

MERKBLATT

Schwimmende Ölsperren für Binnengewässer

zu Anforderungen und Prüfungen vorgefertigter, schwimmender Ölsperren für Binnengewässer. Bekanntmachung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 30. Juni 1992 – WA I 3 – 23074/18 – GMBI 33/1992, Seite 802.

Diese Druckschrift ersetzt das Merkblatt für den Einsatz vorgefertigter, schwimmender Ölsperren auf Binnengewässern (Stand: 1/1992). Bekanntmachung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 31. Aug. 1992 – WA I 3 – 23074/18 – GMBI 33/1992, Seite 814.

Erarbeitet vom LTWS-Fachausschuß GMAG, Fassung vom Oktober 1997.

I n h a l t

1. Allgemeines

2. Geltungsbereich

3. Vorbereitende Maßnahmen

4. Grundsätze

4.1 Rückstau von Öl und Unterwanderung der Sperre

4.2 Eintauchtiefe

4.3 Einbringwinkel, Sperrenlänge und Zugkraft an der Verankerung bei verschiedenen Fließgeschwindigkeiten

4.4 Einsatz in Flußkrümmungen

4.5 Anordnung mehrerer Sperren

5. Einbringen von Ölsperren

5.1 Einschwimmen

5.2 Verankerung

5.3 Abdichten am Ufer

6. Übungen

1 Allgemeines

Dieses Merkblatt ist für den Personenkreis bestimmt, der mit der Bekämpfung von Ölfällen auf Binnengewässern befaßt ist. Es soll dem Benutzer von Ölsperren Hinweise für deren wirksamen Einsatz geben. Darüber hinaus sind auch die Anweisungen der Hersteller zu beachten. Neben einer Beschreibung des praktischen Gebrauchs von Ölsperren wird auch besonders auf vorbereitende technische Maßnahmen eingegangen.

Auf die Bekanntmachung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 30. Juni 1992 (GMBI 1992, S. 802) "Anforderungen und Prüfungen vorgefertigter, schwimmender Ölsperren für Binnengewässer", die diesem Merkblatt zugrunde liegt, wird verwiesen. Diese Bekanntmachung enthält Angaben über Werkstoffe und Materialanforderungen, hydraulische Grundlagen und Prüfbedingungen für Ölsperren.

2 Geltungsbereich

Dieses Merkblatt behandelt die Rückhaltung von Mineralöl und Mineralölprodukten, die auf der Oberfläche stehender und fließender Binnengewässer schwimmen. Der Anwendungsbereich kann auf andere schwimmende Schadstoffe ausgedehnt werden, soweit das Sperrenmaterial und das Verhalten der Schadstoffe dies zulassen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß außer transportablen Ölsperren auch andere Arten von Ölsperren Anwendung finden. Dazu gehören schwimmende, nicht transportable und festeingebaute Ölsperren, z. B. Dammbalkenverschlüsse und andere.

3 Vorbereitende Maßnahmen

Für den wirkungsvollen Einsatz von Ölsperren ist die Erstellung eines Alarm- und Einsatzplans erforderlich. Dafür sind die Grundsätze nach Nr. 4 zu beachten.

Der Einsatzplan soll folgende Einzelheiten enthalten:

- Gewässer im Zuständigkeitsbereich
- mögliche Gefahrenpunkte
- geeignete Einsatzstellen unter Beachtung von:
 - Fließrichtung und -geschwindigkeit
 - Gewässerbreite, Gewässertiefe und Beschaffenheit der Ufer
 - Vorlaufzeit (Alarmierung und Aufbau)
 - Zufahrtswege, Arbeitsflächen und Zugang zum und aufs Gewässer
- ergänzende Hinweise:
 - Hilfsmittel zum Einbringen und Einbau (z. B. Boote, Seile, Anker, Greifzug, Hebewerkzeuge)
 - Aufnahmen (Abpumpen, Binden, Zwischenlagern)
- Sicherheitsregeln und Unfallverhütungsvorschriften sind beim Einsatz am und auf dem Gewässer einzuhalten
 - Sicherheit (Ex-Schutz, Brandschutz)
 - Tragen von Schwimmwesten

Der Einsatzplan ist in Zusammenarbeit mit allen für die Schadensabwehr zuständigen Behörden und Stellen zu erarbeiten.

