

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Vermeidung von Schäden in Warmwasser-  
Heizungsanlagen  
Heizwasserseitige Korrosion  
Prevention of damage in water heating installations  
Water-side corrosion

VDI 2035  
Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung .....	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	3	Introduction.....	3
<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweise .....</b>	<b>4</b>	<b>2 Normative references .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>5</b>	<b>3 Terms and definitions .....</b>	<b>5</b>
<b>4 Grundsätze.....</b>	<b>5</b>	<b>4 Basic principles.....</b>	<b>5</b>
<b>5 Relative Korrosionsarten und Korrosionsschäden.....</b>	<b>5</b>	<b>5 Relevant forms of corrosion and corrosion damage .....</b>	<b>5</b>
5.1 Korrosionsarten.....	5	5.1 Forms of corrosion.....	5
5.2 Korrosionsschäden.....	6	5.2 Corrosion damage.....	6
<b>6 Korrosionsursachen und Einflussfaktoren .....</b>	<b>6</b>	<b>6 Causes of corrosion and influencing factors .....</b>	<b>6</b>
6.1 Allgemeines .....	6	6.1 General comments .....	6
6.2 Sauerstoff.....	7	6.2 Oxygen .....	7
6.3 pH-Wert .....	9	6.3 pH value .....	9
6.4 Elektrische Leitfähigkeit.....	9	6.4 Electrical conductivity.....	9
6.5 Summe Erdalkalien.....	9	6.5 Sum of alkaline earths .....	9
<b>7 Korrosionsschäden .....</b>	<b>10</b>	<b>7 Corrosion damage.....</b>	<b>10</b>
7.1 Allgemeines .....	10	7.1 General comments .....	10
7.2 Unlegierte und niedrig legierte Eisenwerkstoffe .....	10	7.2 Unalloyed and low-alloyed ferrous materials .....	10
7.3 Kupfer und Kupferlegierung.....	11	7.3 Copper and copper alloys .....	11
7.4 Aluminium und Aluminiumlegierung.....	12	7.4 Aluminium and aluminium alloys .....	12
7.5 Nichtrostender Stahl .....	13	7.5 Stainless steel.....	13
7.6 Kunststoff und sonstige Bauteile .....	13	7.6 Plastics and other components.....	13
7.7 Überzüge und Beschichtungen .....	14	7.7 Coatings.....	14
7.8 Mischinstallationen.....	15	7.8 Mixed installations .....	15
7.9 Sonstige Einflüsse.....	16	7.9 Other factors .....	16

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik  
Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung, Band 3: Sanitärtechnik  
VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung, Band 4: Wärme-/Heiztechnik

**8 Korrosionsschutz** ..... 17

8.1 Wasserbeschaffenheit ..... 17

8.2 Sachgerechte Planung ..... 19

8.3 Inbetriebnahme, Betrieb und  
Instandhaltung ..... 19

8.4 Wasserbehandlung ..... 22

**Anhang A** Arten und Auslegung der  
Druckhaltung ..... 25

**Anhang B** Löslichkeitsgrenzen nach  
*Henry* ..... 30

**Anhang C** Anlagenbuch ..... 31

**Anhang D** Anlagenbuch – Beispiel ..... 39

Schrifttum ..... 43

**8 Corrosion protection** ..... 17

8.1 Water quality ..... 17

8.2 Sachgerechte Planung ..... 19

8.3 Inbetriebnahme, Betrieb und  
Instandhaltung ..... 19

8.4 Wasserbehandlung ..... 22

**Annex A** Types and design of pressure  
control ..... 25

**Annex B** Solubility limits according to  
*Henry* ..... 30

**Annex C** System logbook ..... 35

**Annex D** System logbook – example ..... 41

Bibliography ..... 43

**Vorbemerkung**

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

**Einleitung**

Die Überarbeitung der Richtlinie VDI 2035 Blatt 2 vom September 1998 folgt der aktuellen Entwicklung der Heiztechnik, insbesondere dem Einsatz neuer Werkstoffe, sowie dem gewachsenen Kenntnisstand über Schadensursachen und deren Vermeidung. Der zentralen Bedeutung der Druckhaltung folgend wird diese gesondert in der Richtlinie VDI 4708 Blatt 1 behandelt.

