

# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 720-1**

Ölschadenbekämpfung auf Gewässern – Teil 1: Ölsperren

August 2019

VORSCHAU



VORSCHAU

# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 720-1**

Ölschadenbekämpfung auf Gewässern – Teil 1: Ölsperren

August 2019

VORSCHAU

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](mailto:info@dwa.de)  
Internet: [www.dwa.de](http://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

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Verfasser</b> .....	<b>4</b>
<b>Bilderverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>8</b>
<b>Hinweis für die Benutzung</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Ölsperren</b> .....	<b>10</b>
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
<b>4 Theoretisch-physikalische Grundlagen</b> .....	<b>14</b>
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

<b>5</b>	<b>Einsatzgrundsätze</b> .....	<b>21</b>
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
<b>6</b>	<b>Einsatztaktik</b> .....	<b>24</b>
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
<b>7</b>	<b>Eignungsnachweise</b> .....	<b>40</b>
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
<b>8</b>	<b>Umweltauswirkungen .....</b>	<b>46</b>
	<b>Quellen und Literaturhinweise .....</b>	<b>47</b>

## 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 Ölaufnahmegerät .....	38
Bild 40:	Ölaufnahmestelle mit integriertem Ölaufnahmegerät .....	39
Bild 41:	Mobile Ölaufnahme mit Ölaufnahmewasserfahrzeugen .....	39

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einbringwinkel in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit .....	28
Tabelle 2:	Sperrsehnenlänge $L_s$ in Abhängigkeit vom Einbringwinkel .....	28
Tabelle 3:	Beispielrechnungen zur Ermittlung der Sperrlänge .....	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
$\alpha$	°	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

VORSCHAU

Bei Unfällen mit Mineralöl/Mineralölprodukten auf Gewässern kommt der Gefahrenabwehr und Schadensbegrenzung eine besondere Bedeutung zu. Der sachgerechte Einsatz von Ölsperren und Ölaufnahmegeräten ist dabei entscheidend für den Einsatzerfolg. Die Merkblattreihe DWA-M 720 „Ölschadenbekämpfung auf Gewässern“ wird nachfolgende Themen umfassen:

- DWA-M 720-1: Ölsperren,
- DWA-M 720-2: Ölaufnahmegeräte,
- DWA-M 720-3: Einsatzplanung.

Das Merkblatt DWA-M 720-1 soll den mit der Thematik befassten Personen eine fachlich fundierte, aber trotzdem einfache Entscheidungshilfe für die Beschaffung von Ölsperren und Hinweise für deren praktischen Einsatz geben. Es werden insbesondere die verschiedenen Arten von Ölsperren beschrieben, die theoretischen physikalischen Grundlagen dargelegt, Hinweise für den Einsatz von Ölsperren gegeben sowie Anforderungen an Ölsperren aufgezeigt. Der Zusammenhang zwischen den physikalischen Grundlagen für die Anwendung der Geräte und deren Anwendung und Einsatz ist für die Anwender in einem verständlichen Umfang – teilweise vereinfacht – dargestellt.

Das Merkblatt richtet sich insbesondere an Wasserbehörden, alle Behörden/Institutionen und Einsatzkräfte im Bereich der Gefahrenabwehr, an die Beschaffungsstellen, die von dieser Thematik betroffen sind, sowie an Hersteller von Ölsperren.

ISBN: 978-3-88721-855-3 (Print)  
978-3-88721-856-0 (E-Book)

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