

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 320

Sicherstellung der Abwasserentsorgung bei Stromausfall

März 2024

VORSCHAU

VORSCHAU

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 320

Sicherstellung der Abwasserentsorgung bei Stromausfall

März 2024

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 Gesetzgebung, 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.

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 2024

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-96862-684-0 (Print)

978-3-96862-685-7 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

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.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Merkblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KEK-7.6 „Sicherstellung der Abwasserentsorgung bei Stromausfall“ erstellt, um Betreibern von abwassertechnischen Anlagen eine Arbeitshilfe zur Verfügung zu stellen, anhand derer sie sich auf mögliche Stromausfälle vorbereiten können.

Stromausfälle können aus verschiedenen Gründen in Zukunft häufiger stattfinden. Dies sollte jedoch nicht sofort zu Problemen in der Abwasserableitung oder -behandlung führen. Obwohl mit größter Sorgfalt und Fachwissen an diesem Merkblatt gearbeitet wurde, ist es nicht möglich, für jede erdenkliche Facette von Stromausfällen konkrete Lösungen im Rahmen dieses Merkblatts darzustellen. Vielmehr kann dieses Merkblatt eine Orientierung zur systematischen Vorbereitung auf Stromausfälle bieten. Im Einzelfall kann es zusätzliche Bedingungen geben, die zu berücksichtigen sind.

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

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. Das vorliegende Merkblatt wurde wie folgt eingestuft (siehe 9.2):

KA1 = Das Merkblatt hat indirekten Bezug zur Klimaanpassung

KS1 = Das Merkblatt hat indirekten 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.

Verfasserinnen und Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KEK-7.6 „Sicherstellung der Abwasserentsorgung bei Stromausfall“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Kreislaufwirtschaft, Energie und Klärschlamm“ (HA KEK) im DWA-Fachausschuss KEK-7 „Energie in der Wasser- und Abfallwirtschaft“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe KEK-7.6 „Sicherstellung der Abwasserentsorgung bei Stromausfall“ gehören folgende Mitglieder an:

BRANDENBURG, Heinz	Dipl.-Ing., Köln (Sprecher)
FRACKENPOHL, Luisa	M. Eng., Köln (stellv. Sprecherin)
BAMLER, Gert	Dipl.-Ing., Dresden
BRAUN, Jochen	Dipl.-Ing. (Univ.), Kaisheim
BROß, Lisa	Dr.-Ing., Hennef
HÖSLE, Andreas	Dipl.-Ing., Schwerte
ILLING, Frank	Dipl.-Ing., Schlangenbad
LILIENTHAL, Mike	Dipl.-Ing., Bremen
MÖHRING, Bernd	Dipl.-Ing., Dortmund
SCHÖNEBECK, Ture	Dipl.-Ing., Lilienthal
SKRZYBSKI, Philipp	Nüdlingen
VOGT, Sven	M. Sc., Fürth
WIENAND, Ina	Dr., Bonn
WILDE-LIENERT, Mike	Dipl.-Ing., Wanditz

Dem DWA-Fachausschuss KEK-7 „Energie in der Wasser- und Abfallwirtschaft“ gehören folgende Mitglieder an:

THÖLE, Dieter	Dr.-Ing., Essen (Obmann)
SCHAUM, Christian	Prof. Dr.-Ing., Neubiberg (stellv. Obmann)
BECKER, Tom	Dipl.-Wirtsch.-Ing., Lilienthal
BEIER, Maike	Dr.-Ing., Hannover
BRANDENBURG, Heinz	Dipl.-Ing., Köln
GRAMLICH, Eric	M. Sc., Aachen
GREDIGK-HÖFFMANN, Sylvia	Dipl.-Ing., Aachen
HABERKERN, Bernd	Dipl.-Ing., Mühlthal
HANSEN, Joachim	Prof. Dr.-Ing., Luxemburg
HEß, Julian	LL. M., Wolfsburg
ILLING, Frank	Dipl.-Ing., Schlangenbad
JAGEMANN, Peter	Dipl.-Ing., Essen
KOBEL, Beat	Dipl.-Bauing. (FH), Bern
MAURER, Peter	Dipl.-Ing., Stuttgart
MEß, Rüdiger	Dipl.-Ing. (FH), Bremen
SCHÄFER, Arnold	Dipl.-Ing., Hamburg
SCHIEBOLD, Daniel	RA, Berlin
SEIBERT-ERLING, Gerhard	Dr.-Ing., Frechen
WEILBEER, Julia	Dr., Hetlingen