4 Grundsätze

4.1 Rückstau von Öl und Unterwanderung der Sperre

Öl wird vor einer Sperre nicht in gleichmäßiger Schicht gestaut. Die größte Schichtdicke tritt nicht an der Sperre, sondern in der Kopfswelle auf. Absauggeräte sollten dort platziert werden. Das Bild zeigt die Unterwanderung einer Ölsperre bei einer Anströmgeschwindigkeit von mehr als 0,3 m/s durch Ablösen von Öltropfen an der Kopfswelle.

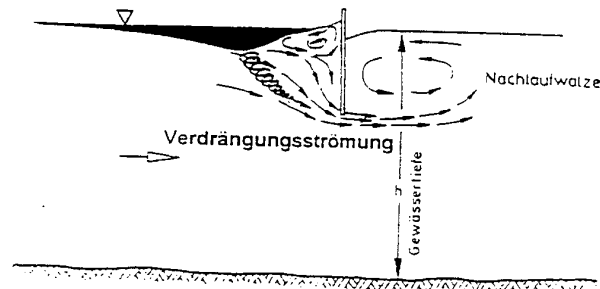


Bild 1: Rückstau von Öl und Unterwanderung einer Ölsperre

4.2 Eintauchtiefe

Handelsübliche Ölsperren für Binnengewässer haben eine Eintauchtiefe von 0,2-0,4 m. Beim Einsatz in flachen, fließenden Gewässern ist darauf zu achten, daß der unter der Ölsperre verbleibende durchströmte Restquerschnitt des Gewässers nicht zu stark eingengt wird, da sonst zu hohe Fließgeschwindigkeiten unter der Ölsperre auftreten. Es sollte eine Resttiefe von $\frac{1}{3}$ der Gewässertiefe vorhanden sein.

Merke:

Resttiefe bei Festlegung der Sperrstelle beachten

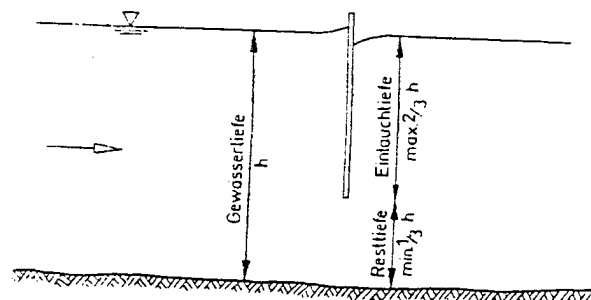


Bild 2: Eintauchtiefe

4.3 Einbringwinkel, Sperrenlängen und Zugkraft an der Verankerung bei verschiedenen Fließgeschwindigkeiten

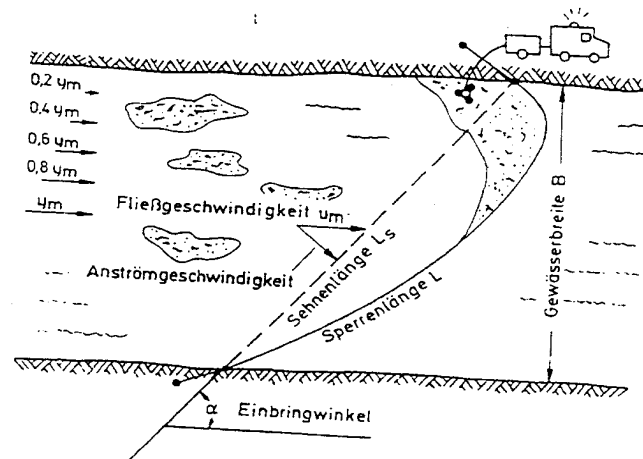


Bild 3: Definitionsskizze

Schwimmende Ölsperren können nur dann wirkungsvoll eingesetzt werden, wenn die senkrecht auf die Ölsperrung wirkende Anströmgeschwindigkeit des Wassers ca. 0,3 m/s nicht übersteigt. Bei steigender Anströmgeschwindigkeit nimmt das Rückhaltevermögen der Ölsperrung infolge von Unterwanderung ab.

Die Anströmgeschwindigkeit wird verringert, wenn die Ölsperrung schräg zur Fließrichtung ($\alpha < 90^\circ$) eingebracht wird. Je spitzer der Winkel α ist, desto geringer ist die Anströmgeschwindigkeit.

