



DAS WASSER IN DEN HEIZANLAGEN

- Chemisch-physikalische Eigenschaften
- Technische Hinweise zur Vermeidung von Schäden an den Anlagen durch Verkrustungen und Korrosion

WICHTIG!

Dieses Dokument bildet einen wesentlichen Bestandteil des **BEDIENUNGS- UND WARTUNGSHANDBUCHS** Ihres Heizkessels und muss daher sorgfältig aufbewahrt werden.

Hinweise

Die technischen Hinweise in diesem Dokument gelten ausdrücklich für private und Industriewarmwasser-heizanlagen mit Betriebstemperaturen bis zu 100°C. Im Gegensatz zu den Dampf- und Heißwasseranlagen, werden bei diesen Anlagen mögliche Funktionsstörungen und Schäden aufgrund mangelnder Wasseraufbereitung

und installationstechnischer Fehler häufig unterschätzt. Als Folge dieser Umstände treten leider fast immer Schäden am Heizkessel und an der gesamten Anlage auf. In der Planungsphase sind entsprechend den Eigenschaften des Rohwassers die notwendigen Aufbereitungsanlagen zu realisieren, damit die von der Norm vorgeesehenen Eigenschaften erreicht werden.

Der Betreiber der Anlage muss die vorgeesehenen Eigenschaften mit Hilfe der erforderlichen Kontrollen und der entsprechenden Maßnahmen erhalten.

1 Chemisch-physikalische Eigenschaften des Wassers. Vorgeschriebene Werte für die Aufbereitung von Wasser in privaten Heizanlagen

Die Norm gehen davon aus, dass die chemisch-physikalischen Eigenschaften des Wassers jenen des Trinkwasser entsprechen müssen.

Die Norm schreibt für alle Anlagen eine chemische Behandlung zum Schutz der Anlagenkomponenten und das Filtrieren des Zulaufwassers vor, damit keine suspendierten

Feststoffe als potentielle Korrosionsträger und schlammartige Ablagerungen in die Anlage gelangen.

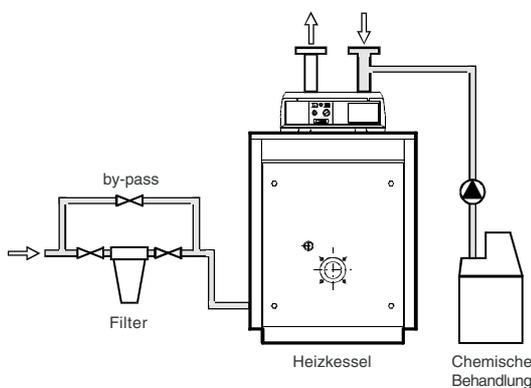
Von der Normen vorgeschriebene chemisch-physikalische Parameter

Parameter	Messeinheit	Füllwasser	Kreislaufwasser
ph-Wert		-	7 ÷ 8
Gesamthärte (CaCO ₃)	°f	< 15	-
Eisen (Fe)**	mg/kg	-	< 0,5
Kupfer (Cu)**	mg/kg	-	< 0,1
Aussehen		klar	möglicherweise klar

* Der Höchstwert 8 gilt für Heizkörper mit Aluminiumelementen oder Leichtlegierungen

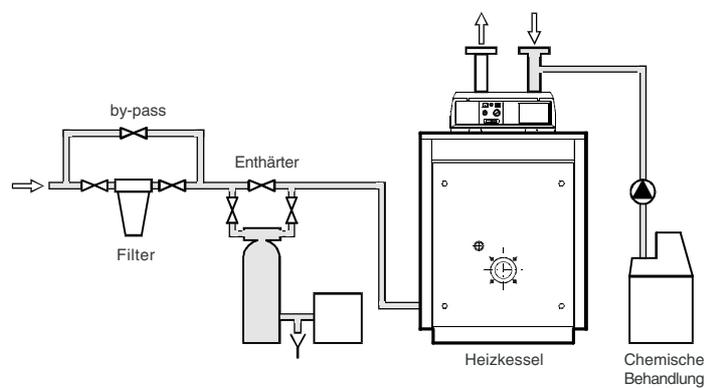
** Höhere Werte sind Anzeichen für Korrosion

Schema der von der Norm entsprechend der gesamten Heizleistung der Anlage vorgesehenen Wasseraufbereitung



Schema der erforderlichen Aufbereitung bei folgenden Anlagen:

- bei Wärmeleistung < 350 kW und Speisewasser mit Härte < 35 °f
- bei Wärmeleistung > 350 kW und Speisewasser mit Härte < 15 °f
- mit Leistung < 350 kW wird der Filter empfohlen
- mit Leistung > 350 kW ist der Filter vorgeschrieben



Schema der erforderlichen Aufbereitung bei folgenden Anlagen:

- bei Wärmeleistung < 350 kW und Speisewasser mit Härte > 35 °f
- bei Wärmeleistung > 350 kW und Speisewasser mit Härte > 15 °f
- mit Leistung < 350 kW wird der Filter empfohlen
- mit Leistung > 350 kW ist der Filter vorgeschrieben

In der Norm angegebene Einteilung der Wasseraufbereitungsverfahren

Der Enthärter gehört zum Typ der Ionenaustauscher-Harze. Der Filter kann aus waschbarem Filtermaterial oder einem Einwegfilterelement bestehen.

Die geeignete chemische Behandlung besteht in der Beigabe chemischer Produkte (Konditionierungsmittel) zum Wasser für:

- Stabilisierung der Härte
- Dispersion lockerer anorganischer und organischer Stoffe

- Sauerstoffbindung und Passivierung der Oberflächen
- Korrektur der Alkalität und des ph-Werts
- Bildung einer Schutzschicht auf den Oberflächen
- Kontrolle des biologischen Wachstums
- Frostschutz

Achtung: Die chemischen Behandlungsmittel müssen den geltenden Bestimmungen zum Gewässerschutz entsprechen.

Die korrekte Anwendung der Norm auf Heizanlagen gewährleistet Betriebssicherheit. Installations- oder steuertechnische Fehler, wie zum Beispiel übermäßiges Auffüllen und der Umlauf des Wassers in den offenen Expansionsgefäßen, können jedoch eine Gefahrenquelle darstellen.

Die Norm wird häufig missachtet. Insbesondere bei bereits bestehenden Anlagen werden die Wassereigenschaft und die Notwendigkeit entsprechender Maßnahmen nicht ausreichend berücksichtigt.

2

Die Heizanlagen Korrosions- und Verkrustungserscheinungen. Mögliche Ursachen

Bis vor einigen Jahrzehnten, waren die privaten Heizungen in ihren Leistungen eher beschränkt und in Form von Systemen gebaut, die heute als mehr als überholt gelten. Aus diesem Grund war das Problem des Wassers auch kaum präsent. Die Energiekrise, die allgemeine Verwendung von Wärmeanlagen und die entsprechende Normierung haben Planer und Hersteller von Heizkesseln sowie Installateure dazu

animiert, sich mit immer hochwertigeren Materialien wachsend komplexe, häufig aber auch anfälliger Systeme mit hohen Wärmeleistungen auszudenken. Das Element „Wasser“ wurde in diesem Zusammenhang aber vernachlässigt, weshalb auch die Wärmeleistung häufig durch Verkrustungen und Korrosion beeinträchtigt war. Bei den Heizanlagen können folgende Phänomene auftreten:

- Brüche durch Überhitzung der erwärmten Oberflächen aufgrund der thermischen Isolierung, die wasserseitig durch Kalkablagerungen verursacht wird
- Korrosion durch Sauerstoff
- Korrosion unter der Ablagerung
- Korrosion durch Kriechströme (sehr selten)
- großflächige oder örtlich begrenzte saure Korrosion (aufgrund der Aggressivität des Wassers mit einem pH-Wert von < 7).

2.1 - Kalkablagerungen

Kalk bildet sich, weil die bei Raumtemperatur im Wasser aufgelösten Kalzium- und Magnesiumbikarbonate eine chemische Umwandlung durchmachen, sobald das Wasser erwärmt wird. Kalziumbikarbonat wird in Kalziumkarbonat, Wasser und Kohlendioxyd umgewandelt, während das Magnesiumbikarbonat zu Magnesiumhydrat und Kohlendioxyd wird.

Kalziumbikarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
-----> Temperaturanstieg ----->
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Magnesiumbikarbonat $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
-----> Temperaturanstieg ----->
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2$

Das Kalziumkarbonat und das Magnesiumhydrat werden ausgefällt und bilden dabei

unlösliche, anhaftende und kompakte Ablagerungen (Kalk) mit hoher Dämmwirkung. Der Wärmeübergangskoeffizient einer 3 mm dicken Kalkschicht entspricht jenem eines 250 mm dicken Stahlblechs! Es wurde errechnet, dass eine allgemein 2 mm dicke Kalkverkrustung den Energieverbrauch um 25% erhöht! Die Reaktionen, die zur Bildung von Kalkablagerungen führen, beschleunigen den Temperaturanstieg. In der Regel kann der Großteil des in unserem Land vorkommenden Wassers, das besonders reich an Kalzium- und Magnesiumsalzen (daher „hart“) ist, bereits bei Temperaturen über 40°C Kalkverkrustungen verursachen.

Kalkablagerungen im Heizkessel bilden sich vorwiegend in den wärmsten Bereichen, die intensiv erhitzt werden. Aus diesem

Grund sind die Verkrustungen häufig nur an bestimmten Stellen, in Bereichen mit hoher Heizlast, anzutreffen. Aufgrund eines Kalkschleiers, der ein hundertstel Millimeter dick ist, setzt die Abkühlung des darunter liegenden Blechs ein.

Eine weitere Zunahme der Kalkschicht **bewirkt die Überhitzung der Metallteile und ihren Bruch aufgrund von Wärmestress.**

Die im Volumen des ersten Füllwassers enthaltenen Kalzium- und Magnesiumbikarbonate können fast nie eine so große Kalkmenge bilden, dass der Heizkessel angegriffen wird. **Die Verkrustungen, die zu Brüchen führen, werden vom ständigen Wassernachfüllen hervorgerufen.**

2.2 - Korrosion durch Sauerstoff

Die Korrosion durch Sauerstoff ist die Folge eines natürlichen Phänomens, der Oxydation von Stahl. In der Natur kommt Eisen nicht in reiner Form vor, sondern immer nur in Verbindung mit anderen Stoffen und stets durch Sauerstoff (Eisenoxyd) gebunden. Das Eisen kann vom Oxyd getrennt werden, aber nur im Hochofen, wenn das Mineral geschmolzen wird.

Wenn es in der Form von Stahl wieder festen Zustand (Verbindung mit anderen Elementen) erreicht hat, neigt es zur Aufnahme von Sauerstoff (aus der Luft oder aus dem Wasser), um das ursprüngliche Gleichgewicht (Oxydation) wiederherzustellen.

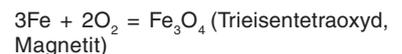
Die Bleche oder Rohre der Heizkessel oder die Rohrleitungen der Anlage nehmen den Sauerstoff nicht aus dem Wassermolekül (H_2O), sondern aus den natürlich im Wasser

gelösten Mikroluftbläschen auf. Der Sauerstoffgehalt von 35% der im Wasser aufgelösten Luft ist höher als der im freien Zustand. Der Stahl, der mit Wasser in Berührung kommt, nimmt daher den in den Mikroluftbläschen enthaltenen Sauerstoff auf und bildet Eisenoxyd Fe_2O_3 (Rost) mit der charakteristisch roten Farbe.



Die ständige Oxydation führt unweigerlich zu einer Verringerung der Metallschicht bis zur vollständigen Durchlöcherung. Korrosion erkennt man an der Bildung von kreisförmigen (kraterähnlichen) Mulden auf der Metalloberfläche. Wenn durch die Korrosion die Oberfläche einmal durchlöchert ist, kommt es zu einem beträchtlichen

Wasserverlust. Die Korrosion durch Sauerstoff betrifft die gesamte Metallmasse der Anlage und nicht nur bestimmte Stellen. Sie hat daher eine äußerst zerstörende und irreparable Wirkung und kann permanente Wasseraustritte aus dem Kreislauf verursachen. Wenn die Anlage hingegen nach außen hin gut geschützt und nicht ständig Wasser nachgefüllt wird, nimmt der Sauerstoffgehalt kontinuierlich ab und es kommt daher bei fehlendem Sauerstoff zu einer partiellen Oxydation und der Bildung von schwarzem Magnetit (Fe_3O_4), der einen Schutz gegen eventuell mögliche Korrosion bildet.



2.3 - Korrosion unter den Ablagerungen

Die Korrosion unter den Ablagerungen ist ein elektrochemisches Phänomen, das durch Fremdkörper in der Wassermasse (Sand, Rost usw.) hervorgerufen wird. Diese festen Stoffe lagern sich in der Regel

auf dem Boden des Heizkessels ab (Schlämme). Hier kann es zu einer chemischen Reaktion der Mikrokorrosion aufgrund der Differenz des elektrochemischen Potentials

kommen, das sich zwischen dem die Verunreinigung berührenden Material (Stahl) und dem umliegenden Material kommen.