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

REIFENSTUHL, Reinhard	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-----------------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	4
Bilderverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	8
Hinweis für die Benutzung	10
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich	11
2 Verweisungen	11
3 Begriffe	12
3.1 Definitionen.....	12
3.2 Abkürzungen und Formelzeichen	16
4 Rechtliche Aspekte und Betreiberanforderungen in Ausnahmesituationen	18
5 Grundlagen von Energieversorgungsstrukturen – Stromnetze	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Externe Energieversorgung der Abwasserentsorgung	21
5.3 Interne Energieverteilung der Abwasserentsorgung	21
6 Ursachen für Stromausfälle	22
6.1 Ursachen für Stromausfälle	22
6.2 Räumliche Differenzierung von Stromausfällen.....	23
6.2.1 Vorbemerkungen	23
6.2.2 Örtlich singulärer Stromausfall	23
6.2.3 Regional begrenzter Stromausfall	23
6.2.4 Überregionaler Stromausfall	23
6.3 Zeitliche Differenzierung von Stromausfällen	23
6.3.1 Vorbemerkungen	23
6.3.2 Stromausfall „kurz“	23
6.3.3 Stromausfall „mittel“	24
6.3.4 Stromausfall „lang“	24
6.4 Räumliche und zeitliche Differenzierung von Stromausfällen	24
7 Auswirkungen auf die Abwasserentsorgung	25
7.1 Allgemeines	25
7.2 Auswirkungen in Abhängigkeit der zeitlichen Differenzierung eines Stromausfalls...	25
7.3 Grundstückentwässerungsanlagen	26
7.4 Kanalnetz	26
7.5 Kläranlagen	27
7.6 Wiederanfahren der Anlagen	27

8	Risiko- und Krisenmanagement	28
8.1	Allgemeines	28
8.2	Phase 1: Vorplanungen	29
8.2.1	Vorbereitende Maßnahmen	29
8.2.2	Beschreibung des Abwasserbeseitigungssystems	29
8.2.3	Größe und Struktur des Abwasserentsorgungsunternehmens	29
8.2.4	Schutzziele und Handlungsfelder	29
8.3	Phase 2: Risikoanalyse	30
8.3.1	Vorbemerkungen	30
8.3.2	Gefahrenanalyse	31
8.3.3	Identifikation von Szenarien	31
8.3.4	Vulnerabilitätsanalyse	31
8.3.5	Risikoidentifikation	33
8.3.5.1	Vorbemerkungen	33
8.3.5.2	Bestimmung des Schadenspotenzials	33
8.3.5.3	Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeit	34
8.3.6	Risikobewertung und Risikovergleich	35
8.4	Phase 3: Vorbeugende Maßnahmen	36
8.4.1	Vorbemerkungen	36
8.4.2	Netzanbindung	37
8.4.3	Notstromaggregat	37
8.4.4	Treibstoffbedarf	37
8.4.5	Kommunikation	37
8.4.6	Eigenstromerzeugung	38
8.5	Phase 4: Krisenmanagement und Umgang mit Restrisiken	38
8.5.1	Vorbemerkungen	38
8.5.2	Vorbereitendes Krisenmanagement	39
8.5.2.1	Vorbemerkungen	39
8.5.2.2	Betriebspersonal	39
8.5.2.3	Krisenplan	40
8.5.2.4	Festlegung eines internen Krisenstabs	40
8.5.2.5	Zusammenarbeit zwischen Betreibern und übergeordnetem Krisenstab	41
8.5.2.6	Übungen zur Krisenbewältigung	41
8.5.3	Operatives Krisenmanagement	42
8.5.3.1	Vorbemerkungen	42
8.5.3.2	Rolle des Krisenstabs	42
8.5.3.3	Dokumentation	42
8.5.3.4	Kommunikation	43
8.5.4	Ende der Krise und Krisennachsorge	43
8.5.4.1	Vorbemerkungen	43
8.5.4.2	Übergang zum Normalbetrieb	43
8.5.4.3	Nachbereitendes Krisenmanagement / Auswertung von Schadensfällen	44
8.5.4.4	Abschluss der Krisenkommunikation	44