Durch das schräge Einbringen wird das ankommende Öl zum Ufer umgelenkt, wo es zurückgehalten und besser abgeschöpft werden kann. Deshalb empfiehlt sich diese Art der Sperrereinbringung auf jeden Fall.

Um die auf die Sperre und ihre Verankerung wirkende Zugkraft nicht zu groß werden zu lassen, wird empfohlen, die Sperre nicht zu straff zu spannen, sondern so lose einzubringen, daß das Verhältnis von wirklicher Sperrlänge L zum kürzesten Abstand zwischen den Verankerungspunkten (Sehnenlänge L_s) je nach Einbringwinkel zwischen 1,15 und 1,45 beträgt.

Empfohlene Längenverhältnisse

bei	α	=	$90^\circ - 70^\circ$: $L/L_s = 1,45$
	α	=	$70^\circ - 60^\circ$: $L/L_s = 1,25$
	α	<	60°	: $L/L_s = 1,15$

Alle folgenden Darstellungen sind schematisch und beispielhaft.

Merke: Niemals rechtwinklig in Fließgewässern einbauen.

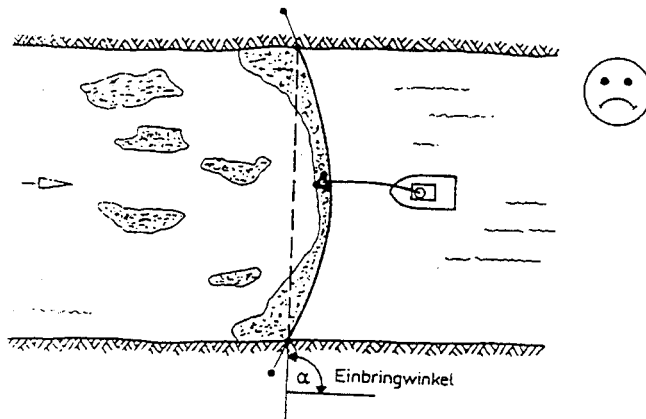


Bild 4: Ölsperre senkrecht zur Fließrichtung

Merke:

Je schneller das Wasser, desto spitzer der Einbringwinkel α .
 Umlenkung des Öls immer zum Ufer mit der geringsten Fließgeschwindigkeit (vgl. Bild 8).
 Ankommendes Öl sofort abschöpfen.

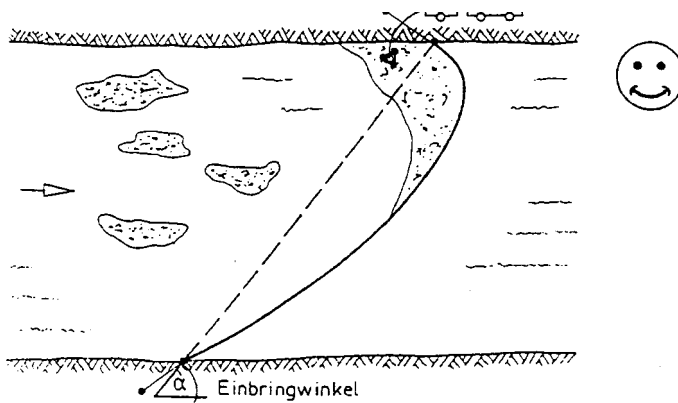


Bild 5: Ölsperre schräg zur Fließrichtung

Bild 6 zeigt den erforderlichen Einbringwinkel α als Funktion der Fließgeschwindigkeit.

Merke:

Bei Fließgeschwindigkeiten $> 0,5$ m/s werden Einbringwinkel $\alpha < 50^\circ$ erforderlich

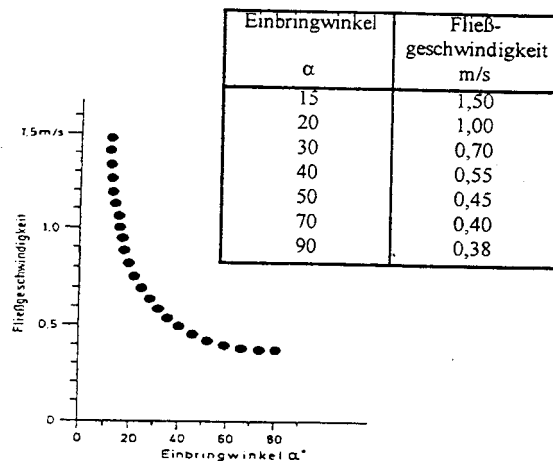
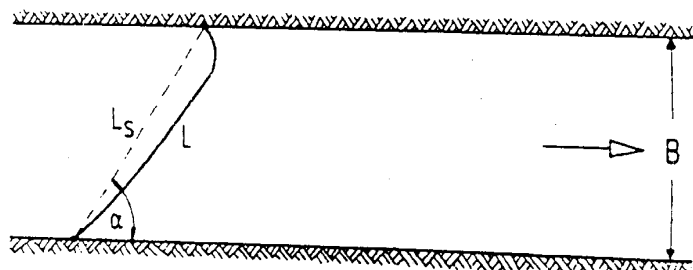


