

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 503

Grundlagen zur Überprüfung, Ertüchtigung und Verwahrung von
Sedimentationsbecken

November 2025

VORSCHAU



Deutsche Gesellschaft
für Geotechnik e. V.
German Geotechnical Society



Deutsches
Talsperren
Komitee e. V.
German COLD

VORSCHAU

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 503

Grundlagen zur Überprüfung, Ertüchtigung und Verwahrung von
Sedimentationsbecken

November 2025

VORSCHAU

Gemeinsames Merkblatt

der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT),
des Deutschen TalsperrenKomitees (DTK) und
der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

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 13 500 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

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

Satz:
Christiane Krieg, DWA

Druck:
druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:
978-3-96862-887-5 (Print)
978-3-96862-888-2 (E-Book)
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2025

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden. Die DWA behält sich das Text- und Data-Mining nach § 44b UrhG vor, was hiermit Dritten ohne Zustimmung der DWA untersagt ist.

Vorwort

Die erste Ausgabe des Merkblatts „Grundlagen zur Überprüfung und Ertüchtigung von Sedimentationsbecken“ erschien im Jahre 2001. Seither sind neue Erkenntnisse gewonnen worden und angrenzende technische Normen und Regelwerke haben sich weiterentwickelt. Leider haben sich auch Schadensfälle ereignet, wie zum Beispiel in Ajka (Ungarn 2010), Mt. Polley (Kanada 2014), Brumadinho (Brasilien 2019) und Jagersfontein (Südafrika 2022). Eine Auswertung von über 221 Schadensfällen großer Sedimentationsbecken in den letzten 100 Jahren (AZAM & LI 2010) zeigt, dass Dammüberströmung und schlechtes Management besonders häufige, aber auch vermeidbare Versagensursachen darstellen, was die Aktualität dieser Regelwerkspublikation unterstreicht. Besonders in den Fokus geraten ist die mögliche Verflüssigung der abgelagerten Sedimente. Insbesondere diese Thematik ist aktuell Forschungsgegenstand.

Unabhängig von technischen Normen, Gesetzen, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften oder den Empfehlungen dieses Merkblatts kann die Überprüfung, Ertüchtigung und Verwahrung von Sedimentationsbecken einen fachgerechten Zweck und damit einen dauerhaft sicheren Anlagenbetrieb nur dann erfüllen, wenn sie weisungsfrei und ergebnisoffen durchgeführt wird. Parallel zur Überarbeitung des Merkblatts sind zahlreiche, teilweise komplett neue Handlungsempfehlungen erarbeitet worden (zum Beispiel MAC Guidelines, GISTM Standards, ICOLD/CIGB Bulletins 175, 178, 180, 181 und 194 [Bulletin Reprint]). Diese sind zwar überwiegend für Betreiber aktiver Anlagen relevant, aber auch für die hier vorliegende Thematik empfiehlt es sich, internationale Entwicklungen im Auge zu behalten.

Die Entwicklungen und Ereignisse haben aber gezeigt, dass die Inhalte des Vorgängermerkbblatts ihre Aktualität bis heute in vollem Umfang behalten haben. Daher hat sich der DWA-Fachausschuss WW-4 entschieden, das Merkblatt DWA-M 503 unter weitgehender Beibehaltung des bisherigen Inhalts zu aktualisieren und zu ergänzen. In den Geltungsbereich neu aufgenommen wurden sogenannte „Schlamm-lagerplätze“.

Besonders berücksichtigt wurden die Teile 10, 11 und 15 der Normenreihe DIN 19700 sowie der Eurocode 7 aus dem Jahr 2010.

Sowohl in der Normenreihe DIN 19700 als auch dem Eurocode 7 ist mittelfristig mit Neufassungen zu rechnen. Mit Inkrafttreten dieser Regelwerkspublikationen wird es erforderlich, diese zu berücksichtigen.

Die Arbeitsgruppe möchte mit diesem Merkblatt, dessen Inhalt hauptsächlich auf vorhandene, in Betrieb befindliche und außer Betrieb genommene Anlagen gerichtet ist, den Eigentümern und Betreibern von Sedimentationsbecken, den fachtechnischen betreuenden Personen sowie den prüfenden Fachleuten und genehmigenden Behörden eine nützliche Handreichung geben.

Karlsruhe, im September 2025

Florian Hörtkorn

Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt ATV-DVWK-M 503 (Dezember 2001) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die deutsche und europäische Normung;
- b) Aufnahme von Schlamm-lagerplätzen;
- c) Vereinheitlichung von Querverweisen und Begriffen;
- d) Aktualisierung des Literaturverzeichnisses.