9	Kosten- und Umweltauswirkungen	45
9.1	Kostenauswirkungen	45
9.2	Umweltauswirkungen	45
Anhang A	Beispiel einer Risikoanalyse eines Abwasserbeseitigungsbetriebs nach Merkblatt DWA-M 320	46
A.1	Vorbemerkung	46
A.2	Vorplanungen	46
A.2.1	Planungsvoraussetzung	46
A.2.2	Beschreibung des Abwasserbeseitigungssystems	46
A.2.2.1	Übersicht	46
A.2.2.2	Netz und Pumpanlagen	47
A.2.2.2.1	Planungsgrundlage	47
A.2.2.2.2	Pumpanlage „Hafenstraße“	47
A.2.2.2.3	Pumpanlage „Oberschönfeld“	48
A.2.2.3	Kläranlage „Entental“	48
A.2.3	Schutzziele	51
A.3	Risikoanalyse	52
A.3.1	Vorbemerkungen	52
A.3.2	Gefahrenanalyse	52
A.3.3	Identifikation der maßgeblichen Szenarien	52
A.3.4	Vulnerabilitätsanalyse	53
A.3.4.1	Verwundbarkeitsklassen	53
A.3.4.2	Durchführung der Vulnerabilitätsanalyse	54
A.3.4.3	Prüfung der Vulnerabilität	57
A.3.5	Bestimmung des Schadensausmaßes	59
A.3.5.1	Einteilung in Kategorien	59
A.3.5.2	Lastfall L2 – Schadenspotenzial	59
A.3.5.2.1	Bewertung des Schadenspotenzials	59
A.3.5.2.2	Einteilung des Schadenspotenzials nach Tabelle A.6	62
A.3.5.3	Lastfall L3 – Schadenspotenzial	63
A.3.6	Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeit	68
A.3.7	Risikovergleich	69
A.3.8	Risikobewertung	70
A.4	Vorbeugende Maßnahmen	71
A.4.1	Vorbemerkungen	71
A.4.2	Ersatz Energie	71
A.4.2.1	Alternative Energiequellen	71
A.4.2.2	Notstromaggregat	71
A.4.3	Betankung	71
A.5	Handlungsbedarf	72
	Quellen und Literaturhinweise	73