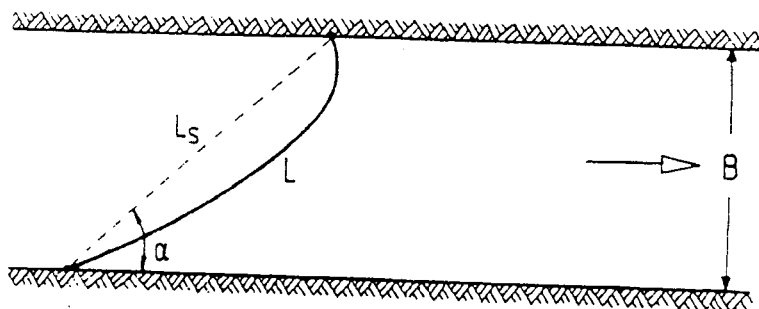
Bild 6: Einbringwinkel in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit

Im folgenden sind für vier verschiedene Fließgeschwindigkeitsbereiche Anhaltswerte für den Einbringwinkel α aufgelistet und vereinfachte Formeln für die sich daraus ergebende Sperrenlänge L (m) und die Zugkraft F (N) an den Verankerungen in Abhängigkeit von der Gewässerbreite B (m) angegeben (10 N entsprechen dem Gewicht von 1 kg). Bei der Angabe der Zugkraft ist eine Eintauchtiefe der Ölsperre von 30 cm angenommen.

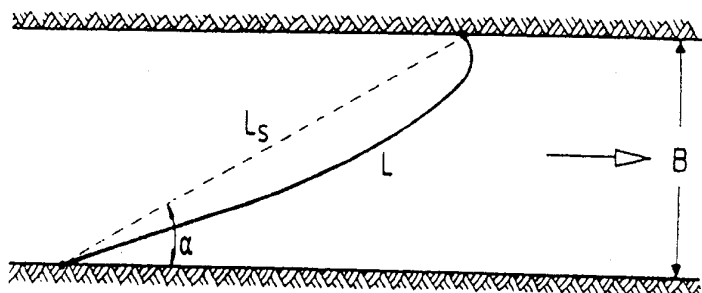
Bei Einhaltung des jeweils angegebenen Einbringwinkels wird erreicht, daß die Anströmgeschwindigkeit 0,3 m/s nicht übersteigt.



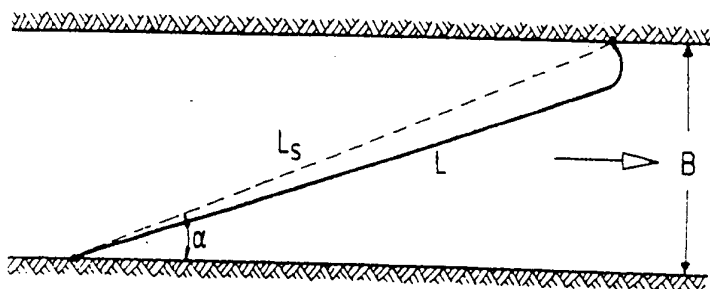
Fließgeschwindigkeit	0-0,5 m/s
Einbringwinkel	$\alpha \sim 45^\circ$
Sperrenlänge	$L \sim B \times 1,5$ (m)
Zugkraft	$F \sim L \times 60$ (N) bzw. $F \sim B \times 90$ (N)



Fließgeschwindigkeit 0,5-1 m/s
 Einbringwinkel $a \sim 30^\circ$
 Sperrenlänge $L \sim B \times 2$ (m)
 Zugkraft $F \sim L \times 60$ (N) bzw.
 $F \sim B \times 120$ (N)



