

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 720-1

Ölschadenbekämpfung auf Gewässern – Teil 1: Ölsperren

August 2019



DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 720-1

Ölschadenbekämpfung auf Gewässern – Teil 1: Ölsperren

August 2019



Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Der DWA-Fachausschuss IG-7 „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Gewässergefährdungen (GMAG)“ beschäftigt sich mit Fragen der Bekämpfung von Schäden durch wassergefährdende Stoffe“. Bis 2006 war der Fachausschuss GMAG im Beirat „Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe (LTwS)“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) angesiedelt. Seit 2006, bedingt durch die Auflösung des BMUB-Beirats LTwS, werden die Arbeiten im DWA-Fachausschuss IG-7 in Kooperation mit der Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW) und seit 2013 auch in gemeinsamer Kooperation mit dem Deutschen Feuerwehrverband e. V. (DFV) fortgeführt.

Impressum

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2019

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-88721-855-3 (Print)

978-3-88721-856-0 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Vorwort

Die Merkblattreihe DWA-M 720 repräsentiert den aktuellen Wissensstand zu Geräten auf Gewässern, die der Begrenzung von Ausbreitung und Verdriftung und der Aufnahme von Ölen und Ölprodukten auf Oberflächengewässern dienen.

Die Merkblattreihe DWA-M 720 wird in drei Teilen nachfolgende Themen umfassen:

- Teil 1: Ölsperren,
- Teil 2: Ölaufnahmegерäte (in Bearbeitung),
- Teil 3: Einsatzplanung (in Bearbeitung).

Sie richtet sich vor allem an diejenigen, für die die Beschäftigung mit diesen Themen ein Teil ihrer beruflichen oder ehrenamtlichen Tätigkeit ist.

Ölsperren sollen die Ausbreitung und Verdriftung von Ölen und Ölprodukten begrenzen und damit deren möglichst schadlose Sammlung und Beseitigung ermöglichen. Hierzu müssen sie bestimmte Anforderungen bezüglich Funktionsweise, Materialeigenschaften und Handhabbarkeit in den jeweiligen Einsatzbereichen erfüllen. Dieses gilt ebenso für Ölaufnahmegерäte, die zukünftig in Teil 2 dieser Merkblattreihe behandelt werden.

Im vorliegenden Merkblatt DWA-M 720-1 wird der Zusammenhang zwischen den physikalischen Grundlagen für die Anwendung der Geräte und deren Anwendung und Einsatz im für die Anwender verständlichen Umfang dargestellt. Zu diesem Zweck sind bestimmte Sachverhalte vereinfacht beschrieben.

Der aktuelle Wissensstand wurde vom DWA-Fachausschuss IG-7 „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Gewässergefährdungen (GMAG)“, insbesondere von den DWA-Arbeitsgruppen IG-7.2 „Gerätschaften für Gewässer“ und der vormaligen IG-7.2 „Ölaufnahmegерäte“, erarbeitet.

In diesem Merkblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Kein Vorgängerdokument

Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe IG-7.2 „Gerätschaften für Gewässer“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Industrieabwässer und anlagenbezogener Gewässerschutz“ im DWA-Fachausschuss IG-7 „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Gewässergefährdungen (GMAG)“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe IG-7.2 „Gerätschaften für Gewässer“ gehören folgende Mitglieder an:

LINDOW, Bernd	Dipl.-Ing., Landkreis Prignitz, Perleberg (Sprecher)
FÄRBER, Erik	Dipl.-Ing., Deutsche Transalpine Oelleitung GmbH, Kösching
KROLL, Sebastian	Dipl.-Chem., Havariekommando, Cuxhaven
LEHMANN, Wolfgang	Tedimex GmbH, Seevetal
NOTZKE, Holger	Dipl.-Ing. (FH), Berliner Feuerwehr, Berlin
RAUTERBERG, Jens	Dipl.-Ing., Havariekommando, Cuxhaven
SCHLÖSSER, Reinhard	Müllrose
SIEWERT, Marcus	M. Sc., Universität Rostock, Rostock

Als Gast hat mitgewirkt:

FRANZ, Wolfgang	Dipl.-Ing., Mahlow
-----------------	--------------------

Dem DWA-Fachausschuss IG 7 „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Gewässergefährdungen (GMAG)“ gehören folgende Mitglieder an:

BERNZEN, Michael	Dipl.-Ing. (FH), Institut der Feuerwehr Nordrhein-Westfalen, Münster (Obmann)
SIEBERT, Martin	Dipl.-Ing., InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG, Burgkirchen (stellv. Obmann)
AXINGER, Michael	Dipl.-Chem., Berufsfeuerwehr Gelsenkirchen, Zentrale Feuer- und Rettungswache, Gelsenkirchen
BIEN, Sebastian	Dipl.-Umweltwiss., Institut für Umwelthygiene und Toxikologie, Gelsenkirchen
DAL, Attila	Dr., Cirkel GmbH & Co. KG, Emsdetten
FÄRBER, Erik	Dipl.-Ing., Deutsche Transalpine Oelleitung GmbH, Kösching
FRANZ, Wolfgang	Dipl.-Ing., Mahlow
HIESINGER, Jürgen	Dipl.-Ing., Architekturbüro und Umweltplanungsbüro Dipl.-Ing. Hiesinger, Grünstadt
KAMPHAUSEN, Heinz	Dipl.-Ing., Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz Landeshauptstadt Düsseldorf, Düsseldorf
KROLL, Sebastian	Dipl.-Chem., Havariekommando, Cuxhaven
LEHMANN, Wolfgang	Tedimex GmbH, Seevetal
LINDOW, Bernd	Dipl.-Ing., Landkreis Prignitz, Perleberg
NOTZKE, Holger	Dipl.-Ing. (FH), Berliner Feuerwehr, Berlin
RAUTERBERG, Jens	Dipl.-Ing., Havariekommando, Cuxhaven
SCHLÖSSER, Reinhard	Müllrose
SEIFERT, Mathias	Dr., Hochschule Fresenius Fachbereich Chemie & Biologie, Idstein
STHAMER, Oswald	Hamburg
WILKES, Eberhard	Dr., KRAVAG Umweltschutz und Sicherheitstechnik GmbH (KUSS), Wiesbaden

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

GRABOWSKI, Iris	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-----------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	8
Hinweis für die Benutzung	9
1 Anwendungsbereich	9
2 Formelzeichen und Abkürzungen	9
3 Ölsperren	10
3.1 Begriff „Ölsperre“	10
3.2 Standard-Ölsperren.....	10
3.2.1 Vorbemerkungen	10
3.2.2 Rundkörper-Ölsperren (engl. <i>Curtain Boom</i>)	10
3.2.3 Flachkörper-Ölsperren (engl. <i>Fence Boom</i>)	11
3.2.4 Sorbentsperren.....	11
3.3 Sonderformen.....	11
3.3.1 Vorbemerkung	11
3.3.2 Druckluftölsperren	12
3.3.3 Starre Ölsperren	12
3.3.4 Ortsfeste Bauwerke	12
3.3.5 Behelfsölsperren	13
4 Theoretisch-physikalische Grundlagen	14
4.1 Vorbemerkungen	14
4.2 Geschwindigkeitsprofil	14
4.3 Einfluss der Strömung.....	15
4.3.1 Vorbemerkungen	15
4.3.2 Anströmgeschwindigkeit $v_A < 0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	16
4.3.3 Anströmgeschwindigkeit $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < v_A < 0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	16
4.3.4 Anströmgeschwindigkeit $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < v_A < 0,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	17
4.3.5 Zusammenfassung	17
4.4 Einfluss der Tauchtiefe.....	17
4.4.1 Vorbemerkung	17
4.4.2 Einfluss von Wellen	18
4.4.3 Einfluss der Gewässertiefe bei Fließgewässern	18
4.4.4 Sonstige Einflussgrößen.....	18
4.5 Kräfte	18
4.5.1 Vorbemerkungen	18
4.5.2 Strömungskräfte.....	19
4.5.3 Wellenkräfte	19
4.5.4 Windkräfte.....	20