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Entscheidungsmatrix zur Abgrenzung der Auswirkungen von Ereignissen auf den Betrieb.....	19
Bild 2:	Die Netzebenen im deutschen Stromnetz.....	20
Bild 3:	Exemplarische Darstellung einer zweiseitigen Mittelspannungsversorgung mit unterlageter Energieverteilung.....	22
Bild 4:	Fünf Phasen des Risiko- und Krisenmanagements.....	28
Bild 5:	Ablaufschema für eine Vulnerabilitätsanalyse.....	32
Bild 6:	Bestandteile eines Krisenmanagements.....	39
Bild A.1:	Fließschema des Entwässerungsgebiets.....	46
Bild A.2:	Fließschema des Entwässerungsgebiets mit Netzzuteilung.....	47
Bild A.3:	Schematische Abbildung der Kläranlage Entental.....	50
Bild A.4:	Strombezug der Anlagen über die verschiedenen Umspannwerke.....	51
Bild A.5:	Vulnerabilitätsanalyse: Festlegung der Teilprozesse und Komponenten.....	54
Bild A.6:	Vulnerabilität des Entsorgers bei Lastfall 2 (L2).....	58
Bild A.7:	Vulnerabilität des Versorgers bei Lastfall 3 (L3).....	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Abkürzungen und Formelzeichen.....	16
Tabelle 2:	Räumliche und zeitliche Differenzierung von Stromausfällen.....	24
Tabelle 3:	Beispielhafte Auswirkungen von Stromausfällen auf Abwasseranlagen und Gewässer.....	25
Tabelle 4:	Beschreibung des Schadenspotenzials für die verschiedenen Szenarien.....	33
Tabelle 5:	Schadenspotenzial – Einteilung in Kategorien.....	34
Tabelle 6:	Klassifizierung der Eintrittswahrscheinlichkeit.....	35
Tabelle 7:	Ermittlung der Risikokennziffer R	35
Tabelle 8:	Umfang und Dringlichkeit des Handlungsbedarfs.....	36
Tabelle A.1:	Technische Daten der Kläranlage „Entental“.....	49
Tabelle A.2:	Schutzziele für das Abwasserbeseitigungssystem.....	51
Tabelle A.3:	Räumliche und zeitliche Differenzierung von Stromausfällen.....	52
Tabelle A.4:	Beispiel Lastfall 2 – Festlegung der Verwundbarkeitsklasse.....	56
Tabelle A.5:	Beispiel Lastfall 3 – Festlegung der Verwundbarkeitsklasse.....	57
Tabelle A.6:	Schadenspotenzial – Einteilung in Kategorien (entspricht Tabelle 5).....	59
Tabelle A.7:	Pumpanlage „Oberschöfeld“: Trockenwetter.....	60
Tabelle A.8:	Kläranlage „Entental“: Trockenwetter.....	60
Tabelle A.9:	Kläranlage „Entental“: Regenwetter.....	61
Tabelle A.10:	Kläranlage „Entental“: Hochwasser.....	61
Tabelle A.11:	Kläranlage „Entental“: Hochwasser + Regenwetter.....	62
Tabelle A.12:	Faktor S für Pumpanlagen „Oberschöfeld“ für den vorliegenden Lastfall L2..	63
Tabelle A.13:	Faktor S für Kläranlage „Entental“ für den vorliegenden Lastfall L2.....	63
Tabelle A.14:	Pumpanlage „Oberschöfeld“: Trockenwetter.....	63
Tabelle A.15:	Pumpanlage „Hafenstraße“: Trockenwetter.....	64
Tabelle A.16:	Pumpanlage „Hafenstraße“: Regenwetter.....	64

Tabelle A.17: Kläranlage „Entental“: Trockenwetter	65
Tabelle A.18: Kläranlage „Entental“: Regenwetter	65
Tabelle A.19: Kläranlage „Entental“: Hochwasser	66
Tabelle A.20: Kläranlage „Entental“: Hochwasser + Regenwetter	66
Tabelle A.21: Faktor S für Pumpanlagen „Oberschönfeld“ für den vorliegenden Lastfall L3..	67
Tabelle A.22: Faktor S für Pumpanlagen „Hafenstraße“ für den vorliegenden Lastfall L3.....	67
Tabelle A.23: Faktor S für die Kläranlage „Entental“ für den vorliegenden Lastfall L3.....	67
Tabelle A.24: Zusammenstellung des Faktors S für alle Szenarien	68
Tabelle A.25: Erläuterungen für Eintrittswahrscheinlichkeiten im Allgemeinen	68
Tabelle A.26: Faktor T – Eintrittswahrscheinlichkeit für die verschiedenen Szenarien.....	69
Tabelle A.27: Risikokennziffer R für die betrachteten Szenarien.....	69
Tabelle A.28: Umfang und Dringlichkeit des Handlungsbedarfs	70
Tabelle A.29: Bewertung der Risikokennziffer R für alle Szenarien.....	70
Tabelle A.30: Risikokennziffer nach Umsetzung der vorbeugenden Maßnahmen	72

VORSCHAU

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.