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

Merkblatt ATV-DVWK-M 503 (12/2001)

DWA-Klimakennung

Im Rahmen der DWA-Klimastrategie werden Arbeits- und Merkblätter mit einer Klimakennung ausgezeichnet. Über diese Klimakennung können Anwendende des DWA-Regelwerks schnell und einfach erkennen, in welcher Intensität sich eine technische Regel mit dem Thema Klimaanpassung und Klimaschutz auseinandersetzt. Dieses Merkblatt wurde wie folgt eingestuft:

KA1 = Das Merkblatt hat indirekten Bezug zur Klimaanpassung

BEGRÜNDUNG: In die Empfehlungen des vorliegenden Merkblatts gehen klimaabhängige Parameter ein. Insofern ist ein indirekter Bezug zur Klimaanpassung gegeben.

KS0 = Das Merkblatt hat keinen Bezug zu Klimaschutzparametern

Einzelheiten zur Ableitung der Bewertungskriterien sind im „Leitfaden zur Einführung der Klimakennung im DWA-Regelwerk“ erläutert, der online unter www.dwa.info/klimakennung verfügbar ist.

Kosten- & Umweltauswirkungen

Im Vergleich zur ersten Ausgabe des Merkblatts „Grundlagen zur Überprüfung und Ertüchtigung von Sedimentationsbecken“ aus dem Jahre 2001 sind bei Anwendung des Merkblatts keine höheren Kosten oder Umweltauswirkungen zu erwarten.

Verfasserinnen und Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe WW-4.10 "Sedimentationsbecken" im Auftrag des DWA-Hauptausschusses "Wasserbau und Wasserkraft" (HA WW) im DWA/DGGT/DTK-Fachausschuss WW-4 "Stauanlagen und Hochwasserschutzanlagen" erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe WW-4.10 gehören folgende Mitglieder an:

HÖRTKORN, Florian	Prof. Dr.-Ing., Hochschule Karlsruhe (Sprecher)
BIEBERSTEIN, Andreas	Dr.-Ing., Karlsruher Institut für Technologie
LAST, Katja	Dipl.-Ing., Ruhrverband, Essen

Dem DWA-Fachausschuss WW-4 „Stauanlagen und Hochwasserschutzanlagen“, einem gemeinsamen Fachausschuss mit der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT) sowie dem Deutschen TalsperrenKomitee (DTK), gehören folgende Mitglieder an:

POHL, Reinhard	Prof. Dr.-Ing., Technische Universität Dresden (Obmann)
BIEBERSTEIN, Andreas	Dr.-Ing., Karlsruher Institut für Technologie (stellv. Obmann)
AUFLEGER, Markus	Prof. Dr.-Ing., Universität Innsbruck
BIELITZ, Eckehard	Dipl.-Ing., Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Pirna
BORSCH, Harald	Dipl.-Wirtsch.-Ing., Bezirksregierung Köln
CARSTENSEN, Dirk	Prof. Dr.-Ing., Technische Hochschule Nürnberg
FRANKE, Jörg	Dr.-Ing., Energie Baden-Württemberg AG, Stuttgart
HÖRTKORN, Florian	Prof. Dr.-Ing., Hochschule Karlsruhe
KNALLINGER, Maximilian	Dipl.-Ing., m4 Ingenieure GmbH, München
MEHL, Jochen	Dipl.-Ing., Thüringer Fernwasserversorgung AöR, Luisenthal
NIELINGER-TEUBER, Antje	Bau-Ass., Dipl.-Ing., Ruhrverband, Essen
STRASSER, Karl-Heinz	Dipl.-Ing., LEW Wasserkraft GmbH, Augsburg

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BREUER, Lutz	M. Sc., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
--------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	5
Bilderverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	8
Hinweis für die Benutzung	9
1 Anwendungsbereich	9
2 Abkürzungen und Formelzeichen	10
3 Einführung	11
3.1 Allgemeines	11
3.2 Besonderheiten von Sedimentationsbecken	11
3.3 Beckentypen und Bauweisen für Absperrdämme	13
3.4 Stoffliche Typisierung der Spültrübe	16
3.5 Rechtliche Einordnung	17
4 Klassifizierung, Gefahrenpotenziale und Sicherheit	18
4.1 Allgemeines	18
4.2 Klassifizierung	19
4.3 Stoffliche Zusammensetzung und Gefährdungsrelevanz der Sedimente	19
4.3.1 Stoffliche Gefahrenpotenziale	19
4.3.2 Zusammensetzung der Feststoffe	20
4.3.3 Wichtige Eigenschaften von Feststoffen	20
4.3.4 Zusammensetzung von Spülflüssigkeiten und Sickerwasser	23
4.3.5 Anlagenspezifische Gefahrenbewertung	23
4.4 Ingenieurgeologische und hydrogeologische Standortbedingungen	25
4.4.1 Bedeutung geologischer Standortmerkmale	25
4.4.2 Tragfähigkeit, Durchlässigkeitsverhältnisse und Wasserwegigkeiten	25
4.4.3 Seismische Einwirkungen	26
4.4.4 Ingenieurgeologischer und hydrogeologischer Untersuchungsumfang	26
4.5 Meteorologische und hydrologische Standortbedingungen	27
4.5.1 Einführung in die Problematik	27
4.5.2 Komponenten des Wasserhaushalts	27
4.5.3 Starkniederschlag	28
4.5.4 Hydrologie und Abflussbildung	29
4.6 Technische Bewältigung der Beckenzuflüsse	30
4.6.1 Zuflüsse bei in Betrieb befindlichen Sedimentationsbecken	30
4.6.2 Zuflüsse nach Außerbetriebnahme von Sedimentationsbecken	32
4.7 Tragfähigkeitsaspekte	33
4.7.1 Formen und Bauweisen	33
4.7.2 Technische Versagensursachen	36
4.8 Betriebs-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen	40
4.8.1 Betriebseinrichtungen	40

