



**Wasserqualitätsrichtlinien
für Zentralheizungsanlagen**

Inhaltsverzeichnis

1	Über dieses Handbuch	3
1.1	In der Anleitung verwendete Symbole	3
1.2	Einleitung	3
2	Wasserqualität	4
2.1	Generell zu beachtende Punkte in Bezug auf die Wasserqualität	4
2.2	Reinigung und Spülung von Zentralheizungsanlagen	4
2.3	Befüllung und Nachfüllung der Zentralheizungsanlage	4
3	Wasseraufbereitung	7
3.1	Wasseraufbereitung bei zu hohem oder zu niedrigem Säuregrad	7
3.2	Wasservorbehandlung bei zu hohen Härtegraden	7
3.3	Eignung von Produkten zur Wasseraufbereitung	7
4	Allgemeine Empfehlungen	8
5	Anhang	9
5.1	Wasserqualitäts-Logbuch für die Zentralheizungsanlage	9
5.2	Hersteller von Wasseraufbereitungsprodukten	9

1 Über dieses Handbuch

1.1 In der Anleitung verwendete Symbole

In dieser Anleitung werden verschiedene Symbole verwendet, um die Aufmerksamkeit auf spezielle Anweisungen zu lenken. Damit möchten wir die Sicherheit der Benutzer erhöhen, Probleme vermeiden und einen ordnungsgemäßen Betrieb sicherstellen.

**Vorsicht!**

Gefahr von Sachschäden.

**Wichtig:**

Bitte beachten Sie diese wichtigen Informationen.

1.2 Einleitung

Zentralheizungsanlagen sind sehr komplex. Die Anlagen enthalten eine Vielzahl an verschiedenen Komponenten und Werkstoffen: Stahl, Kupfer, Messing, Aluminium, Edelstahl und Gusseisen sowie verschiedene Kunststoffe und Gummi. Es ist daher für alle Komponenten und Werkstoffe wichtig, dass die Wasserqualität in der Zentralheizungsanlage geregelt und Korrosion vermieden wird. Sauberes Wasser von hoher Qualität sorgt für eine optimale Wärmeübertragung an alle Bestandteile der Anlage. Es trägt darüber hinaus zu einer Optimierung des Wirkungsgrads und zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs bei. Außerdem verlängert es die Lebensdauer der Komponenten der Anlage.

Die neuesten Hochleistungs-Heizkessel verfügen über ein zunehmend kompaktes Design. Bei diesen Geräten übertragen die Wärmetauscher mehr Wärme über einen stets kleiner werdenden Wärmetauschbereich. Hartes Wasser kann zur Bildung von Kalkablagerungen in besonders heißen Bereichen der Zentralheizungsanlage führen. Dies gilt insbesondere und unabhängig von den eingesetzten Werkstoffen für die Wärmetauscher der Zentralheizungskessel. Unter Umständen kann es daher erforderlich sein, das in der Zentralheizungsanlage eingesetzte Wasser zu entkalken oder zu enthärten. Methode und Ausmaß der Entkalkung haben einen entscheidenden Einfluss auf die korrosiven Eigenschaften des Wassers in der Zentralheizungsanlage.

Das vorliegende Dokument enthält Anweisungen und Ratschläge zur Verbesserung der Wasserqualität in der Anlage und zur Gewährleistung eines zuverlässigen und kontinuierlichen Betriebs des Wärmetauschers und aller anderen Komponenten der Anlage.

Jede Missachtung dieser Anweisungen kann zu einem Ausschluss der Gewährleistung für den Zentralheizungskessel führen.

Der Benutzer oder Verwalter der Anlage trägt stets die Verantwortung für eine ausreichende Wasserqualität in der Anlage.

2 Wasserqualität

2.1 Generell zu beachtende Punkte in Bezug auf die Wasserqualität

Das Wasser der Zentralheizungsanlage muss die in der Tabelle in diesem Dokument angegebenen Grenzwerte einhalten, um mögliche Schädigungen des Heizkessels und der Zentralheizungsanlage zu vermeiden.

Nicht nur die Qualität des in der Zentralheizungsanlage verwendeten Wassers spielt eine wichtige Rolle, sondern auch die Beschaffenheit der Zentralheizungsanlage selbst. Falls gasdurchlässige Kunststoffrohre verwendet werden (wie dies bei älteren Fußbodenheizungen der Fall ist), kann Sauerstoff in das Wasser der Zentralheizungsanlage gelangen. Dies muss vermieden werden. Sollte Sauerstoff in das Wasser der Zentralheizungsanlage gelangen, muss ein Plattenwärmetauscher eingesetzt werden, um den Heizkessel hydraulisch von der Zentralheizungsanlage zu trennen.