Die Aufteilung der Richtlinie VDI 2035 in drei Blätter bleibt erhalten:

Blatt 1 Steinbildung

**Blatt 2** Wasserseitige Korrosion

Blatt 3 Abgasseitige Korrosion

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist abrufbar im Internet unter [www.vdi.de/2035](http://www.vdi.de/2035).

**Preliminary note**

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

**Introduction**

The revision of guideline VDI 2035 Part 2 published in September 1998 seeks to reflect current developments in heating technology, especially the use of new materials, as also a more advanced state of knowledge of the causes of damage and their prevention. Since pressure control is of such central importance, it is dealt with separately in guideline VDI 4708 Part 1.

The division of guideline VDI 2035 into three parts is retained:

Part 1 Scale formation

**Part 2** Water-side corrosion

Part 3 Corrosion by fuel gases

A catalogue of all available parts of this guideline can be accessed on the internet at [www.vdi.de/2035](http://www.vdi.de/2035).

## 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie VDI 2035 Blatt 2 gilt für Warmwasser-Heizungsanlagen nach EN 12828 innerhalb eines Gebäudes, wenn die Vorlauftemperatur bestimmungsgemäß 100 °C nicht überschreitet.

Außerdem gilt diese Richtlinie für Anlagen des Wärmecontractings, bei denen Gebäudekomplexe versorgt werden, wenn sichergestellt wird, dass während der Lebensdauer der Anlage das Ergänzungswasservolumen höchstens das Zweifache des Füllwasservolumens beträgt. Andernfalls ist, wie für Industrie- und Fernwärmeheizanlagen, das Arbeitsblatt AGFW FW 510 oder Merkblatt VdTÜV MB TECH 1466 zu berücksichtigen.

Diese Richtlinie gibt Hinweise und formuliert in Einzelfällen Anforderungen zur Minderung der heizungswasserseitigen Korrosionswahrscheinlichkeit in Warmwasser-Heizungsanlagen.

## 2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN EN 12828:2003-06 Heizungssysteme in Gebäuden; Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen; Deutsche Fassung EN 12828:2003

DIN EN 14868:2005-11 Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe; Leitfaden für die Ermittlung der Korrosionswahrscheinlichkeit in geschlossenen Wasser-Zirkulationssystemen; Deutsche Fassung EN 14868:2005

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die folgenden Begriffe:

### *Alkalisierung*

Anhebung des pH-Werts.

### *Anlagendruck* ( $p_{\text{Anl}}$ )

Am Einbindepunkt der Druckhaltung gemessener Überdruck.

### *Äußere Leckage*

Von außen erkennbarer Austritt von Wasser.

### *Aufbereitetes Heizwasser*

Enthärtetes oder entsalztes Wasser, dem keine Chemikalien zugesetzt wurden.

### *Aufsalzung*

Erhöhung der Salzkonzentration des →Heizwassers, die als Zunahme der Leitfähigkeit gemessen werden kann.

## 1 Scope

Guideline VDI 2035 Part 2 applies to water heating installations according to EN 12828 within a building when the flow temperature under correction operation is not intended to exceed 100 °C.

The guideline also applies to heat contracting in which building complexes are supplied with heat, provided it is ensured that over the service life of the installation the volume of the make-up water will not exceed double the volume of the initial filling water. If this is not the case then reference should be made to worksheet AGFW FW 510 or data sheet VdTÜV MB TECH 1466, as with industrial and district heat heating systems.

The present guideline provides information and in individual cases formulates requirements regarding reduction of the probability of water-side corrosion in water heating installations.

## 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this guideline:

DIN EN 12828:2003-06 Heating systems in buildings; Design of water-based heating systems; German version EN 12828:2003

DIN EN 14868:2005-11 Protection of metallic materials against corrosion; Guidance on the assessment of corrosion likelihood in closed water circulation systems; German version EN 14868:2005

## 3 Terms and definitions

For the purposes of the guideline, the following terms and definitions apply:

### *Alkalinization*

An increase in the pH value.

### *System pressure* ( $p_{\text{sys}}$ )

The overpressure measured at the pressure control system interface point.

### *External leakage*

Escape of Terminology water which is detectable from the outside.

### *Conditioned heating water*

Softened or demineralized water to which no chemicals have been added.

### *Mineralization*

An increase in the salt concentration in the →heating water which can be measured as an increase in its conductivity.