4.8.2	Entwässerungseinrichtungen (Dräns und Filter).....	42
4.8.3	Mess- und Überwachungseinrichtungen	43
4.9	Mögliche stoffliche Auswirkungen auf das Umfeld	44
4.9.1	Allgemeines	44
4.9.2	Wasserpfad	44
4.9.3	Luftpfad	45
4.9.4	Biopfad	46
4.10	Integrierte Bewertung der Gefährdungen.....	46
5	Überprüfung der Zuverlässigkeit der Anlage	48
5.1	Vorbemerkung	48
5.2	Erforderlicher Datenbestand	48
5.3	Erforderliche Sicherheitsbewertungen	51
6	Maßnahmen zur Ertüchtigung und Verwahrung	52
6.1	Allgemeines	52
6.2	Becken in der Betriebsphase	52
6.3	Außer Betrieb genommene Becken	54
6.4	Verwahrung außer Betrieb genommener Becken.....	55
6.4.1	Allgemeines	55
6.4.2	Sicherungskonzepte zur Langzeitverwahrung.....	56
	Quellen und Literaturhinweise.....	58

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Beckentypen für Sedimentationsbecken	13
Bild 2:	Bauweisen für Absperrbauwerke bei Sedimentationsbecken	14
Bild 3:	Einspülung entlang des Absperrbauwerks mit Bildung eines Spülstrands; Hintergrund: Klarwasserbereich mit Wasserabzugsbauwerk	15
Bild 4:	Bau eines Absperrbauwerks aus Trübefeststoffen mit Hilfe von Zyklonen	15
Bild 5:	Ansicht eines Sedimentationsbeckens mit Talsperrencharakter	16
Bild 6:	Tendenzielles Verhalten wichtiger bodenphysikalischer Parameter des Sedimentkörpers in Relation zur Entfernung vom Einspülbereich	21
Bild 7:	Schema des Wasserhaushalts eines Sedimentationsbeckens	28
Bild 8:	Hauptkomponenten des Wasserhaushalts von in Betrieb befindlichen Sedimentationsbecken in Abhängigkeit vom „Beckentyp“	30
Bild 9:	Höchstzulässige Beckenwasserspiegel in Abhängigkeit der Bauweise	32
Bild 10:	Staudamm, Sedimentationsbecken mit Trübeeinspülung an beliebiger Stelle	33
Bild 11:	Sedimentationsanlage mit Absperrbauwerk überwiegend aus Sedimentgut	34
Bild 12:	Sedimentationsbecken mit gemischter Konstruktion des Absperrbauwerks	36
Bild 13:	Untersuchungen mit der Flügelsonde zur Bestimmung der Scherfestigkeit von Spülstrandsedimenten	37
Bild 14:	Sedimentationsbecken – gemäß Bild 11 – mit aufgesättigtem Spülstrand und Sickerströmung bei Durchlässigkeitsanisotropie des Sedimentkörpers	38
Bild 15:	Schematisiertes Beispiel des Beckens von Stava	39
Bild 16:	Veranschaulichung verschiedener Versagensmechanismen	39
Bild 17:	Querschnitt durch ein Becken mit Ringdamm aus gering-durchlässigem Material (Beispiel eines zu Schaden gekommenen Damms)	43
Bild 18:	Nachträglich eingebaute Dränrohre zum Abfangen von Sickerwasser im Absperrbauwerk	53
Bild 19:	Sicherung eines Absperrbauwerks mittels durchlässiger Vorschüttung	54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Beispiele für toxische Substanzen	22
Tabelle 2:	Kriterien für die integrierte Gefährdungsbewertung eines Sedimentationsbeckens	47
Tabelle 3:	Maßnahmen zur Ertüchtigung bei Mängeln im Bereich des Klarwasserabzugs	54

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

Die Anwendung des vorliegenden Merkblatts DWA-M 503 wird für die Überprüfung, Ertüchtigung und Verwahrung bestehender Sedimentationsbecken nach DIN 19700-15 empfohlen.