2.4 - Korrosion durch Kriechströme

Die Korrosion durch Kriechströme ist heute sehr selten und kann aufgrund von unterschiedlichen elektrischen Potentialen zwischen dem Wasser und der Metallmasse des Heizkessels oder den Rohrleitungen

aufgrund des Anoden-/Kathodeneffekts auftreten. Es empfiehlt sich daher eine gute Erdung der verschiedenen Metallkomponenten, auch wenn diese Korrosion beim Durchgang

von Gleichstrom auftritt, der heute praktisch keine Verwendung mehr findet. Das Phänomen hinterlässt unverwechselbare Spuren in Form von kleinen, regelmäßigen und kegelförmigen Löchern.

2.5 - Großflächige und örtlich begrenzte saure Korrosion

Diese Form der Korrosion ist weniger auffällig, aber potentiell genauso gefährlich wie die anderen Formen, weil sie die gesamte Heizanlage und nicht nur den Heizkessel erfasst.

Grund dafür ist in erster Linie die Säure des Wassers ($\text{pH} < 7$), die auf folgende Ursachen zurückzuführen ist:

- die unsachgemäße Enthärtung des

Wassers und die Präsenz von Kohlendioxyd, welches den pH-Wert senkt.

Das Kohlendioxyd kann sich im enthärteten Wasser leichter freisetzen und entsteht auch im Prozess der Kalkbildung. Die Korrosion ist großflächig und greift mehr oder weniger einheitlich die gesamte Anlage an;

- eine schlecht durchgeführte saure Reinigung (z.B. ohne Hemmstoff).

In diesem Fall könnte aufgrund der fehlenden Beseitigung der Säure an manchen Stellen der Anlage örtliche Lochfraßkorrosion auftreten.

Der Korrosionsprozess ist durch eine chemische Analyse des Wassers leicht nachweisbar. Ein auch nur minimaler Anteil von Eisen im Kreislaufwasser ist ein Anzeichen für bestehende Korrosion.

3 Neue Heizanlagen Zu vermeidende Fehler und Vorsichtsmaßnahmen

Aus diesen Ausführungen wird ersichtlich, dass die zwei Faktoren zu vermeiden sind, die zu den beschriebenen Phänomenen führen können, nämlich der Kontakt zwischen Luft und Wasser der Anlage und das regelmäßige Auffüllen mit neuem Wasser.

Zur Beseitigung des Kontaktes zwischen Luft und Wasser (und zur Vermeidung der Sauerstoffanreicherung des Wassers)

müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Es muss sich um ein Expansionssystem mit geschlossenem Gefäß handeln, das richtig dimensioniert und mit dem richtigen Vordruck (regelmäßige Kontrolle) ausgestattet ist.
- Der Anlagendruck muss an jeder beliebigen Stelle (einschließlich der Pumpenansaugseite) und unter allen Betriebsbedingungen (in einer Anlage sind alle Dichtungen und hydraulischen Anschlüsse so geplant, dass sie dem Druck nach außen, nicht aber dem Unterdruck standhalten können) immer höher als der atmosphärische Druck sein.
- Die Anlage darf nicht aus gasdurch-

lässigen Materialien (z.B. im Boden verlegte Plastikrohre ohne Sauerstoffbarriere) gebaut sein.

HINWEISE

- Das Füll- und eventuell Auffüllwasser der Anlage muss immer gefiltert werden (Filter mit Kunststoff- oder Metallnetz mit einer Filterleistung von mindestens 50 Mikron), um Ablagerungen zu vermeiden, die zu Korrosion unter der Ablagerung führen können.
- Der Austritt und die entsprechende Nachfüllung von Wasser kann durch Lecks in der Anlage oder aber auch durch die falsche Dimensionierung des Expansionsgefäßes und den anfänglichen Vordruck (das Sicherheitsventil öffnet sich ständig, weil der Anlagendruck aufgrund der Expansion über den Einstellungswert hinaus steigt) verursacht werden.

Wenn eine Heizanlage einmal gefüllt und entlüftet ist, dürfte keine Nachfüllung mehr auftreten.

Sollte diese trotzdem eintreten, liegen

Funktionsstörungen vor, die auf die vorher beschriebenen Umstände zurückzuführen sind.