Fließgeschwindigkeit 1-1,5 m/s
 Einbringwinkel $a \sim 20^\circ$
 Sperrenlänge $L \sim B \times 3$ (m)
 Zugkraft $F \sim L \times 60$ (N) bzw.
 $F \sim B \times 180$ (N)



Fließgeschwindigkeit 1,5-2,0 m/s
 Einbringwinkel $a \sim 15^\circ$
 Sperrenlänge $L \sim B \times 4$ (m)
 Zugkraft $F \sim L \times 60$ (N) bzw.
 $F \sim B \times 240$ (N)

Bild 7: Einbringwinkel - Sperrenlänge - Zugkraft

4.4 Einsatz in Flußkrümmungen

In Krümmungen muß die Ölsperre so verlegt werden, daß antreibendes Öl an das Ufer mit der geringsten Fließgeschwindigkeit gelenkt wird.

Merke: Absaugstelle immer an der Innenseite der Flußkrümmung vorsehen. Buchten und sonstige Stillwasserzonen sollten unbedingt genutzt werden, aber biologisch wertvolle Bereiche sind zu schützen.

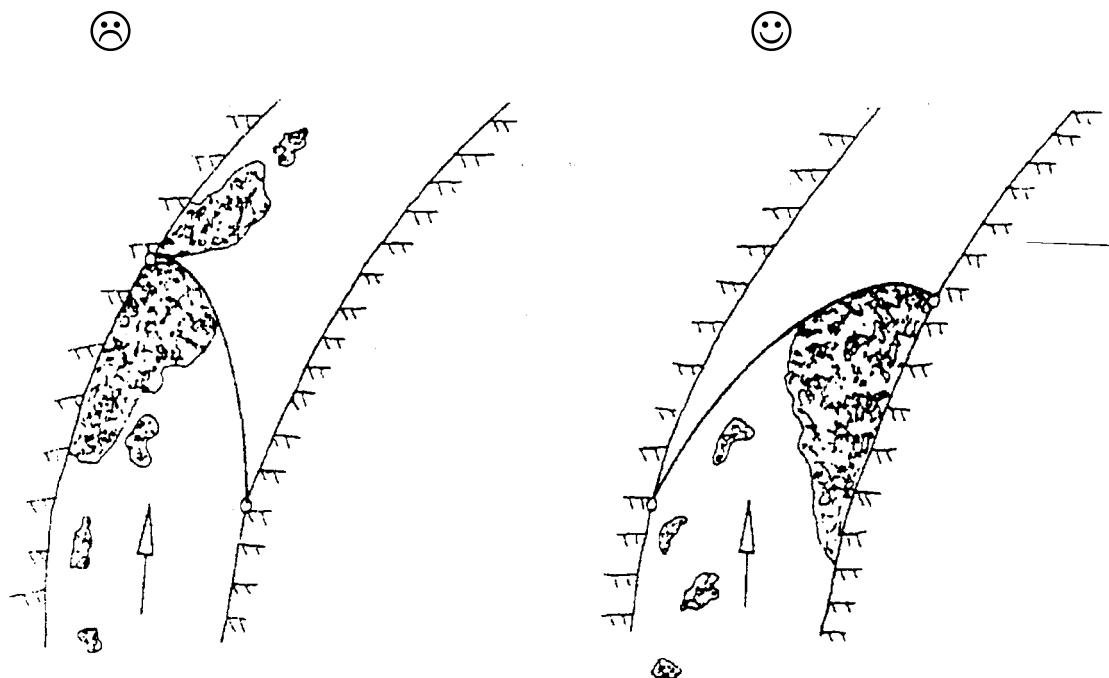


Bild 8: Einbringen in Flußkrümmungen

4.5 Anordnung mehrerer Sperren

Das Zurückhalten von schwimmendem Öl kann durch die Anordnung mehrerer Ölsperren hintereinander verbessert werden. Der Abstand zwischen hintereinander angeordneten Ölsperren soll dann mindestens 6 m betragen, um dem Öl, das die oberhalb gelegene Sperre unterwandert hat, die Möglichkeit zu geben, vor der nachfolgenden Sperre wieder aufzutauchen.

Merke: Öl, das die vordere Sperre durchbricht, kann bei zu geringem Abstand von der dahinter angeordneten Sperre nicht zurückgehalten werden.

