auszubalancieren.

Die Wasserproben werden in Polyethylenflaschen überführt und gekühlt (4° C) ins Labor transportiert. Dort wird nach DIN 38409-2 der Anteil der abfiltrierbaren Stoffe (=Schwebstoffgehalt) bestimmt.

### 6.2.2 Durchführung der Schwebstoffprobenahme

#### *Freihängender Sedimentationskasten*

Der freihängende Sedimentationskasten (SKF) wird an der Entnahmestelle in das Gewässer eingehängt. Dazu wird er mit Ketten oder Drahtseilen so befestigt, dass er waagrecht in ca. 100 cm Wassertiefe in der Strömungslinie hängt. Der 2-Kammer-SKF ist so auszurichten, dass er senkrecht zu den Öffnungen auf der Seite des kleinen Sedimentationseinsatzes (siehe Abb. 1) angeströmt wird. Beim 3-Kammer-SKF ist die Anströmrichtung durch eine erhöhte Anzahl an Einströmöffnungen ersichtlich (siehe Abb. 2). Ein kleinerer 3-Kammer-SKF sollte dann zum Einsatz kommen, wenn das Schwebstoffangebot die erforderliche Menge erheblich übersteigt.

In frei fließenden Gewässern sollte der Sedimentationskasten an einem dynamischen Hängepunkt (z. B. Tonne, Steiger, Schwimmer) befestigt werden, um eine Veränderung der Hängehöhe bei steigendem oder fallendem Pegel zu vermeiden.

Im Bereich von Stauhaltungen (Oberwasser) kann der Sedimentationskasten an statischen Hängepunkten befestigt werden, da die Stauhöhen in der Regel auf gleichem Niveau gehalten werden. Dabei ist der minimale Wasserstand zu berücksichtigen.

Bei zu erwartenden Fließgeschwindigkeiten von mehr als ca. 1 m/s, kann es zu Störungen bzw. Ausfällen von Proben kommen, da die Sammelleistung abnimmt (LAWA 2002). In diesen Fällen

ist eine Anpassung der Sammeltechnik, z. Bsp. durch den Einsatz von 3-Kammer-SKF, an die höheren Strömungsgeschwindigkeiten vorzunehmen.

### **Stationärer Sedimentationskasten (Messstation)**

Bei der Probenahme innerhalb einer Messstation wird ein speziell angepasster Sedimentationskasten (SKM) mit einem Schlauchzulauf und -ablauf verwendet. Die zu beprobenden Schwebstoffe des Gewässers gelangen über die bereits installierte Ringdruckleitung der Messstation als Teilstrom in die Probenahmeverrichtung. Der Sedimentationskasten wird je nach örtlichen Verhältnissen in einem Becken installiert, um Überschwemmungen durch Überlaufen oder Havarien an der Zu- bzw. Ableitung zu vermeiden.

Der Zulauf ist mit einem Ventil (Membran- oder Kugelventil) auf 8 – 10 L/min zu regeln. Der Durchfluss wird im Probenahmeprotokoll vermerkt und ist regelmäßig zu kontrollieren. Für die Zuleitung sind nach Freigabe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK) kontaminationsfreie Schlauchmaterialien (z. B. Aquapal®) zu verwenden. Bei Neuinstallation sind diese 30 Minuten mit dem Flusswasser zu konditionieren. Die Schläuche sind bei jeder Probenentnahme zu reinigen.

### **Entnahme der Schwebstoffprobe**

Am Ende der monatlichen Sammelphase wird der Sedimentationskasten waagrecht aus dem Gewässer bzw. Becken gehoben und geöffnet. Die Sedimentationseinsätze werden vorsichtig entnommen. Dabei wird das überstehende Wasser langsam abgegossen. Eine 100 ml Einwegspritze erleichtert das sorgfältige Entfernen des überstehenden Wassers. Das abgegossene Wasser wird verworfen. Beim Abgießen ist der Verlust von feinem Schwebstoffmaterial nach Möglichkeit zu vermeiden.

## **7 Probencharakterisierung**

Anschließend ist am Schwebstoffmaterial eine makroskopische Ansprache (Textur/Konsistenz, Biota, Farbe nach Munsell) durchzuführen sowie der Geruch, der Schwefelwasserstoffgehalt (H<sub>2</sub>S) und Karbonatgehalt (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) mittels 10%iger HCl zu bestimmen.