Die eventuell erforderlichen Auffüllungen müssen überwacht (Zähler) und im Anlagenbuch geführt und aufgezeichnet werden. Man sollte sich zum Beispiel nicht auf die „beruhigende“ Präsenz von Enthärtern in Verbindung mit einem automatischen Füllsystem verlassen.

Die ständige Nachfüllung von enthärtetem Wasser mit 15°f in einer Anlage bewirkt innerhalb kurzer Zeit Kalkablagerungen/Verkrustungen auf den Heizkesselgliedern, vor allem in den heißeren Bereichen.

Die Erstinbetriebnahme einer Anlage hat daher zwar langsam zu erfolgen, aber es muss trotzdem die Höchsttemperatur erzeugt werden, um die Entlüftung zu erleichtern. Bei einer zu niedrigen Temperatur wird der Gasaustritt verhindert.

Bei mehreren Heizkesseln müssen alle gleichzeitig in Betrieb sein, um die begrenzte anfängliche Kalkablagerung gleichmäßig zu verteilen.

4 Umbau alter Anlagen. Zu vermeidende Fehler und Hinweise

Der Umbau einer Heizzentrale für Heizzwecke, und insbesondere der Austausch des alten Heizkessels, geschieht oft ohne die Möglichkeit, die bestehende Anlage zu ändern.

Wenn dieses Problem nicht genügend berücksichtigt wird, ist die Intaktheit des neuen Heizkessels innerhalb kürzester Zeit gefährdet.

Eine alte Anlage hat über die Jahre eine größtenteils aus Magnetit (Fe_3O_4 durch die partielle Oxydation des Eisens) bestehende schwarze Schutzschicht erworben, die einen guten Schutz gegen Korrosion bildet. Der eventuelle Einbau von neuen Elementen mit sauberen Metalloberflächen in das

System, wie zum Beispiel eines Heizkessels, führt dazu, dass diese zur Opferanode der gesamten Heizanlage werden.

Wenn Austritte aus der Anlage nicht behoben werden können und Nachfüllungen daher notwendig sind, sollte dieses Problem, vor allem in Hinblick auf die Auswahl der Wasseraufbereitungsanlage, sorgfältig in Angriff genommen werden. Diese muss ähnlich den in Dampfanlagen eingesetzten Systemen sein, um eine vollständige Entkalkung (Härte $< 0,5^\circ\text{f}$) des Wassers zu erzielen, wobei ein nicht aggressiver pH-Wert zu erhalten ist.

Außerdem sind der Einsatz von desoxydieren

den filmbildenden Produkten und die Durchführung einer Filtrierung erforderlich, um die Unreinheiten beim Zulauf zu beseitigen.

Die Inbetriebnahme muss wie oben beschrieben erfolgen.

Wir weisen nachstehend auf einige wichtige Aspekte hin, die beim Umbau und im Hinblick auf eine langfristige korrekte Funktionsweise des Heizkessels wichtig sind.

- Bei Anlagen mit offenem Gefäß ist immer zu überlegen, ob diese nicht in ein System mit geschlossenem Gefäß umgewandelt werden sollen.

Technisch ist diese Änderung bei einer Anlage unter annähernder Beibehaltung des hydraulischen Drucks möglich. Dadurch können die zahlreichen Probleme, die sich aus dem Kontakt des Wassers in der Anlage mit der Luft (Korrosion usw.) ergeben, gelöst werden und eine Behandlung des Wassers mit

desoxydierenden Stoffen, die bei Systemen mit offenem Gefäß regelmäßig beigegeben werden müssen, wird vermieden.

- Bei sehr umfangreichen Anlagen und Anlagen mit Strahlungsheizkörpern mit Kunststoffrohren ohne Sauerstoffbarriere, muss der Kreislauf des Heizkessels

durch Einsetzen eines Wärmetauschers aus korrosionsbeständigem Material getrennt werden. Auf diese Weise kann der Heizkesselkreis auch in alten, nicht sanierbaren Anlagen geschützt werden.

5 Beseitigung der Luft und der Gase in den Heizanlagen

Ein weiterer, selbst in der Planungsphase der Heizanlage häufig vernachlässigter Aspekt, ist die Bildung von Luft und Gasen und deren Beseitigung. Man geht davon aus, dass nach der ersten Füllung der Anlage keine weitere Entlüftungen erforderlich sind. Die Anlage wird daher häufig ohne Entlüftungsstellen gebaut, oder diese sind nicht korrekt ausgeführt.