5	Einsatzgrundsätze	21
5.1	Allgemeines	21
5.2	Technische Einsatzformen	21
5.3	Einsatzbereiche	22
5.3.1	Vorbemerkungen	22
5.3.2	Stehende Gewässer	22
5.3.3	Sehr langsam fließende Gewässer $0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < v_F < 0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	22
5.3.4	Fließende Gewässer $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < v_F < 1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	22
5.3.5	Sehr schnell fließende Gewässer $v_F > 1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	23
5.3.6	Wellen beeinflusste Gewässer	23
6	Einsatztaktik	24
6.1	Stehende Gewässer	24
6.1.1	Vorbemerkungen	24
6.1.2	Sammelölsperren	24
6.1.3	Trogölsperren	25
6.2	Fließende Gewässer	26
6.2.1	Grundsätze	26
6.2.1.1	Ermittlung der Eintauchtiefe	26
6.2.1.2	Ermittlung des Einbringwinkels	26
6.2.1.3	Ermittlung der Ölsperrenlänge	28
6.2.1.4	Ermittlung des Festpunktabstands	29
6.2.1.5	Beispielrechnung	29
6.2.2	Einbringen in Fließgewässer	29
6.2.3	Verankern	30
6.2.4	Einschwimmen	31
6.2.4.1	Allgemeines	31
6.2.4.2	Einschwimmen mit der Strömung	31
6.2.4.3	Einschwimmen gegen die Strömung	32
6.2.5	Einbringen von Ölsperren in Flusskrümmungen	33
6.2.6	Einsatz von Leitölsperrenkaskaden	34
6.2.7	Einsatz von Wasserfahrzeugen und Geräten	36
6.2.7.1	Allgemeines	36
6.2.7.2	Boote	37
6.2.7.3	Scher- und Gierbretter	37
6.2.8	Abschluss zum Ufer	38
6.2.9	Ölaufnahmestelle	38
6.2.10	Mobile Ölaufnahme	39
7	Eignungsnachweise	40
7.1	Allgemeines	40
7.2	Allgemeine Anforderungen	40
7.2.1	Vorbemerkungen	40
7.2.2	Werkstoffanforderungen	40
7.2.3	Nachweis der Werkstoffeigenschaften	41
7.3	Technische Angaben	41

7.3.1	Angaben im Datenblatt	41
7.3.2	Gefahrenhinweise	42
7.3.3	Festigkeitsnachweis	42
7.3.3.1	Vorbemerkung	42
7.3.3.2	Zugfestigkeitstest	42
7.3.3.3	Prüfgegenstand	42
7.3.3.4	Prüfungsablauf	42
7.3.3.5	Prüfbericht	42
7.3.3.6	Mehrfachprüfungen	43
7.3.3.7	Gültigkeit	43
7.3.3.8	Kennzeichnung	43
7.4	Handhabung	43
7.4.1	Vorbemerkung	43
7.4.2	Abmessungen und Gewichte	44
7.4.3	Montage	44
7.4.4	Einbringen in Gewässer	44
7.4.5	Schleppen im Wasser zum Einsatzort und zurück	44
7.4.6	Verankerung	44
7.4.7	Arbeitssicherheit	45
7.4.8	Explosionsschutz	45
7.5	Bedienungsanleitung	45
7.6	Lagerung	46
7.7	Wartung und Instandsetzung	46
7.8	Reinigung	46
7.9	Überprüfung	46
8	Umweltauswirkungen	46
	Quellen und Literaturhinweise	47

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Schematischer Aufbau einer Rundkörper-Ölsperre	11
Bild 2:	Schematischer Aufbau einer Flachkörper-Ölsperre	11
Bild 3:	Schematischer Aufbau einer Sorbentsperre	11
Bild 4:	Druckluftölsperre	12
Bild 5:	Wehrölsperre	12
Bild 6:	Behelfsölsperre mit Leiter und Stroh	13
Bild 7:	Behelfsölsperre mit Schlauch	13
Bild 8:	Begriffe am fließenden Gewässer	14
Bild 9:	Geschwindigkeitsprofil bei fließenden Gewässern	15
Bild 10:	Stauverhalten von Öl an einer Ölsperre – Randwirbelbildung	15
Bild 11:	Stauen bei geringer Anströmgeschwindigkeit $v_A < 0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	16
Bild 12:	Stauen bei einer Anströmgeschwindigkeit $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < v_A < 0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	16
Bild 13:	Stauen bei einer Anströmgeschwindigkeit $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < v_A < 0,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	17

