

# DWA- Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 261**

### **Überspannungsschutz auf Anlagen zur Abwasserbehandlung**

April 2011

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.

### Impressum

**Herausgeber und Vertrieb:**

DWA Deutsche Vereinigung für  
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.  
Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef, Deutschland

Tel.: +49 2242 872-333

Fax: +49 2242 872-100

E-Mail: [kundenzentrum@dwa.de](mailto:kundenzentrum@dwa.de)

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

**Satz:**

DWA

**Druck:**

Druckhaus Köthen

**ISBN:**

978-3-941897-80-9

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2011

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblattes 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 heutigen komplexen technologischen Systeme mit den davon abhängigen Produktionsprozessen erfordern umfassende Schutzmaßnahmen zur Personensicherheit, Sicherstellung der Prozessabläufe sowie Sicherung und Werterhaltung der Infrastruktur.

Neben anderen Maßnahmen ist hier vor allem der Schutz vor den zerstörerischen Auswirkungen von Überspannungen von maßgeblicher Bedeutung.

Durch den immer größer werdenden Einsatz von elektronischen Geräten und Komponenten der Mess-, Automatisierungs- und Leittechnik in Abwasserbehandlungsanlagen sowie der zunehmenden Vernetzung von Behandlungsanlagen untereinander sind Überspannungsschutzmaßnahmen unabdingbar. Das Schutzziel kann nur dann erreicht werden, wenn alle Fachgewerke koordiniert zur Erstellung der Schutzmaßnahmen verpflichtet werden.

Die Arbeitsgruppe KA-11.3 „Elektrotechnik“ hat das vorliegende Merkblatt neu bearbeitet, da sich seit der letzten Fassung vom Juli 1989 die technischen Randbedingungen für die Realisierung von Blitzschutz- und Überspannungsschutzanlagen geändert haben und die Anforderungen, die sich aus neuen Regelwerken ergeben, umzusetzen sind.

Der Schwerpunkt liegt auf dem Überspannungsschutz und dem inneren Blitzschutzsystem. Das äußere Blitzschutzsystem wird grundlegend behandelt.

In explosionsgefährdeten Bereichen sind besondere Maßnahmen für die Blitz- und Überspannungsschutzsysteme erforderlich.

## Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KA-11.3 „Elektrotechnik“ im DWA-Fachausschuss KA-11 „Technische Ausrüstung von Kläranlagen“ erstellt.

Der DWA-Arbeitsgruppe KA-11.3 „Elektrotechnik“ gehören folgende Mitglieder an:

BECKER, John J.	Dipl.-Ing., Worpswede (Sprecher)
BÖGE, Wolfgang	Dipl.-Ing., Hanerau-Hademarschen
HABER-QUEBE, Jörn	Dipl.-Ing., Bremen
HÖSLE, Andreas	Dipl.-Ing., Essen
HUSEMANN, Dietmar	Dipl.-Ing., Essen
ROSENBUSCH, Martin	Dipl.-Ing., Hamburg
WOLFF, Gerhard K.	Dipl.-Ing., Blomberg

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

THALER, Sabine	Dipl.-Biol., Hennef Abteilung Abwasser und Gewässerschutz
----------------	--

# Inhalt

Vorwort .....	3
Verfasser .....	3
Bilderverzeichnis .....	5
Tabellenverzeichnis.....	5
Benutzerhinweis.....	6
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Begriffe .....</b>	<b>6</b>
2.1 Definitionen .....	6
2.2 Abkürzungen.....	7
<b>3 Grundlagen.....</b>	<b>8</b>
<b>4 Blitzschutz .....</b>	<b>10</b>
4.1 Allgemeines.....	10
4.2 Risikoanalyse .....	10
4.3 Äußerer Blitzschutz.....	10
4.4 Innerer Blitzschutz .....	12
<b>5 Überspannungsschutz .....</b>	<b>13</b>
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Überspannungsschutz in Niederspannungsanlagen .....	14
5.3 Überspannungsschutz in informationstechnischen Systemen .....	16
<b>6 Planungs- und Ausführungsgesichtspunkte für elektrotechnische Einrichtungen .....</b>	<b>16</b>
6.1 Allgemeines.....	16
6.2 Ausführung der Erdungssysteme baulicher Anlagen.....	16
6.3 Erdung von Bezugspotenzialen/Messen der Systemtechnik .....	17
6.4 Leitungsschirmungen in Starkstromanlagen.....	17
6.5 Leitungsschirmung in Datenkommunikationssystemen .....	17
6.6 Erdung bei Einfach- und Mehrfacheinspeisung .....	17
6.7 Prüfung von Überspannungsschutzgeräten .....	19
<b>7 Dokumentation.....</b>	<b>19</b>
<b>8 Normungssituation.....</b>	<b>19</b>
<b>Anhang A Beispiele.....</b>	<b>20</b>
A.1 Überspannungsschutz im TN-S-System .....	21
A.2 Überspannungsschutz im TT-System.....	21
A.3 Anschaltung mit Verdrahtung und Absicherung 5-Leiter-Netz.....	22
A.4 Schutz einer 20-mA-Schleife: .....	22
A.5 Spannungssignale .....	23
A.6 Busleitungen .....	23
<b>Bundesrecht .....</b>	<b>24</b>
<b>Technische Regeln.....</b>	<b>24</b>