Häufig werden zu kleine automatische Entlüftungen eingesetzt, die beim ersten Füllen blockieren, schon weil der Anschluss an die Rohrleitung einen zu kleinen Querschnitt hat, der nur kleine Luft- oder Gasbläschen durchlässt. Neben den oben beschriebenen Korrosionsproblemen, führen

Luft und Gas zu einer Verringerung der Heizleistung aufgrund einer schlecht funktionierenden Pumpe und bewirken Geräusche und Vibrationen im Kreislauf. Während des Betriebs bilden sich in der Heizanlage Luft- und Gasbläschen im Kreislauf, vor allem bei Missachtung der oben gemachten Angaben, und zwar insbesondere

- bei Temperaturanstieg aufgrund der Verringerung der Löslichkeit des Sauerstoffs im Wasser. Er wird freigesetzt und bildet Luftbläschen.
- Die Ausfällung von Kalzium- und Magnesiumkarbonaten (Kalk) führt zur Bildung von CO_2 (Kohlendioxid)

- Der Oxydationsprozess des Metalls bewirkt eine chemische Reaktion, durch die Wasserstoff freigesetzt wird. Die Beseitigung dieser entstehenden Gase ist wichtig und geradezu unerlässlich. Das geschieht durch den Bau von Anlagen, die eine Entlüftung erleichtern, die daher richtig, rasch und radikal durchgeführt werden kann. Ein Lösungsansatz besteht im Einbau eines Gassammelpuffers mit einer entsprechend dimensionierten manuellen Entlüftung. In diesem Fall ist ein automatisches Entlüftungssystem (Jolly) nicht angebracht, weil sich der Puffer dabei mit Wasser füllt und damit ausfällt.

Schlussbemerkung

Die Erfahrung zeigt, dass die Unterschätzung der hier dargelegten Probleme ernste Auswirkungen haben kann, die zu Schäden an den Wärmegeneratoren und anderen Teilen der Heizanlage führen kann. In diesen Fällen wird die Schuld häufig beim Heizkessel gesucht, von dem man annimmt, dass er „Luft erzeugt“, „sich aufgrund niedrigen Umlaufs verkrustet“ oder

„aufgrund der schlechten Qualität des Blechs durchlöchert wird“ usw. Dabei sind die Ursachen für diese Probleme bei fachgerecht gebauten Heizkesseln ganz anders gelagert.

Man darf nicht vergessen, dass die richtige Wasseraufbereitung und eine korrekte Planung der Wärmeanlage nicht nur die Sicherheit gewährleisten, sondern auch

erhebliche wirtschaftliche Einsparungen im Hinblick auf Wartung und allgemeine Heizleistung bringen. Wir möchten abschließend darauf hinweisen, dass die durch Verkrustungen und Korrosion am Heizkessel verursachten Schäden nicht durch die Garantie gedeckt sind.

6 Garantiebedingungen für UNICAL-Heizkessel

1. Mindestrücklauftemperatur

Der Heizkessel muss unbedingt eine Mindestrücklauftemperatur haben, die höher oder gleich der im Installationshandbuch des Heizkessels im Abschnitt „ERSTES EINSCHALTEN“ angegebenen Mindestrücklauftemperatur ist, damit die saure Kondensation des Rauchs mit anschließender Korrosion der Wärmetauschoberflächen vermieden wird.

Die Kondensatkorrosion der Verbrennungsprodukte ist nicht durch die Garantie gedeckt, da sie ausschließlich durch den Betrieb der Anlage bedingt ist.

2. Umlaufpumpe

Bei der Ausführung der Anlage muss der Einbau einer Umlaufpumpe erfolgen, damit die erforderliche Bewegung des Wassers im Heizkessel unter sämtlich möglichen Öffnungsbedingungen des Mischventils gewährleistet ist. Diese Pumpe wirkt auch der Kondensatbildung entgegen und beschränkt dadurch zu kalte Rückläufe.

3. Literzähler

Die Speisewassermenge der Anlage muss mit einem Literzähler erhoben werden, um den Umfang der Nachfüllung ermessen und das Auftreten von Störungen aufgrund von unbehandeltem Wasser vermeiden zu können. Unter Berücksichtigung der Wasserhärte können mögliche vorbeugende Maßnahmen zur Entkrustung festgelegt werden.