Bild 14:	Richtige und falsche Tauchtiefe bei Ölsperren	18
Bild 15:	Vereinfachtes Diagramm des Verhältnisses des Wasserdrucks zur Strömungsgeschwindigkeit (Beispiel).....	19
Bild 16:	Reflektion von Wellen an einer Ölsperre	20
Bild 17:	Vereinfachtes Diagramm des Verhältnisses des Winddrucks zur Windgeschwindigkeit (Beispiel)	20
Bild 18:	Technische Einsatzformen von Ölsperren	22
Bild 19:	Verwendung von Mehrfachölsperren bei großer Fließgeschwindigkeit.....	23
Bild 20:	Sammelölsperre	24
Bild 21:	Sammelölsperre mit entgegen gerichteter Fließ- und Windrichtung	25
Bild 22:	Trogölsperre	26
Bild 23:	Grundsätze Eintauchtiefe	26
Bild 24:	Grundsätze Einbringwinkel bei fließenden Gewässern	27
Bild 25:	Einbringwinkel in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit	27
Bild 26:	Durch Anströmung gekrümmte Ölsperre	28
Bild 27:	Berechnung des seitlichen Festpunktabstands.....	29
Bild 28:	Verankern von Ölsperren	30
Bild 29:	Form von Ölsperren in fließenden Gewässern	31
Bild 30:	Einschwimmen von Ölsperren mit der Strömung.....	32
Bild 31:	Einschwimmen von Ölsperren gegen die Strömung.....	33
Bild 32:	Einbringen von Ölsperren in Flusskrümmungen.....	33
Bild 33:	Einsatz einer Leitölsperrenkaskade	34
Bild 34:	Einbringen von Segment 1 einer Leitölsperrenkaskade.....	35
Bild 35:	Einbringen von Segment 2 einer Leitölsperrenkaskade.....	35
Bild 36:	Einbringen von Segment 3 einer Leitölsperrenkaskade.....	36
Bild 37:	Einbringen der Sammelölsperre einer Leitölsperrenkaskade.....	36
Bild 38:	Scher- oder Gierbrett	37
Bild 39:	Ölaufnahmestelle mit frei beweglichem Ölaufnahmegerat	38
Bild 40:	Ölaufnahmestelle mit integriertem Ölaufnahmegerat	39
Bild 41:	Mobile Ölaufnahme mit Ölaufnahmewasserfahrzeugen	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einbringwinkel in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit	28
Tabelle 2:	Sperrensehnenlänge L_s in Abhängigkeit vom Einbringwinkel	28
Tabelle 3:	Beispielrechnungen zur Ermittlung der Sperrenlänge	29

Hinweis für die Benutzung

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für ein Merkblatt besteht eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jeder Person steht die Anwendung des Merkblatts frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil 1 der Merkblattreihe DWA-M 720 soll Personen, die Ölsperren beschaffen oder anwenden, eine fachlich fundierte und ausreichende, aber dennoch leicht verständliche Entscheidungsgrundlage bei der Auswahl und Anwendung geben.

Die im Merkblatt in den Abschnitten 5 „Einsatzgrundsätze“, 6 „Einsatztaktik“ und 7 „Eignungsnachweise“ aufgeführten Anforderungen und Hinweise beziehen sich nur auf vorgefertigte, schwimmende Ölsperren auf Oberflächengewässern.

2 Formelzeichen und Abkürzungen

Zeichen	Einheit	Erläuterung
α	°	Einbringwinkel
B	m	Flussbreite
C	m	seitlicher Festpunktabstand
FP	–	Festpunkt
h	m	Wassertiefe
h_e	m	effektive Tauchtiefe, Rückstautiefe
h_{Fr}	m	Freibord
h_r	m	Resttiefe
h_t	m	Tauchtiefe