Einleitung

Ein Ausfall der Stromversorgung wirkt sich auf alle Sektoren Kritischer Infrastrukturen aus. Bereits nach kurzer Zeit kommt es zu Ausfällen der Informationstechnik und der Telekommunikation, was die Kommunikation zwischen Einsatzkräften erheblich erschwert. Das Transport- und Verkehrswesen ist beispielsweise durch ausgefallene Ampelanlagen beeinträchtigt. Zudem können Logistikketten nicht aufrechterhalten werden, was unter anderem zu Ausfällen in der Versorgung von weiten Bereichen des öffentlichen Lebens führen kann.

Auch die Abwasserentsorgung und Wasserversorgung sind von einer funktionierenden Stromversorgung abhängig. Die meisten stromversorgten Anlagen der Abwasserableitung wie Pump-, Schieber-, Regen- und Mischwasserbehandlungsanlagen sowie Messeinrichtungen funktionieren bei Ausfall der Stromversorgung nicht mehr. In gleicher Weise kann die Funktionsfähigkeit von Abwasserbehandlungsanlagen betroffen sein. Dies kann zu Gefahren durch Rückstau von Abwasser/Überflutungen, zu negativen Einflüssen auf die Wassergewinnung und zu Gewässerbelastungen durch Störungen der Abwasserbehandlung führen.

Konzeptionelle Vorbereitung und Bewältigung großer und langandauernder Unterbrechungen der Stromversorgung stellen für alle Betreiber eine besondere Herausforderung dar. Insbesondere kleinere Betreiber stoßen dabei möglicherweise an Grenzen der personellen, organisatorischen oder auch wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit. Dies bedeutet, dass die Ermittlung der Auswirkungen auf das System der Abwasserentsorgung sowie angemessene und leistbare technische sowie organisatorische Maßnahmen der Vorbereitung und des Krisenmanagements erforderlich sind, um die Grenzen der eigenen Leistungsfähigkeit gegenüber der zuständigen Katastrophenschutzbehörde qualifiziert kommunizieren zu können. Auf diese Weise können die möglichen Folgen einer eingeschränkten Abwasserentsorgung durch diese bewertet und frühzeitig unterstützende Maßnahmen berücksichtigt werden.

VORSCHAU

Das vorliegende Merkblatt bereitet die Auswirkungen von Stromausfällen auf die Abwasserentsorgung systematisch auf und gibt den Verantwortlichen ein Werkzeug an die Hand, mit dem Sie die Sicherstellung der Energieversorgung ihres Abwasserentsorgungssystems systematisch bewerten und die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung eines angestrebten Sicherheitsniveaus entwickeln können. Das Merkblatt DWA-M 320 stellt damit Betreibern von abwassertechnischen Anlagen eine Arbeitshilfe zur Verfügung, anhand derer sie sich auf mögliche Stromausfälle vorbereiten können.

Ein Ausfall der Stromversorgung wirkt sich auf alle Sektoren Kritischer Infrastrukturen aus. Auch die Abwasserentsorgung ist von einer funktionierenden Stromversorgung abhängig. Die meisten stromversorgten Anlagen der Abwasserableitung wie Pump-, Schieber-, Regen- und Mischwasserbehandlungsanlagen sowie Messeinrichtungen funktionieren bei Ausfall der Stromversorgung nicht mehr. In gleicher Weise kann die Funktionsfähigkeit von Abwasserbehandlungsanlagen betroffen sein. Dies kann unter anderem zu Gefahren durch Rückstau von Abwasser, zu Überflutungen oder zu Gewässerbelastungen durch Störungen der Abwasserbehandlung führen.

Das Merkblatt richtet sich an Betreiber und Planende von Abwasseranlagen sowie Vertreterinnen und Vertreter der Aufsichts- und Katastrophenschutzbehörden.

VORSCHAU

ISBN: 978-3-96862-684-0 [Print]
978-3-96862-685-7 [E-Book]

Deutsche 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