

Für eine lange Lebensdauer

Wärmenetze sind teuer und sollten mindestens 40 Jahre problemlos betrieben werden können. Leider kann schlechtes Heiznetzwasser dem Wärmenetz schwer zusetzen: Kalkablagerungen, Korrosion, Erosion und Verschlammung führen zu Heizungsausfällen und teuren Reparaturen.

Von Dipl.-Ing. · Dipl.-Journ. Martina Bräsel

Die Qualität des Heiznetzwassers ist sehr wichtig“, sagt Clemens Mühr, Geschäftsführer der Firma COMUNA-metall. Leider werde dem Medium und seinen Aufgaben im Heizkreislauf „noch immer zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt“. Clemens Mühr spricht aus Erfahrung, denn das Unternehmen mit Firmensitz in Enger produziert seit 1984 gasbetriebene Blockheizkraftwerke mit kleiner bis mittlerer Leistung. Bundesweit sind etwa 1.500 BHKW von COMUNA-metall installiert. Das Unternehmen übernimmt auch die Wartung und Instandhaltung der Anlagen.

Zu den Kunden zählen vor allem Kommunen, Stadtwerke sowie Energiedienstleister, aber auch private Industrie- und Dienstleistungsunternehmen. Oftmals fehle das Verständnis für die Notwendigkeit einer Wasseraufbereitung, insbesondere bei Bestandsanlagen. „Deswegen sehen wir uns dafür verantwortlich, für eine normgerechte Wasserqualität zu sorgen“, berichtet Mühr.

Hohe Kosten durch mangelnde Pflege

Leider wissen viele Betreiber nicht, wie verschmutzt das Wasser im Heiznetz ist: „Statt einer klaren, sauberen Flüssigkeit fließt nicht selten eine braune Brühe durch die Leitungen“, bestätigt Jürgen Gözl von der Firma e3 Energieanlagen. Doch wenn die Qualität des Heiznetzwassers schlecht sei, sinke die Lebensdauer des Wärmenetzes deutlich. „Diese Erfahrung haben wir mit unseren eigenen 30 Wärmenetzen gemacht“, berichtet der e3-Geschäftsführer. Durch ungeeignete Randbedingungen (Pflege durch Fremdfirmen, hohe

Parameter Heiznetzwasser

Heiznetzwasser	Salzarme Fahrweise		Salzhaltige Fahrweise
	AGFW FW 510	VDI 2035	VDI 2035
Leitfähigkeit in µS/cm	10 - 30	30 - 100	100 - 1500
pH-Wert bei 25 °C*	9,0 - 10,0	9,0 - 10,5	9,0 - 10,5
Sauerstoff in mg/l	< 0,10	< 0,05	< 0,02
Härte in dH°	< 0,11	< 0,11	< 0,11
Aussehen	Klar, frei von suspendierten Stoffen		

QUELLE: E3 ENERGIEANLAGEN

* Bei der Verwendung von Aluminiumwerkstoffen gilt: pH-Wert 8,2 – 8,5

Hier stimmt was nicht, denn gutes Heiznetzwasser sollte klar, geruchlos, unauffällig und möglichst weich sein. Ein Schnelltest bestätigt den ersten Eindruck und gibt Aufschluss über die Leitfähigkeit und den pH-Wert.



Wasserhärte etc.) hatte sich der Zustand der eigenen Netze ständig verschlechtert und Störungen und Schadensfälle nahmen stetig zu.

„Oft wird versucht, die Heiznetzprobleme durch ein komplettes Entleeren des Heizkreislaufes, Spülung und anschließende Wiederbefüllung zu beheben“, dies sei mit hohen Kosten, langen Standzeiten und erheblichem Aufwand verbunden. „Dieses Verfahren eignete sich nicht für uns“, erinnert sich Gözl. Leider hätte es keine praktikable Lösung auf dem Markt gegeben, eine Reinigung ohne Betriebsstörung im laufenden Betrieb durchzuführen. „Aus dieser Not heraus haben wir das mobile Heiznetz-Reinigungssystem (HNRS) entwickelt und an unseren eigenen 30 Netzen getestet und optimiert.“

„Gutes Heiznetzwasser ist klar, geruchlos, unauffällig und möglichst weich“, erklärt Jürgen Gözl. Außerdem sollten der pH-Wert, der Salzgehalt, die Leitfähigkeit und die Sauerstoffkonzentration stimmen. Wichtige Regelwerke geben die Qualitätsanforderungen an ein Heizwasser vor. Dazu gehören die VDI-Richtlinie 2035, das AGFW Arbeitsblatt FW 510 sowie verschiedene DIN-Normen.