Wird die Anlage regelmäßig mit frischem Leitungswasser aufgefüllt, können ebenfalls Sauerstoff oder andere Substanzen (u. a. Kalk) in das Heizwasser gelangen. Eine Überwachung aller Auffüllvorgänge mit Leitungswasser ist deshalb erforderlich.

2.2 Reinigung und Spülung von Zentralheizungsanlagen

Vor jedem Anschluss eines Zentralheizungskessels muss die bestehende oder neue Zentralheizungsanlage grundsätzlich gründlich gespült werden. Dieser Schritt ist äußerst wichtig. Durch die Spülung werden Rückstände der Installation (Schweißschlacke, Fixiermittel usw.) und Schmutzsammlungen (Schlamm usw.) entfernt. Die Spülung verbessert außerdem die Wärmeübertragung innerhalb der Anlage und reduziert den Energieverbrauch. Verwenden Sie gegebenenfalls ein Reinigungsmittel zur Spülung der Anlage. Verwenden Sie ausschließlich Reinigungsmittel, deren Eignung für alle in der Zentralheizungsanlage eingesetzten Werkstoffe vom Hersteller bestätigt wird.

Spülen Sie die Anlage Abschnitt für Abschnitt durch. Vermeiden Sie mögliche Komplikationen, indem Sie sicherstellen, dass jeder Abschnitt ausreichend durchspült wird. Achten Sie insbesondere auf sogenannte blinde Flecken, die nur wenig durchströmt werden und in denen sich Schmutz anzusammeln neigt. Dies gilt insbesondere beim Einsatz von Chemikalien zur Spülung der Anlage. Rückstände von Chemikalien können den Betrieb der Anlage beeinträchtigen. Die Spülung der Anlage darf ausschließlich von Fachleuten und nur unter Einsatz von höchster Sorgfalt ausgeführt werden. Nachdem die Zentralheizungsanlage gereinigt und gespült wurde, kann sie mit Wasser befüllt werden.

2.3 Befüllung und Nachfüllung der Zentralheizungsanlage

In vielen Fällen können der Heizkessel und die Zentralheizungsanlage mit normalem Leitungswasser befüllt werden. Eine Wasseraufbereitung ist in diesem Fall nicht erforderlich. Zur Feststellung, ob dies in Ihrem Fall möglich ist, messen Sie bitte die Qualität des Füllwassers oder des Wassers in der Zentralheizungsanlage. Die Qualität des Wassers in der Heizungsanlage bemisst sich nach Säuregehalt, Härte, Leitfähigkeit, Chlorgehalt und Sulfatgehalt. Das Wasser in der Zentralheizungsanlage muss die in untenstehender Tabelle aufgeführten Grenzwerte einhalten. Wenn eine der folgenden Bedingungen nicht erfüllt wird, muss das Zentralheizungswasser vorbehandelt werden.

Tab.1 Grenzwerte für das Zentralheizungswasser

Säuregehalt (vorbehandeltes und unbehandeltes Wasser)	6,5 – 9,0 pH
Leitfähigkeit ⁽¹⁾	≤ 800 µS/cm (25 °C)
Chlorid	≤ 150 mg/l

Sulfate	≤ 50 mg/l			
Wasserhärte (Standard-Ausgangswert: 10 Liter/kW)				
Heizkesseltyp	mmol/Liter Ca-CO ₃	°Deutsch	°Französisch	°Englisch
Wandmontierte Heizkessel, Heizkesselleistung ≤ 45 kW ⁽²⁾	≤ 2,0	≤ 11,2	≤ 20,0	≤ 14,0
Wandmontierte Heizkessel, Heizkesselleistung ≤ 45 kW ⁽³⁾	≤ 3,5	≤ 19,6	≤ 35,0	≤ 24,5
Wandmontierte Heizkessel, Heizkesselleistung 45 – 115 kW ⁽³⁾	≤ 3,5	≤ 19,6	≤ 35,0	≤ 24,5
Wandmontierte Heizkessel, Heizkesselleistung 150 kW ⁽³⁾	≤ 2,0	≤ 11,2	≤ 20,0	≤ 14,0
Wandmontierte Heizkessel, Heizkesselleistung 80 – 200 kW ⁽³⁾	≤ 1,6	≤ 9,0	≤ 16,0	≤ 11,2
Standheizkessel, Heizkesselleistung 285 – 1300 kW ⁽³⁾	≤ 1,5	≤ 8,4	≤ 15,0	≤ 10,5
Korrekturformel für alle Heizkesseltypen: # Liter/kW, Korrektur = (Härte gemäß Tabelle/tatsächliche Härte) x Standardmenge in Liter pro kW				
(1) des unbehandelten Wassers (2) Mit einem Edelstahl-Wärmetauscher (3) Mit einem Aluminum-Wärmetauscher				

**Wichtig:**

Bei Reihen von Heizkesseln mit verschiedenen Heizkesseltypen gibt der Heizkessel mit der niedrigsten zulässigen Wasserhärte gemäß Tabelle die Gesamtwasserhärte der Anlage vor.