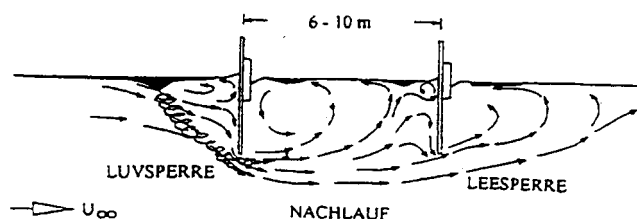


Bild 9: Anordnung mehrerer Sperren hintereinander

5 Einbringen von Ölsperren

Ölsperren sind jeweils an die örtlichen Verhältnisse (Fließgeschwindigkeit, Gewässertiefe, Gewässerbite usw.) anzupassen. Für das Einbringen und Verankern müssen Zufahrtsmöglichkeiten und Uferbeschaffenheit geeignet oder gegebenenfalls vorbereitet sein. Die notwendigen Hilfsmittel müssen zur Verfügung stehen.

5.1 Einschwimmen

Bei schnellfließenden Gewässern mit einer Fließgeschwindigkeit $\geq 0,5$ m/s hat sich folgende Vorgehensweise, die als Einschwimmen bezeichnet wird, bewährt. Als Hilfsmittel können Winde, Greifzug oder Boot eingesetzt werden.

- 1) Haltepunkt 1
- 2) Haltepunkt 2
- 3) Haltepunkt 3
- 4) Zugseil
- 5) Hilfsseil
- 6) vorgesehene Sperrenlage

Schritt 1

- Ölsperre uferparallel einbringen
- eingebrachte Sperre am Haltepunkt 1 verankern
- Sperre am Haltepunkt 2 sichern

Schritt 2

- Zugseil 4 an der Sperre (Punkt 2) befestigen - Sicherung lösen
- Zugseil 4 spannen
- Ölsperre zum Haltepunkt 3 ziehen

Schritt 3

- Ölsperre am Haltepunkte 3 verankern
- Zugseil 4 lösen
- Ölsperre funktionsbereit

Zum Einholen der Ölsperre:

- Haltepunkt 3 lösen
- Ölsperre schwimmt an das gegenüberliegende Ufer

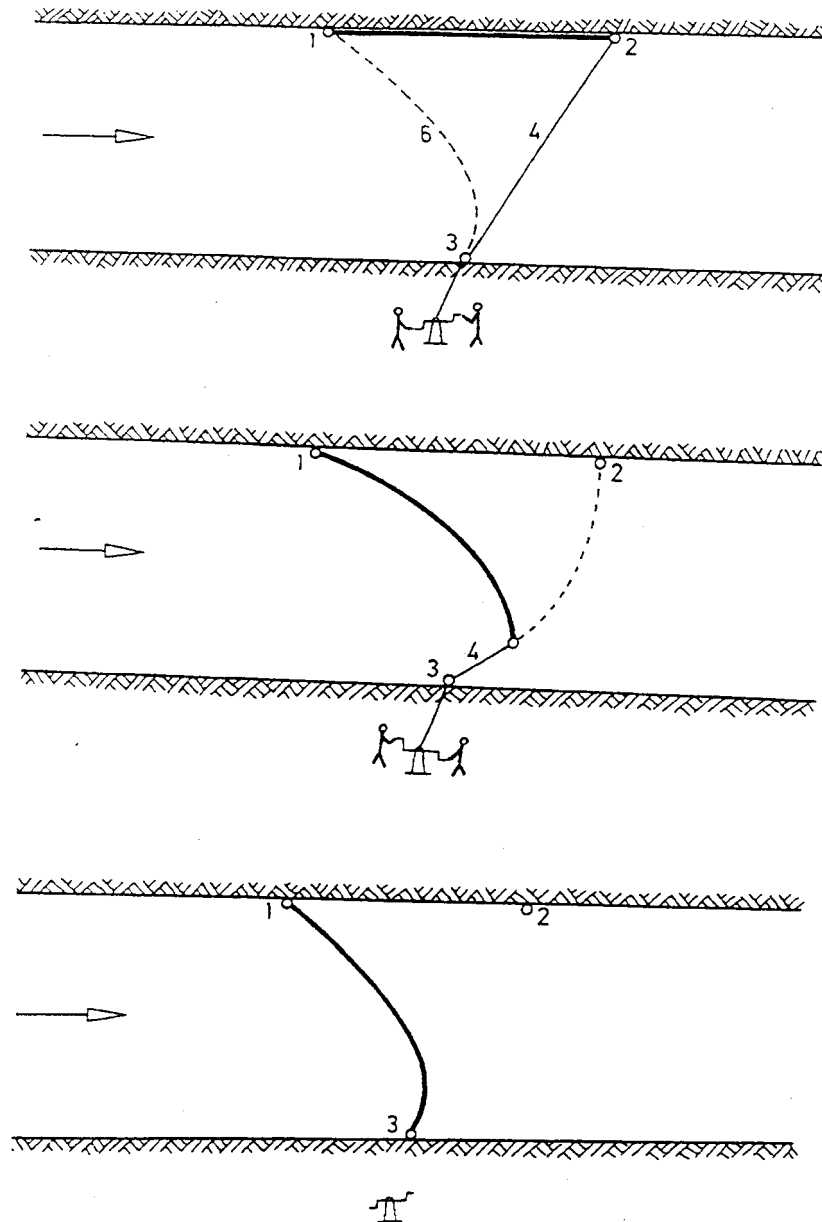


Bild 10: Einbringen in schnellfließendem Gewässer gegen die Strömung

Aus der uferparallelen Lage können Ölsperren auch mit der Strömung zum gegenüberliegenden Ufer gezogen werden. Allerdings darf bei großen Fließgeschwindigkeiten dies nur mit gestreckter Sperre erfolgen, um die einwirkenden Strömungskräfte beherrschen zu können.

Schritt 1:

- Ölsperre uferparallel einbringen und an Haltepunkt 1 leicht lösbar befestigen
- Zugseil 4 spannen
- Hilfsseil 5 nachführen

Schritt 2:

- Ölsperre und Hilfsseil 5 zu Haltepunkt 2 ziehen
- Zugseil 4 gleichzeitig regulieren

Schritt 3:

- Ölsperre am Haltepunkt 2 verankern
- Zugseil 4 und Hilfsseil 5 lösen
- Ölsperre funktionsbereit