Demnach sollte der pH-Wert unbedingt im basischen Bereich liegen, denn hohe Temperaturen und saures Wasser können Korrosionsvorgänge auslösen und beschleunigen. „Ist der pH-Wert zu niedrig, führen schon geringe Sauerstoffgehalte zur Abtragung der metallischen Kessel- und Rohrwerkstoffe“, berichtet Gözl. Auch Sauerstoff und eine hohe Leitfähigkeit verstärken

FOTOS: E3 ENERGIEANLAGEN



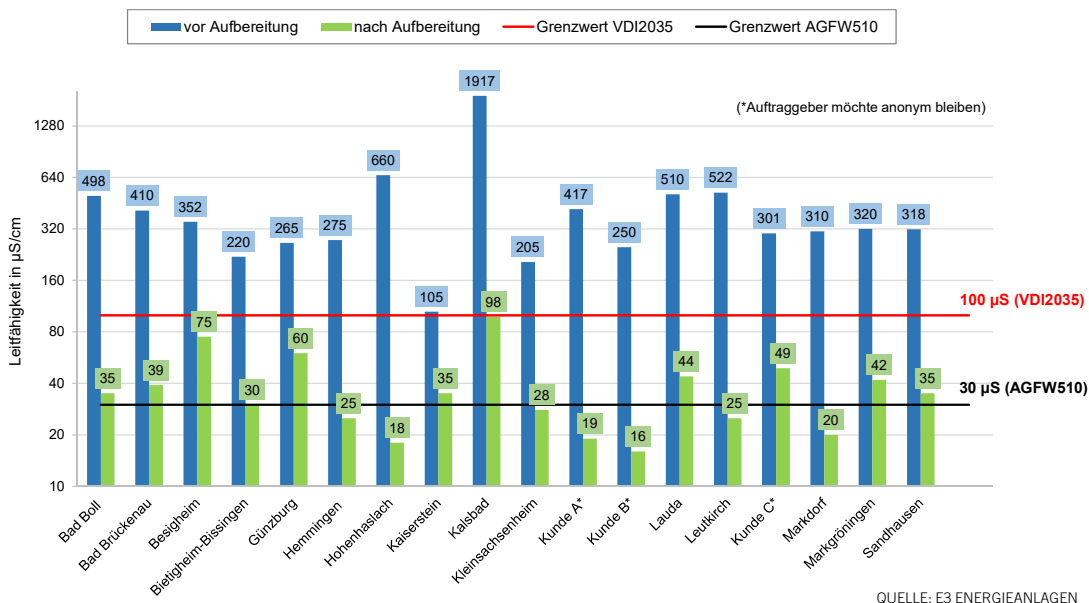
Elias Wetzel betreut das mobile HNRS. Hier wechselt er gerade den Reinigungsfilter.

e3-Geschäftsführer Jürgen Gözl (rechts) bespricht gemeinsam mit dem Kunden, hier Thomas Haag (Werkleiter der Stadtwerke Neckarsulm), die Vorgehensweise.

die Korrosions- und Erosionsprozesse. Zudem kann Kalk zu erheblichen Schäden führen. So können sich Bauteile komplett zusetzen und ihre Funktion verlieren. Der Fachmann kennt den Grund: „Die Netze sind meist nicht dicht“, erklärt er, werde dann mit Leitungswasser aufgefüllt, komme es zu Verkalkungen. „Das Problem ist in den vergangenen Jahren vermehrt aufgetreten“, bestätigt COMUNA-metall Projektingenieur Valentin Meier. Vor allem Plattenwärmetauscher seien empfindlich und setzten sich „schnell zu“, dann sinke der Wirkungsgrad, der Wärmeübergang verschlechtere sich und die Anlagenverfügbarkeit nehme ab. Auch Spannungsrisse seien möglich. Bei einem Komplettausfall könne das Modul nur noch mit ärgerlichen Stillstandszeiten gewechselt werden. Heute arbeitet das mobile HNRS von e3 beim Biomasseheizkraftwerk der Stadtwerke Neckarsulm. Bernd Henninger, Abteilungsleiter Wärme, erklärt warum: „Unser Biomassekraftwerk ging 2004 in Betrieb und versorgt eines unserer Nahwärmenetze mit 5 MW Energie“. Die Firmen KACO und Bechtle, das Freizeitbad