Beispielrechnung mit tatsächlichen Härtewerten:

Standheizkessel mit Ausgangs-Nennleistung = 461 kW

Maximale Wassermenge der Anlage = 461 kW x 10 l = 4610 Liter bei 8,4 Grad deutscher Härte.

Tatsächliche in der Anlage gemessene Härte = 10 Grad deutscher Härte.

Gemäß der Korrekturformel beläuft sich die zulässige Wassermenge in der Anlage auf: $(8,4^{\circ}/10^{\circ}) \times 10 \text{ l} = 8,4 \text{ l/kW}$; d. h. 461 kW x 8,4 l = 3872 Liter.

Eine Wasservorbehandlung ist erforderlich, wenn sich die Wassermenge in der Anlage auf über 3872 Liter beläuft.

Beispielrechnung mit tatsächlichen Wassermengen in der Anlage:

Standheizkessel mit Ausgangs-Nennleistung = 461 kW

Maximale Wassermenge der Anlage = 461 kW x 10 l = 4610 Liter bei 8,4 Grad deutscher Härte.

Tatsächlich gemessene Wassermenge in der Anlage = 10.000 Liter.

Gemäß der Korrekturformel beläuft sich die zulässige Wasserhärte auf: $(4.610 \text{ Liter}/10.000 \text{ Liter}) \times 8,4^{\circ} = 3,9 \text{ Grad deutscher Härte}$.

Eine Wasservorbehandlung ist erforderlich, wenn das Wasser in der Anlage eine Härte von über 3,9 Grad deutscher Härte aufweist.



Vorsicht!

- Jährlich können bis zu 5 % der Anlagen-Wassermenge nachgefüllt werden.
- Verwenden Sie zur Befüllung der Anlage niemals zu 100 % demineralisiertes oder sterilisiertes Wasser ohne pH-Pufferung. Anderenfalls entsteht in der Zentralheizungsanlage korrosives Wasser, das verschiedene Komponenten der Zentralheizungsanlage einschließlich des Wärmetauschers ernsthaft beschädigen kann.

3 Wasseraufbereitung

3.1 Wasseraufbereitung bei zu hohem oder zu niedrigem Säuregrad

Befindet sich der pH-Wert (Säuregrad) außerhalb der vorgegebenen Grenzen, kann es zu einer Materialschädigung kommen. In diesem Falle ist eine Beimischung spezieller Inhibitoren zur Regulierung des Säuregrads notwendig.

3.2 Wasservorbehandlung bei zu hohen Härtegraden

Wenn die Wasserhärte zu hoch ist, können sich in den Hochtemperaturbereichen der Anlage, insbesondere im Zentralheizungskessel, Kalkablagerungen absetzen. Kalkablagerungen reduzieren den Wirkungsgrad und verursachen Wärmeverluste und mechanische Ausfälle. Bei zu hohen Wasserhärtegraden ist daher eine Vorbehandlung des Wassers erforderlich.

Die Wasserhärte lässt sich auf folgende Weisen reduzieren:

- Demineralisierung durch Mischbett-Ionenaustausch oder Umkehrosmose
Bei der Demineralisierung werden alle Ionen einschließlich des Kalziums und Magnesiums entfernt. Durch den Demineralisierungsprozess wird die Leitfähigkeit des Wassers reduziert (auf unter 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Dies wirkt sich positiv auf die Korrosivität des Wassers aus. Beim Einsatz eines Demineralisierungsprozesses ist auf eine wirksame pH-Pufferung zu achten. Kalzium (Kalk) wirkt sich in der Zentralheizungsanlage als pH-Stabilisator aus. Wasser, das vollständig enthärtet wurde, darf daher nur in Verbindung mit einem Inhibitor verwendet werden, der die Funktion des Kalks als pH-Stabilisator übernimmt.
- Beseitigung von Kalzium- und Magnesium-Ionen durch Ionenaustausch
Vermeiden Sie bei einer Steigerung des pH-Werts durch die Bildung von Natriumhydroxid den Kationen-Austausch mit Natrium-Ionen. Anionenaustausch mithilfe von Cl^- und CO_3^{2-} , da Harze vermieden werden sollen. Solche Anionen können Korrosion auslösen. Harze mit SO_4^{2-} sind für den Anionenaustausch zulässig, unter der Voraussetzung, dass der SO_4^{2-} -Anteil ausreichend niedrig ist, um eine Biokorrosion (SRB) auszuschließen.
- Zugabe von speziellen kalkbindenden Inhibitoren. Beachten Sie stets die Anweisungen und Empfehlungen des Herstellers des Wasseraufbereitungsproduktes.