4. Expansionsgefäß

Ein Expansionsgefäß ist immer erforderlich, um die Zunahme des Wasservolumens aufgrund der Erwärmung auszugleichen. Das Fassungsvermögen des Expansionsgefäßes, ob nun offen oder aber, besser, geschlossen, muss unter Berücksichtigung der Zunahme des Wasservolumens in der gesamten Heizanlage berechnet werden.

5. Wasseraufbereitung

In folgenden Fällen ist eine Aufbereitung des in der Heizanlage verwendeten Wassers unbedingt erforderlich:

- a) bei sehr umfangreichen Anlagen
- b) bei sehr hartem Wasser (über 15° f)
- c) bei häufiger Nachfüllung von Wasser in die Anlage
- d) bei Füllungen aufgrund von Wartungsarbeiten an der Anlage.

Anm.: Bei der Nachfüllung von Wasser ist eine wirksame Lüftung der Anlage sehr wichtig, um zu vermeiden, dass die nicht gelösten Gase Korrosionen hervorrufen, die nicht durch die Garantie gedeckt sind.

6. Verbrennungskontrolle

Zu kurze Flammen verursachen eine örtlich begrenzte Überhitzung des vorderen Teils des Kamins. Die nicht ausreichend abgekühlten Verbrennungsprodukte, die unter zu hohen Temperaturen in die Abgasrohre gelangen, können schwere Schäden am Generator bewirken. In der Regel kann die richtige Länge der Verbrennungsflamme nach ungefähr einem Monat nach der ersten Einschaltung geprüft werden, indem man kontrolliert, ob der Kamin über die gesamte Länge eine einheitliche Färbung aufweist. Das ist ein Anzeichen dafür, dass sich die Flamme in der Nähe des Blindbodens umdreht.

Sollte der Kamin zwischen zwei Bereichen einen deutlichen Farbunterschied aufweisen (der vordere Teil ist heller als der hintere Teil), wäre dies ein typisches Beispiel für eine falsche Flammenlänge. Die Einstellung des Brenners muss in einem solchen Fall sofort überprüft werden, um örtliche Überhitzungen mit den daraus wahrscheinlich folgenden schweren Schäden zu vermeiden.

7. Isolierung des Brennerrohrs

Mit dem Heizkessel wird ein Seilstück aus Keramikfaser mitgeliefert, das um das Flammrohr des Brenners geschlungen werden muss, um den Raum zwischen dem Flammrohr und dem Loch der Tür vollständig abzudichten.

8. Normale Wartung

Die im INSTALLATIONS-, BEDIENUNGS- und WARTUNGSHANDBUCH vorgesehene normale Wartung muss regelmäßig durchgeführt werden.

Dazu gehören unter anderem die Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktionsweise der Kontroll-, Sicherheits-, und Messelemente des Generators.

9. Isoliermittel, feuerfestes Material, Dichtungen

Das gesamte Hochtemperaturisoliermaterial nutzt sich im Laufe der Zeit mehr oder weniger sichtbar, je nach den Betriebs-, Verbrennungs-, Heizlast-, Reinigungsbedingungen usw. ab.

Dieses Material unterliegt Verschleiß und der Austausch gilt daher als normale Wartung.

10. Wasserseitige Korrosion

Wasserseitige Korrosion in all ihren Erscheinungsformen (chemisch, elektrolytisch, durch O₂, CO₂, verschiedene Kriechströme oder andere Ursachen bewirkt) ist nicht durch die Garantie gedeckt, weil sie von der Qualität des Baus und den entsprechenden Kesselmaterialien abhängt und daher von installationstechnischen Aspekten (siehe Kapitel 2 und folgende Kapitel dieser Unterlage).

11. Magnesiumanode des Speichers

Falls der Heizkessel über einen Speicher zur Erzeugung und Speicherung von Warmwasser verfügt, sind eine jährliche Überprüfung der Magnesiumanode und ein eventueller Austausch zwingend erforderlich.

Unical AG S.P.A.

46033 Casteldario - Mantua - Italien - tel. 0039 0376 57001 - telefax 0039 0376 660556

Unical lehnt jede Haftung für eventuelle Ungenauigkeiten ab, wenn diese auf Übertragungs- oder Druckfehler zurückzuführen sind. Unical behält sich ferner das Recht vor, als notwendig oder sinnvoll erachtete Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen, ohne die wesentlichen Merkmale zu beeinträchtigen.