Aquatoll, der TDS-Turm und Verwaltungsgebäude der Firma Lidl gehören unter anderem zu den zahlreichen Abnehmern. „Leider hat ein großer Kunde unangemeldet und unkontrolliert Wasser aus unserem Heiznetz entnommen“, bemängelt der Abteilungsleiter. Die Nachspeiseeinrichtung des Biomasseheizkraftwerks speiste daraufhin 800 Kubikmeter aufbereitetes Wasser nach. „Da das System nicht für diese Mengen ausgelegt ist, hatte das Nachspeisewasser nicht die erforderliche Qualität“, verdeutlicht der Abteilungsleiter. Wäre die Wasserentnahme lange unentdeckt geblieben, hätte dies verheerende Folgen für das Wärmenetz der Stadtwerke gehabt: „Bislang beläuft sich die Schadenssumme auf etwa 60.000 Euro“, schätzt Bernd Henninger. Wäre das Netz ein Jahr mit schlechtem Heizwasser betrieben worden, wäre die Reparatur des defekten Rohrleitungsnetzes deutlich teuer geworden. Das liegt daran, dass das unterirdisch verlegte Rohrnetz etwa 80 Prozent der Gesamtinvestition ausmacht. „Wahrscheinlich wären die Kosten auf über eine Million angestie-

Vergleich der Leitfähigkeit



Die Grafik zeigt eine kleine Auswahl von Netzen, die mit dem HNRS gereinigt wurden. Bei allen lag die elektrische Leitfähigkeit vor der Reinigung deutlich über den maximalen Grenzwerten für eine salzarme Fahrweise.

gen“, vermutet der Abteilungsleiter. Das HNRS soll das Heiznetzwasser nun wieder auf die erforderliche Qualität bringen. Zu Beginn entnimmt e3-Mitarbeiter Elias Wetzel immer erst eine Heizwasserprobe und überprüft mit einem Schnelltest die Leitfähigkeit und den pH-Wert. So erhält er einen ersten Eindruck. „Eine umfassende Laboranalyse lassen wir vor und nach der Reinigung von einem unabhängigen Labor vornehmen“, erklärt er dabei. Vor allem die elektrische Leitfähigkeit, die in $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Mikro-Siemens pro Zentimeter) angegeben wird, ist eine wichtige Kenngröße für die Reinheit des Wassers. Sie sollte zum Schutz vor Korrosion möglichst gering sein. Die Größe der elektrischen Leitfähigkeit hängt vom Salzgehalt ab, da nur die Ionen der Salze elektrischen Strom im Wasser leiten. Je höher sie ist, desto größer ist der Anteil an gelösten Salzen. Gelöste Salze können großen Schaden anrichten. So bilden zum Beispiel Chlorid- und Sulfationen, nachdem sie mit dem Metall reagiert haben, in wässriger Umgebung Salz- bzw. Schwefelsäure. Andere führen hingegen zur Bildung von Kalkstein. Deshalb

sollte die Leitfähigkeit maximal $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ betragen. Dies entspricht nach VDI 2035 der Vorgabe für salzarmes Heiznetzwasser, optimal sind laut AGFW Arbeitsblatt FW 510 sogar nur $30 \mu\text{S}/\text{cm}$. „Diesen optimalen Wert haben wir bei der Anfangsmessung bisher noch bei keinem Netz gefunden“, berichtet Elias Wetzel. Auch hier in Neckarsulm lag die Leitfähigkeit anfangs bei über $600 \mu\text{S}/\text{cm}$, also dem Sechsfachen des vorgegebenen Grenzwertes. Zudem war das Heiznetzwasser braun und trüb, ein Zeichen für Korrosionsvorgänge und Verschlämungen. „Momentan liegt die elektrische Leitfähigkeit bei 250 “, berichtet Wetzel. Da die Stadtwerke die Vorgaben für eine salzarme Fahrweise einhalten wollen, wird das HNRS eine Weile in Neckarsulm bleiben. Elias Wetzel erklärt: „Unsere Maschine ist eigentlich für kleinere Wärmenetze ausgelegt“, üblicherweise wären die Netze der Kunden zwischen 30 und 200 Kubikmeter groß. „Unsere mobile Anlage reinigt das Heiznetzwasser während des Betriebs im Bypass“, fügt der Ingenieur hinzu. Das bedeutet, dass für die Aufbereitung dem