3.3 Eignung von Produkten zur Wasseraufbereitung

Alle zur Wasseraufbereitung eingesetzten Produkte müssen mit den in der Zentralheizungsanlage verwendeten Materialien kompatibel sein. Weitere Informationen erhalten Sie beim Lieferanten der Wasseraufbereitungsprodukte. Halten Sie sich immer streng an die Anweisungen und Richtlinien des Lieferanten des Wasseraufbereitungsproduktes. Der Hersteller muss die Eignung des Wasseraufbereitungsproduktes für die in der Zentralheizungsanlage verwendeten Materialien bestätigen.

4 Allgemeine Empfehlungen

- Installieren Sie einen Wasserzähler zur Messung der nachgefüllten Wassermengen.
- Installieren Sie in der Rücklaufleitung des Heizkessels einen Schlammabscheider.
- Verwenden Sie diffusionsdichte Rohrleitungen und Komponenten.
- Bringen Sie die Entlüftungshähne und -ventile an den höchsten Punkten der Anlage an.
- Überprüfen Sie regelmäßig den Vordruck im Ausdehnungsgefäß, da bei einem schlecht funktionierenden Ausdehnungsgefäß die Gefahr besteht, dass Sauerstoff in die Anlage gelangt.
- Messen Sie beim Nachfüllen der Anlage stets die nachgefüllte Wassermenge mithilfe eines Wasserzählers und notieren Sie sich die Werte in einem Logbuch (siehe Anhang).

5 Anhang

5.1 Wasserqualitäts-Logbuch für die Zentralheizungsanlage

Inbetriebnahme ausgeführt von: (Name des Unternehmens)		.
Name des Technikers:		.
Datum der Inbetriebnahme:		.
Zentralheizungsanlage gereinigt und gespült:		JA ⁽¹⁾ NEIN ⁽¹⁾
Wasserdruck in der Zentralheizungsanlage zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme	bar	.
Wassermenge in der Zentralheizungsanlage zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme	m ³	.
Ursprünglicher Stand des Wasserzählers (Zs)	m ³	.
(1) Unzutreffendes bitte streichen		

Tab.2 Logbuch

Datum des Eintrags		Datum der Inbetriebnahme (Zn = Zs)	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:
Stand des Wasserzählers (Zn)	m ³	.	.	.	.	.
Nachgefüllte Wassermenge (V= Zn-Zs)	m ³	.	.	.	.	.
Wasserdruck in der Zentralheizungsanlage	bar	.	.	.	.	.
Gesamthärte des Wassers	°D	.	.	.	.	.
pH-Wert	-	.	.	.	.	.
Leitwert	µS/cm	.	.	.	.	.
Chlorid	mg/l	.	.	.	.	.
Sulfate	mg/l	.	.	.	.	.
Berichtsnummer der Wasseranalyse (falls vorhanden)						
Gibt es ein Wasseraufbereitungsprodukt, das geeignet ist und nach Maßgabe der Anforderungen überprüft und registriert wurde?	JA ⁽¹⁾
	NEIN ⁽¹⁾
Bemerkungen	.	.	.	.	.	.
Unterschrift des Technikers	.	.	.	.	.	.
(1) Unzutreffendes bitte streichen						

5.2 Hersteller von Wasseraufbereitungsprodukten

Zu den angesehenen Herstellern von Wasseraufbereitungsprodukten gehören:

- Fernox
- Sentinel
- Spirotech
- Cillit

Produkte von anderen Herstellern können ebenfalls verwendet werden, sofern der betreffende Hersteller garantieren kann, dass seine Produkte für alle in der Heizungsanlage verwendeten Werkstoffe geeignet sind.

© Copyright

Alle technischen und technologischen Informationen in diesen technischen Anweisungen sowie alle Zeichnungen und technischen Beschreibungen bleiben unser Eigentum und dürfen ohne vorherige schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt werden. Änderungen vorbehalten.