Für die Bildung einer Jahresmischprobe wird eine Gesamtsammelmenge von mindestens 6 kg Frischgewicht (FG) je PNF und Jahr benötigt, so dass daraus 200 Teilproben (je 10-15 g Trockensubstanz [TS]) für die Langzeitlagerung erstellt werden können. Die Mindestmenge der monatlichen Probenahme und PNF darf 0,5 kg FG nicht unterschreiten. Die Höchstmenge je Probenahme und PNF sollte zur Vermeidung von Aufwand und Zwischenlagerengpässen 1,5 kg (2 L Edelstahlbehälter) nicht überschreiten. Das überschüssige Probenmaterial wird verworfen.

Die Schwebstoffprobe wird über ein Rundlochsieb (< 2 mm) quantitativ in den Gefrierboden überführt und 10 Minuten durch Rühren und Verstreichen homogenisiert. Ist eine große Probemenge zu verarbeiten, wird die Probe zunächst in Edelstahlmischwannen vorhomogenisiert und dann erst in die Gefrierschale gesiebt.

Der Gefriervorgang erfolgt nach folgendem Schema:

- Gefriervorrichtung mit LN<sub>2</sub> vorkühlen
- Schwebstoff ca. 0,5 cm hoch in Gefrierboden einfüllen
- Gefrierboden in Gefriervorrichtung einsetzen und mit Deckel abdecken
- Gefrierboden nach Durchfrieren (ca. 30 Minuten) entnehmen
- Schwebstoffstücke mit Edelstahlschraubendreher aus Schale herausschlagen und in vorgekühlte und gewogene Edelstahlgefäße überführen
- Edelstahlgefäß mit Schwebstoffmaterial wiegen und in Dewar stellen.

Der Siebrückstand (z. B. Skelettmaterial, organisches Material, Biota) wird beschrieben, das Gewicht abgeschätzt und dokumentiert. Anschließend wird das Material verworfen.

Besteht keine Möglichkeit zur Bearbeitung der Probe vor Ort, kann in absoluten Ausnahmefällen das Sieben und Einfrieren innerhalb von 12 Stunden nach der Probenentnahme erfolgen. Die Probe muss nach der Entnahme aus dem Sedimentationskasten charakterisiert und gewogen werden. Anschließend wird sie zum Transport in dicht verschlossene Edelstahlbehälter gefüllt. Die Transporttemperatur der Probe sollte dabei 10°C nicht überschreiten.

## 8 Dokumentation

Alle erhobenen Daten sind in den vorgesehenen Datenblättern bzw. im Informationssystem zu dokumentieren.

Abweichungen von den Festlegungen des gebietsbezogenen Probenahmeplanes sowie mögliche Störeinflüsse (z. B. neue Wasserbauwerke, Baggermaßnahmen) sind zu erfassen. Dazu ist ein Kartenausschnitt bzw. eine Lageskizze im Maßstab 1 : 500 oder nötigenfalls 1 : 200 mit genauer Darstellung der Lage der beeinflussten Entnahmestelle oder der Störung als Anlage dem Probenahmeprotokoll beizulegen.

Die Schwebstoffmenge jeder Entnahmestelle ist während der Probenentnahme zu dokumentieren.

Die Proben sind während der Probenentnahme anhand der oben angegebenen Charakteristika zu beschreiben.

Während des Transportes über LN<sub>2</sub> muss die Temperatur im Transport-Dewar kontinuierlich geprüft und dokumentiert werden.

## 9 Literatur

BGR (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE) (HRSG.) (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung; 5. verbesserte und erweiterte Auflage; Stuttgart; 438 S.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT; NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (HRSG.) (2008): Umweltprobenbank des Bundes – Konzeption (Stand: Oktober 2008); [www.umweltprobenbank.de](http://www.umweltprobenbank.de)

DIN 38409-2 (03.1987): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H) – Bestimmung der abfiltrierbaren Stoffe und des Glührückstandes (H2).

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (2002): Probenahme von Schwebstoffen und Sedimenten; *AQS-Merkblatt P-8/4*.

RICKING, M. & WINKLER, A. & PEKDEGER, A. (2008): Richtlinie zur Probenahme und Probenbearbeitung Schwebstoff.