Wärmenetz kontinuierlich ein Teilstrom entnommen wird. Nachdem er gefiltert, von Eisen befreit, enthärtet und abschließend entsalzt wurde, geht er zurück ins Netz. „Die Heizwasserqualität wird dabei im laufenden Betrieb auf das angestrebte Qualitätsniveau angehoben“, so Wetzel. Dabei entferne das Aufbereitungsverfahren selbst schwerste Verunreinigungen. Bestehende Verschlämungen, Kalkablagerungen und Rost würden beim Verfahren gelöst und entfernt. „Wir mussten uns kaum kümmern und konnten mit dem Verfahren das Heiznetzwasser unseres Kunden unproblematisch ohne Netzunterbrechung aufbereiten“, berichtet Clemens Mühr. „Da es sich um ein Umlaufverfahren handelt, mussten wir uns auch keine Gedanken über die benötigte Wassermenge machen.“ Nach drei bis vier Tagen und einigen Durchläufen war alles „erledigt“ und der Kunde „war sehr zufrieden“. Doch für wen lohnt sich die Investition? „Der Netzbetreiber sollte seine Reparaturkosten abschätzen und überlegen, ob sich für ihn eine Reinigung des Netzwassers

**Für die einen ist es bloß Abfall.
Für uns ist es ein wichtiger Rohstoff.**

Besuchen Sie uns auf der IFAT:
Halle: A4
Stand: 227/326

Hitachi Zosen
INOVA

Mit unseren Kompogas®- und BioMethan-Technologien finden auch Bioabfälle den Weg zurück in den Stoffkreislauf. Wir liefern schlüsselfertige Gesamtanlagen zur biologischen und thermischen Abfallverwertung – über 200 Referenzanlagen weltweit sprechen für sich.

rechnet“, rät Gözl. Die Kosten werden pro aufbereitetem Kubikmeter berechnet. Bei einer Ausgangsleitfähigkeit von etwa 350 µS/cm, einem Netz von 100 Kubikmetern und einem Durchsatz von 1 Kubikmeter pro Stunde (m³/h) benötigt das HNRS etwa drei Durchläufe (300 m³ aufbereitetes Wasser) und etwa 13 Tage zur Aufbereitung. Doch nicht nur die elektrische Leitfähigkeit bestimmt Menge und Dauer, auch der Zustand des Wärmenetzes und des Heizwassers spielen eine wichtige Rolle. So erhöht sich der Aufwand deutlich, wenn lange Jahre mit hartem Wasser gearbeitet wurde oder das Heizwasser mit viel gelöstem Metall verschmutzt ist.

Änderung im Betriebsverhalten unerlässlich

Leider kann Unkenntnis die Kosten deutlich in die Höhe treiben: „In einem Netz haben wir 1,2 Tonnen Natronlauge vorgefunden“, berichtet Jürgen Gözl. Die „Lauge“ hatte durch die Überkonzentration ein Salz gebildet, das sich durch alle vorhandenen Gleitringdichtungen drückte. Es gab Salzkriechspuren an den Wänden und Fuß-

bodenheizungen wurden undicht. „Der Betreiber hatte, weil der pH-Wert in den sauren Bereich rutschte, mit Chemie nachgeholfen“, erklärt Gözl. Das sei keine dauerhafte Lösung, dafür müsse die Ursache gefunden werden. Deshalb sei nach der Herstellung der Wasserqualität eine Änderung im Betriebsverhalten unerlässlich, nur dann könne der Erfolg von Dauer sein. Momentan gibt es nur ein einziges HNRS, das im Raum Baden-Württemberg zum Einsatz kommt. „Bei einer Entfernung über 150 Kilometer überlegen wir mit dem Kunden, ob der Einsatz des HNRS wirtschaftlich Sinn macht“, so Gözl. Da das Auftragsbuch voll ist, denkt das Unternehmen daran, zukünftig etwa fünf mobile Anlagen in verschiedenen Größen selbst zu betreiben. Weitere HNRS sollen mit Franchising-Partnern in ganz Deutschland zum Einsatz kommen. ◀



Kalkablagerungen, Korrosion, Erosion und Verschlammung führen zu Heizungsausfällen und teuren Reparaturen.

Autorin

Dipl.-Ing. - Dipl.-Journ. Martina Bräsel
 Freie Journalistin
 Hohlgraben 27 · 71701 Schwieberdingen
 Tel. 071 50/9 21 87 72
 Mobil: 01 63/232 68 31
 E-Mail: braesel@mb-saj.de
 www.mb-saj.de



Norand

INDUSTRIESERVICE GmbH LÖBNITZ - LEUNA

- Behälterreinigung mittels Saugbagger
- Behälterentleerung durch Ausbaggern
- Molchung von Gasleitungen
(Entleerung / Reinigung / Trocknung / Entfernung von Kondensat)



Delitzscher Str. 27, 04509 Löbnitz, Tel. 03 42 08 / 72 134
 www.norand-industrieservice.de