Gleichmaßen wird die Anwendung dieses Merkblatts auch für bestehende Sedimentations- und Speicherbecken für Klärschlämme, sogenannte Schlammagerplätze, empfohlen. Als Schlammagerplätze gelten Anlagen, die zum Beispiel durch ein Absperrbauwerk in talsperrenähnlicher Form oder durch einen Ringdamm aufgestaut werden und in denen (Klär-)Schlämme zwischengelagert oder sedimentiert werden. Derartige Anlagen sind in der Regel nach dem Wasserrecht genehmigt. Sinngemäß kann dieses Merkblatt auch für ähnliche Anlagen, die nach dem Abfallrecht genehmigt sind, angewandt werden. Es sei darauf hingewiesen, dass grundsätzlich für Anlagen zur Zwischenlagerung oder Lagerung von (Klär-)Schlämmen abfall- und immissionsschutzrechtliche Anforderungen zu erfüllen sind.

Entsprechend der DIN 19700-15 ist im Einzelfall unter Berücksichtigung des Gefährdungspotenzials zu prüfen, inwieweit Becken, die planmäßig nur dem vorübergehenden Rückhalt von Feststoffen dienen (z. B. Stapelteiche), als Sedimentationsbecken im Sinne der Norm und folglich auch im Sinne des vorliegenden Merkblatts zu betrachten sind.

Aus den vorliegenden Praxiserfahrungen kann abgeleitet werden, dass es über den eigentlichen Anwendungsbereich dieses Merkblatts hinaus auch sinnvoll sein kann, weitere Sedimentations- und Speicherbecken für Schlämme und andere absetzbare Stoffe aus bautechnischer Sicht nach dem vorliegenden Merkblatt zu betrachten.

VORSCHAU

Die erste Auflage des Merkblatts „Grundlagen zur Überprüfung und Ertüchtigung von Sedimentationsbecken“ erschien im Jahre 2001. Seither sind neue Erkenntnisse gewonnen worden und angrenzende technische Normen und Regelwerke haben sich weiterentwickelt. Leider haben sich auch Schadensfälle ereignet, wie zum Beispiel in Ajka (Ungarn 2010), Mt. Polley (Kanada 2014) und Brumadinho (Brasilien 2019). Eine Auswertung von über 221 Schadensfällen großer Sedimentationsbecken in den letzten 100 Jahren zeigt, dass Dammüberströmung (20 %), Böschungsbruch (14 %), Erdbeben (12 %), bauliche Unzulänglichkeiten und Gründungsversagen (je 7 %) besonders häufige Versagensursachen darstellen. Besonders in den Fokus geraten ist die mögliche Verflüssigung der abgelagerten Sedimente. Insbesondere diese Thematik ist aktuell Forschungsgegenstand.

Ebenso hat die Auswertung der Schadensfälle verdeutlicht, dass neben der Einhaltung aller technischen und betrieblichen Regeln vor allem auch die Durchführung von weisungs- und betreiberunabhängigen Anlagenüberprüfungen unabdingbar für einen dauerhaft sicheren Anlagenbetrieb ist. Parallel zur Überarbeitung des Merkblatts sind zahlreiche, teilweise komplett neue Handlungsempfehlungen erarbeitet worden. Diese sind zwar überwiegend für Betreiber aktiver Anlagen relevant, aber auch für die hier vorliegende Thematik empfiehlt es sich, internationale Entwicklungen im Auge zu behalten.

Die Entwicklungen und Ereignisse haben aber auch gezeigt, dass die Inhalte des Vorgängermerkblatts ihre Aktualität bis heute in vollem Umfang behalten haben. Daher hat sich der DWA-Fachausschuss WW-4 entschieden, das Merkblatt DWA-M 503 unter weitgehender Beibehaltung des bisherigen Inhalts zu aktualisieren und zu ergänzen. In den Geltungsbereich neu aufgenommen wurden sogenannte „Schlamm lagerplätze“.

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe WW-4.10 „Sedimentationsbecken“ des DWA-Fachausschusses WW-4 „Stauanlagen und Hochwasserschutzanlagen“, einem gemeinsamen Fachausschuss mit dem Deutschen Talsperrenkomitee (DTK) und der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT), erarbeitet und überarbeitet.

ISBN: 978-3-96862-887-5 (Print)
978-3-96862-888-2 (E-Book)

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