## Schematische Darstellung der Schwebstofffallen

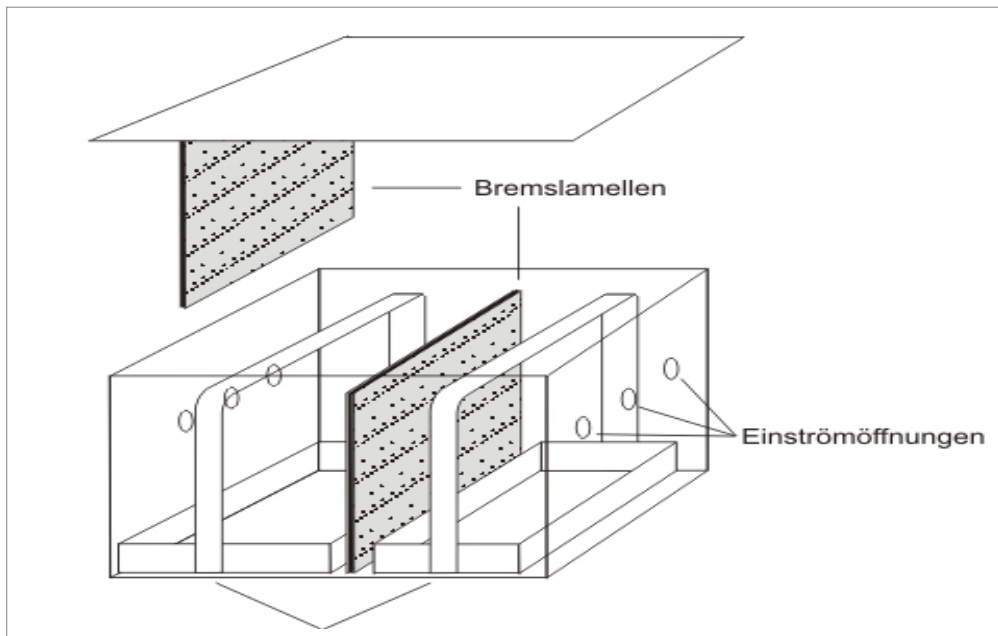


Abb. 1: Schematischer Aufbau eines 2-Kammer-Sedimentationskastens

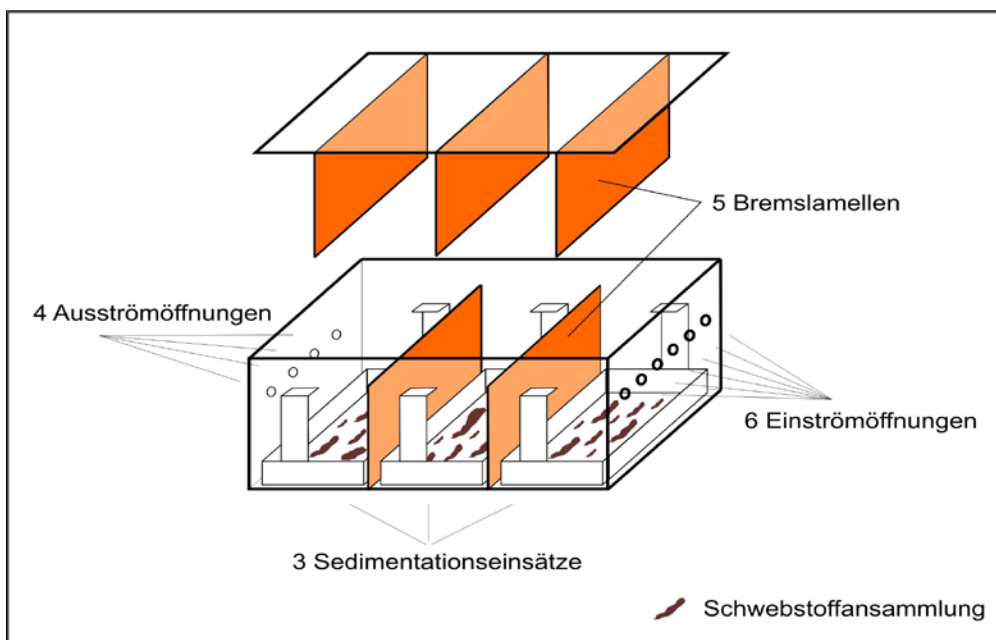


Abb. 2: Schematischer Aufbau eines 3-Kammer-Sedimentationskastens

## Glossar

### **Abfiltrierbare Stoffe (AFS):**

Aus einem Liter Originalprobe werden die Schwebstoffe über eine 0,45 µm Glasfaserfilter entfernt und quantitativ erfasst.

### **Probenahmegebiete (PNG):**

Die Probenahmegebiete vertreten die Hauptökosystemtypen Deutschlands und berücksichtigen die unterschiedliche Intensität der anthropogenen Beeinflussung und Flächennutzung.

### **Gebietsausschnitt (GA):**

Teilraum eines PNG der Umweltprobenbank, der eine klar abgrenzbare funktionelle Einheit der Landschaft darstellt (z. B. Wassereinzugsgebiet). In ihm konzentrieren sich die PNF für die Probenahmen an den einzelnen Probenarten.