## Bilderverzeichnis

Bild 1:	Prinzipielle Darstellung eines Blitzschutzsystems .....	9
Bild 2:	Blitzschutzsystem .....	11
Bild 3:	Unterschiedliche Verfahren für die Auslegung von Fangeinrichtungen .....	11
Bild 4:	Äußerer Blitzschutz mit zwei Fangmasten verbunden durch eine horizontale Fangleitung .....	12
Bild 5:	Blitzschutzzonen .....	13
Bild 6:	Schutzkreis .....	14
Bild 7:	Stichleitung .....	15
Bild 8:	V-Verdrahtung .....	15
Bild 9:	Einfacheinspeisung TN-S-System .....	18
Bild 10:	Mehrfacheinspeisung TN-S-System .....	18
Bild 11:	Mehrfacheinspeisung mit Eigenstromerzeugung TN-S-System .....	18
Bild A.1:	ÜSE Typ 1, Typ 2, Typ 3 im TN-S-System .....	21
Bild A.2:	ÜSE Typ 1, Typ 2, Typ 3 im TT-System .....	21
Bild A.3:	Installationsbeispiel kombinierter Typ1 und Typ 2 Ableiter für TN-S- und TT-Systeme.....	22
Bild A.4:	Überspannungsschutz für eine Stromschleife .....	22
Bild A.5:	Überspannungsschutz binäre Signale .....	23
Bild A.6:	Überspannungsschutz für Profibus DP (RS 485) .....	23

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Isolationsfestigkeit, in Anlehnung an DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11.....	15
------------	--	----

## Benutzerhinweis

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 dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jedermann steht die Anwendung des Merkblattes 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.

## 1 Anwendungsbereich

Auf Abwasserbehandlungsanlagen werden elektrische Betriebsmittel, wie z. B. Messeinrichtungen im Verbund mit dezentralen elektronischen Steuerungs- und Automatisierungssystemen sowie Komponenten der Leistungselektronik, eingesetzt. Gegenüber konventioneller Technik weisen die Elektronikkomponenten der modernen Systemtechnik geringere Isolationsfestigkeiten und Spannungsfestigkeiten auf. Die weitläufige Vernetzung dieser Systemtechnik sowie die Vermaschung der gesamten elektrischen Infrastruktur fordern hierfür erhöhten Aufwand durch untereinander, gewerkeübergreifend koordinierte Überspannungsschutz-, Blitzschutz-, Potenzialausgleichs- und Erdungsmaßnahmen. Nur so kann die betrieblich erforderliche Systemverfügbarkeit vorgehalten und sichergestellt werden.

## 2 Begriffe

### 2.1 Definitionen

#### Ableitung

Teil des äußeren Blitzschutzes, der den Blitzstrom von der Fangeinrichtung zur Erdungsanlage ableitet.

#### Blitzschutz-Erdungsanlage

Teil des äußeren Blitzschutzes, der den Blitzstrom in die Erde einleitet und dort verteilt.

#### Blitzschutz-Potenzialausgleich

Teil des inneren Blitzschutzes, der die durch Blitz(teil)ströme verursachten Potenzialunterschiede reduziert.

#### Blitzschutzklasse

Konstruktionsregeln für ein Blitzschutzsystem mit Hinweisen für z. B. Abstände von Ableitungen, Maschenweite, Schutzwinkel, Leiterquerschnitte, orientiert am zugehörigen Gefährdungspegel. Die Blitzschutzklasse wird durch Abschätzung des Schadensrisikos ermittelt, soweit sie nicht durch Vorschriften festgelegt ist. Die Wirksamkeit nimmt von Blitzschutzklasse I nach Blitzschutzklasse IV ab.

#### Blitzschutzsystem

Ein Blitzschutzsystem umfasst das gesamte System zum Schutz einer baulichen Anlage und ihrer inneren Einrichtungen gegen Auswirkungen direkter Blitzeinschläge. Es besteht aus **äußerem** und **innerem Blitzschutz**.

#### Blitzschutzzone

Schutzbereich, der nach Art der Blitzgefährdung klassifiziert wird.

#### Elektromagnetische Verträglichkeit

Fähigkeit eines elektrischen Betriebsmittels oder Systems, in seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne andere Betriebsmittel in dieser Umgebung durch Einbringen von elektromagnetischen Störgrößen unannehmbar zu beeinflussen.

#### Fangeinrichtung

Teil des äußeren Blitzschutzes, das zum Auffangen von Blitzen bestimmt ist

#### Gefährdungspegel

Der Gefährdungspegel definiert den Blitz als Störquelle. Für jeden Gefährdungspegel (I bis IV) sind Blitzeinfangwahrscheinlichkeiten zusammen mit dem zugehörigen Blitzkugelradius festgelegt. Aus den Gefährdungspegeln ergibt sich die Blitzschutzklasse.