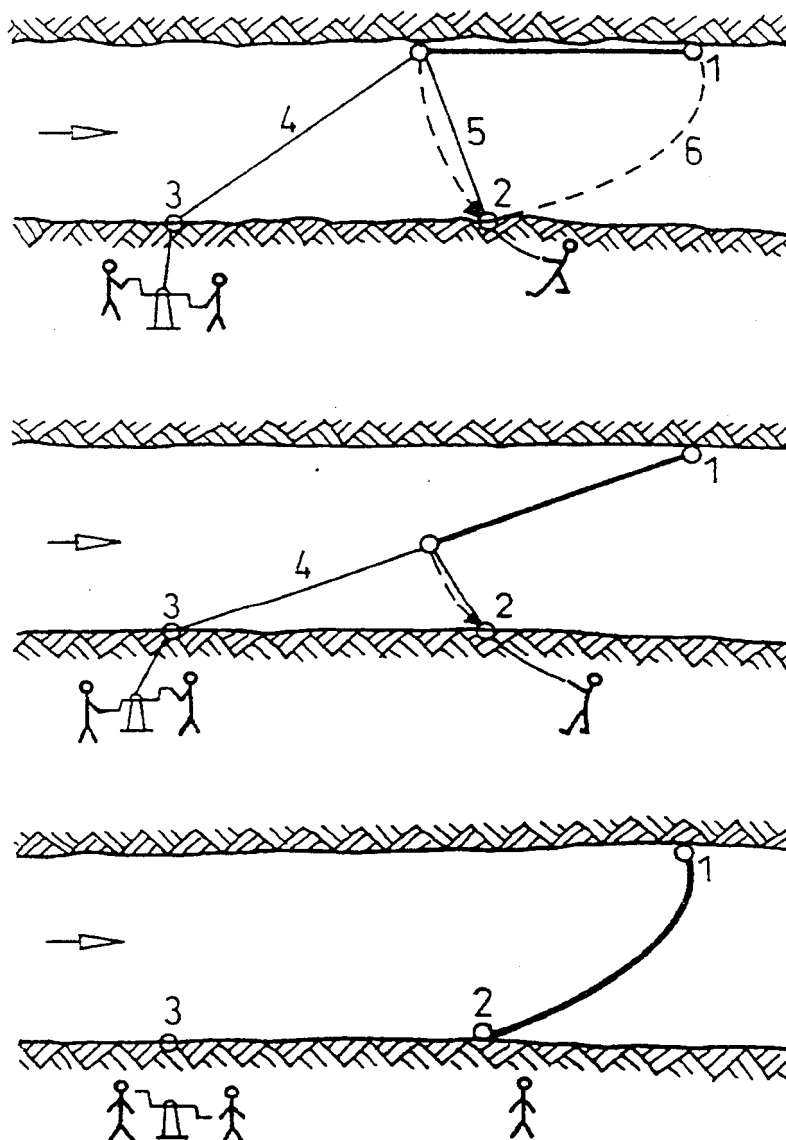


Bild 11: Einbringen in schnellfließendem Gewässer
mit der Strömung

Problemlos und sicher lassen sich Ölsperren an vorbereiteten Stellen am schräg über das Gewässer gespannten Drahtseil ausbringen. Bei dieser technisch aufwendigeren Methode werden die Strömungskräfte vom Seil übernommen.

5.2 Verankerung

Für die Verankerung der Ölsperre am Ufer können vorhandene Festpunkte (Bäume, Poller) oder Erdnägeln, Ankerplatten usw. benutzt werden. Auf die Zugkräfte, die auf die Verankerung wirken (Ziffer 4.1) wird verwiesen.

Merke: Die Verankerung an Fahrzeugen sollte unbedingt unterbleiben.

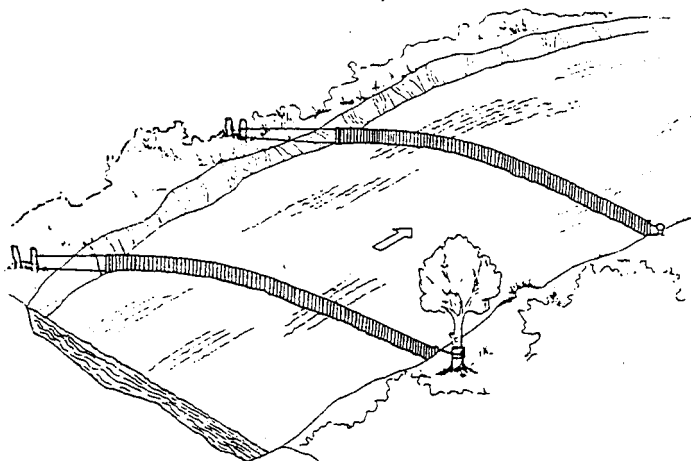


Bild 12: Verankerung

5.3 Abdichtung am Ufer

Die Sperrwänden sind gegen das Ufer abzudichten. Dies kann durch Eingraben der Sperrwänden in das Ufer, durch Abdichten mit Folien oder durch zusätzlich verlegte Sperrteile erreicht werden. Dabei ist auch das Ufer gegen Verschmutzung zu schützen (z.B. mit Vliestüchern).

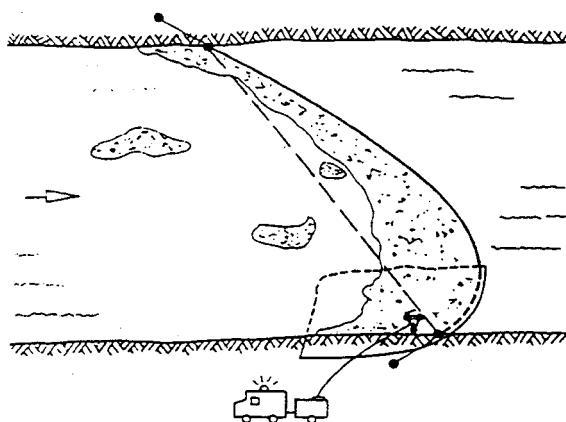


Bild 13: Abdichtung der Ölsperrwand am Ufer

6 Übungen

Nur häufige Übung mit dem Gerät bietet die Gewähr für den richtigen und raschen Einsatz, auch unter ungünstigen Bedingungen.

Übungen und Erprobungen mit Ölsperrern auf Gewässern sind vorher der unteren Wasserbehörde anzuzeigen. Bei Bundeswasserstraßen ist auch das zuständige Wasser- und Schiffsamt zu verständigen.