### **Probenahmefläche (PNF):**

Für die Probenahme homogene Teilfläche innerhalb eines Gebietsausschnittes.

### **Gebietsbezogener Probenahmeplan:**

Umsetzung der Probenahmerichtlinien der einzelnen Probenarten auf die spezifischen Bedingungen der einzelnen PNG nach erfolgten Screenings. Gebietsbezogene Probenahmepläne für Bodenprobenahme enthalten

- u. a. Angaben über die exakte Größe der PNF
- Angaben über die Probenmengen und –arten
- Detaillierte Karten mit genauen Lagebeschreibungen der PNF und Entnahmestellen.

Zusätzlich sind für die langfristige Durchführung der Probenahme wichtige Punkte, wie notwendige Genehmigungen und Absprachen sowie Betreuungspersonal zu organisieren.

### **Screening:**

Voruntersuchung zur Erstellung eines gebietsbezogenen Probenahmeplanes für eine langfristige, kontinuierliche Probenahme.

### **Nontarget-Untersuchung mit GC-MS:**

Qualitative Untersuchung und Identifizierung organischer Verbindungen in einer → Probenart mit Hilfe der Gaschromatografie / Massenspektrometrie durch Strukturauflösung und Vergleich mit Referenzverbindungen, Spektrenbibliotheken und Literaturwerten.

**UMWELTPROBENBANK DES BUNDES**

**Probendatenblatt 1 (PDBI 1): Entnahmestelle**

**Schwebstoffe**

**Identifikation:**

\_\_\_ / X / \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

								Probenart
								Probenzustand
								Entnahmedatum (MM/JJ)
								Probenahmegebiet (PNG)
								Gebietsausschnitt (GA)
								Probenahmefläche (PNF)
								Zusatzangabe

**Entnahmestelle:**

\_\_\_

**Gauß-Krüger-Koordinaten:**

Rechtswert: \_\_\_\_\_ Hochwert: \_\_\_\_\_

**Flusskilometer:**

km \_\_\_\_\_

**Flusshälfte**

links  rechts

**Nutzung:**

**Bemerkung:**

**Bearbeiter:**

**UMWELTPROBENBANK DES BUNDES**

**Probendatenblatt 2 (PDBI 2): Probenahmemethode**

**Schwebstoffe**

**Identifikation:**

\_\_\_ / X / \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

	Beginn der Beprobung	Ende Beprobung (Tag der Probenahme)	Zeitraum (Probenahmetage)
Datum der Probenahme	___ . ___ . ___	___ . ___ . ___	

**Probenahmemethode:**

**Sedimentationskasten freihängend (SKF)** Entnahmetiefe: \_\_\_ cm

2-Kammer SKF     3-Kammer SKF

**Befestigung:**

<input type="checkbox"/> Mole	<input type="checkbox"/> Spundwand	<input type="checkbox"/> Dalben	<input type="checkbox"/> Boje/Tonne
<input type="checkbox"/> Ponton	<input type="checkbox"/> Anlegestelle	<input type="checkbox"/> Brücke	<input type="checkbox"/>

**Sedimentationskasten Messstation (SKM)**

Zulauf/ Durchflussregulierung:	<input type="checkbox"/> Kugelventil	<input type="checkbox"/> Membranventil (PTFE)
--------------------------------	--------------------------------------	---



# UMWELTPROBENBANK DES BUNDES

## Probenahmeprotokoll Schwebstoffe

Probenahmegebiet: \_\_\_\_\_ Identifikation: \_\_\_\_\_

Zugrundeliegende Fassung der Probenahmerichtlinie: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

Zugrundeliegende Fassung des Probenahmeplanes: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

**1. Ziel der Probenahme:** \_\_\_\_\_

**2. Tatsächlicher Probenahmezeitraum:**

Datum	Uhrzeit		Proben Nr.		Bemerkungen
	von	bis	von	bis	

**3. Teilnehmer:** Leitung/Protokoll: \_\_\_\_\_

Beteiligte: \_\_\_\_\_

**4. Checkliste zum Probenahmeplan und zur Probenahmerichtlinie:**  eingehalten

4.1 Probenahmezeitraum

4.5 Datenerhebung

4.2 Reinigungsvorschriften für Verpackungen

4.6 Transport und Zwischenlagerung

4.3 Probenahmetechnik/Fangmethode

4.4 Probenmenge

Nummer, Art und Grund der Abweichung als Klartext:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Protokollführer

Datum

Unterschrift