

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEUREVermeidung von Schäden
in Warmwasser-Heizungsanlagen
Steinbildung und wasserseitige Korrosion
Prevention of damage in water heating installations
Scale formation and waterside corrosionVDI 2035
Blatt 1 / Part 1Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note.....	3
Einleitung.....	3	Introduction.....	3
1 Anwendungsbereich.....	3	1 Scope.....	3
2 Normative Verweise.....	4	2 Normative references.....	4
3 Begriffe	5	3 Terms and definitions	5
4 Allgemeine Grundsätze	8	4 General principles	8
5 Steinbildung	9	5 Scale formation.....	9
5.1 Grundlagen.....	9	5.1 Fundamentals.....	9
5.2 Ursachen der Steinbildung.....	9	5.2 Causes of scale formation.....	9
5.3 Auswirkungen der Steinbildung.....	9	5.3 Effects of scale formation.....	9
6 Wasserseitige Korrosion.....	10	6 Water-side corrosion.....	10
6.1 Grundlagen.....	10	6.1 Fundamentals.....	10
6.2 Relevante Korrosionsarten und Korrosionsschäden.....	11	6.2 Relevant types of corrosion and corrosion damage.....	11
6.3 Korrosionsursachen und Einflussfaktoren	12	6.3 Causes of corrosion and influencing factors	12
6.4 Korrosionsschäden.....	15	6.4 Corrosion damage.....	15
7 Richtwerte und Empfehlungen	24	7 Guide values and recommendations	24
8 Maßnahmen	28	8 Measures	28
8.1 Sachgerechte Planung und Installation	28	8.1 Proper planning and installation	28
8.2 Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung.....	29	8.2 Commissioning, operation, and maintenance.....	29
8.3 Wasseraufbereitung.....	33	8.3 Water conditioning.....	33
8.4 Wasserbehandlung	35	8.4 Water treatment	35
8.5 Druckhaltung.....	38	8.5 Pressure maintenance.....	38
9 Erforderliche Angaben in einem Anlagenbuch	40	9 Information required in a system book.....	40
10 Empfehlungen für Bestandsanlagen.....	42	10 Recommendations for existing systems	42
10.1 Kategorien und Grundsätze.....	42	10.1 Categories and basic principles.....	42
10.2 Vorgehen bei wesentlichen oder schadensbedingten Änderungen.....	43	10.2 Procedure in the case of major or damage-related changes.....	43
10.3 Umgang mit Mängeln	43	10.3 Dealing with defects	43
10.4 Abschluss der Arbeiten	44	10.4 Completion of the work.....	44

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)
Fachbereich Technische GebäudeausrüstungVDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik
VDI-Handbuch Sanitärtechnik

Inhalt	Seite
Anhang A Entscheidungshilfe für den Planungsprozess	48
A1 Datenerhebungslisten	48
A2 Formblatt für die bauseitige Verwendung 56	
Anhang B Beispiel für Angaben in einem Anlagenbuch gemäß VDI 2035 Blatt 1	60
Anhang C Wasseranalyse nach DIN 50930-6.....	64
Anhang D Wasserchemische Berechnungen.....	65
Anhang E Beispiel für die Ermittlung eines Anforderungswerts „Summe Erdalkalien“ aus der linearen Interpolation zwischen den Maximalleistungen der Leistungsklassen gemäß Tabelle 1 in Abschnitt 7.....	66
Anhang F Steinbildung – Grundlagen und Beispiele für die Berechnung von Sonderfällen.....	67
F1 Grundlagen.....	67
F2 Beispiel Teilstromaufbereitung.....	67
Anhang G Löslichkeitsgrenzen nach Henry	69
Anhang H Korrosionstechnisch relevante Anforderungen an die Arten der Druckhaltung	71
Anhang I Hinweise zu Messungen vor Ort – Elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert und Summe Erdalkalien.....	75
I1 Messung der elektrischen Leitfähigkeit.....	75
I2 pH-Wert-Messung.....	76
I3 Messung der Summe Erdalkalien (Gesamthärte).....	77
Anhang J Steinbildung in Trinkwassererwärmungsanlagen	79
J1 Allgemeiner Hinweis	79
J2 Auswirkungen der Steinbildung in Trinkwassererwärmungsanlagen.....	79
J3 Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden durch Steinbildung in Trinkwassererwärmungsanlagen.....	80
J4 Kathodische Steinbildung	82
Schrifttum	83
Benennungsindex englisch – deutsch.....	84

Contents	Page
Annex A Decision-making aid for the planning process.....	49
A1 Data collection lists.....	49
A2 Form for on-site use.....	57
Annex B Example of details entered in a system book according to VDI 2035 Part 1	61
Annex C Water analysis according to DIN 50930-6	64
Annex D Hydrochemical calculations	65
Annex E Example of determining a specification value “Total quantity of alkaline earths” from linear interpolation between the maximum performances of the performance classes according to Table 1 in Section 7	66
Annex F Scale formation – Fundamentals and examples of the calculation of special cases	68
F1 Fundamentals.....	68
F2 Example partial flow conditioning.....	68
Annex G Solubility limits according to Henry’s Law.....	70
Annex H Corrosion-relevant requirements applicable to the types of pressure maintenance	71
Annex I Information regarding on-site measurements – Electrical conductivity, pH value, and total quantity of alkaline earths	75
I1 Measurement of electrical conductivity	75
I2 pH value measurement	76
I3 Measurement of the total quantity of alkaline earths (total hardness)	77
Annex J Scale formation in drinking-water heating systems	79
J1 General notice.....	79
J2 Effects of scale formation in drinking-water heating systems.....	79
J3 Measures for preventing damage in drinking-water heating systems due to scale formation	80
J4 Cathodic scale formation	82
Bibliography	83
Term index English – German.....	84