

Stichwort

Kesselwasser — Der besondere Saft (2)

Von Eberhard Lantz, Bamberg

Die Aufbereitung

Trinkwasser hat natürlich nicht immer die gleichen Eigenschaften, außer, dass es für den menschlichen Genuss in jedem Fall unbedenklich ist. Die Wasserhärte ist sehr unterschiedlich. Der Säuregrad kann vom idealen pH-Wert 7 abweichen und der elektrische Leitwert ist nicht immer gleich. Vor dem Bunkern nimmt man also eine kleine Wasserprobe. So ergeben sich bereits erste Hinweise auf die später zu dosierende Chemie.

Bei der Erstbefüllung des Kessels mit diesem Rohwasser wird gleichzeitig die errechnete Menge an benötigten Chemikalien mit eingefüllt. Sie durchmischen sich gut durch den kräftigen Wasserstrahl, der aus dem dicken Schlauch durch den Dom in den Kessel rauscht. Somit werden negative Einwirkungen durch den Stillstand zunächst verzögert. Das Anheizen sollte trotzdem bald darauf erfolgen, um die erhebliche Menge an Sauerstoff und Kohlensäure auszutreiben. Dies geschieht durch die thermische Entgasung.

Thermische Entgasung

Durch Erwärmung sinkt die Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeit und sie können ausgetrieben werden. Dies geschieht am wirkungsvollsten bei 102 - 108 °C, also gerade beginnendem Druckaufbau von 0,1 - 0,4 atü während des Anheizens. Das Belüftungsventil oder ein anderes geeignetes im Dampfraum bleibt mindestens ½ Stunde geöffnet. In der Zeit sollte durch entsprechendes Heizen dieser Druckbereich erhalten werden. Danach kann es geschlossen werden und das Entgasen als erledigt abgehakt werden.



Arbeitsplatz einer kleinen Wasseraufbereitungsanlage mit Messgeräten und Probereagenzien.

Foto © Eberhard Lantz

Wirkungsweise der Chemikalien

Trinatriumphosphat (auch Natriumphosphat, Trinatriumorthophosphat) Na_3PO_4 ist ein Natriumsalz der Phosphorsäure. Es dient der Wasserenthärtung, indem es zur Komplexbildung der härtebildenden Erdalkalien führt. Außerdem alkalisiert es das Wasser und schützt so vor Korrosion. Erst ein pH-Wert von über 9,5 mindert den Korrosionsangriff auf Kesselstahl auf minimale Werte. Der ausgefällte Schlamm setzt sich in der Betriebsruhe am Kesselboden ab und kann von dort durch Abschlämmen entfernt werden. Der Salzanteil bleibt im Kesselwasser und muss durch Abschäumen ebenfalls abgezogen werden.

Natriumsulfit (auch schwefligsaures Natron, E 221) Na_2SO_3 ist das Natriumsalz der schwefligen Säure. Es entzieht dem Wasser den Sauerstoff durch Oxydation und hierbei Umwandlung in Natriumsulfat. Auch hier entstehen Schlamm und Erhöhung des Salzgehalts, die wie vorher beschrieben, entfernt werden.

Natriumhydroxid (auch Ätznatron, Ätzsoda, Natronlauge, Natronhydrat, Seifenstein, E 524 u.a.) NaOH . Es verdrängt als starke Base schwächere und flüchtige Basen aus ihren Salzen, reagiert mit Kohlensäure zu Natriumhydrogencarbonat und entzieht so dem Kesselwasser die Kohlensäure.

Ermitteln der Dosierung

Die in der Regel täglich fällige Kesselwasserprobe wird günstigerweise während Maschinen-Vollast gezogen, weil dann alles wirklich gut durchgemischt ist. Sobald die Probe genügend abgekühlt ist, werden mit bestimmten Reagenzien sowie elektronischem Messgerät die diversen Kesselwasser-Werte ermittelt. Anhand der Ergebnisse wird unter Zuhilfenahme der festgelegten Sollwerte die Menge an benötigter Chemie ermittelt, die, in Wasser aufgelöst, mittels Injektor dem Kessel zudosiert wird. Dies geschieht meist zu Betriebsende und durch die immer noch lebhafteste Konvektion im Kessel wird alles gut durchgemischt.

In den „technischen Regeln Dampf“ (TRD 611) sind folgende Werte angegeben, die anzustreben sind: pH 10,5 – 12 (Alkalität wegen Korrosionsschutz), p-Wert 8 - 12 (Alkalität der gelösten starken Alkalien), m-Wert weniger als ½ des p-Werts (Alkalität aus der Natronlauge zum Abbinden der Kohlensäure), Leitfähigkeit unter 8000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (Salzgehalt im Kesselwasser), Phosphat 10 – 20 mg/l (nötiger Phosphatüberschuss, damit Salze gebunden und als Schlamm ausgefällt sind), Sulfit 10 – 30 mg/l (nötiger Sulfitüberschuss, damit aller Sauerstoff gebunden ist). Hält man diese Werte ein, hat man optimales Kesselwasser, auch nach dieser etwas altertümlichen Methode. Übertreiben darf man allerdings auch nicht, sonst züchtet man sich neue Probleme...

Führt man diesen „Wasserzauber“ gewissenhaft durch, fallen größere Abweichungen sehr schnell auf. Zur eventuellen Kontrolle gibt es ja das „Wasserbuch“, in dem alle Proben notiert sind mitsamt den getroffenen Maßnahmen.

Natriumsulfit (auch schwefligsaures Natron, E 221) Na_2SO_3 ist das Natriumsalz der schwefligen Säure. Es entzieht dem Wasser den Sauerstoff durch Oxydation und hierbei Umwandlung in Natriumsulfat. Auch hier entstehen Schlamm und Erhöhung des Salzgehalts, die wie vorher beschrieben, entfernt werden.

Entfernung der gebundenen Bestandteile

Je mehr Chemie dem Kesselwasser seit der vorangegangenen Aufbereitung beigegeben wurde, umso mehr Schlamm entsteht natürlich. Nach dieser Menge richtet sich grob, wie lang nach der Betriebsruhe abgeschlämmt werden muss.

Gleichzeitig reichert sich das Salz nach Abbinden der Alkalien im Kesselwasser an – das Wasser „dickt ein“. Je höher der Leitwert, umso salzhaltiger ist das Wasser. Der angegebene Sollwert soll nicht überschritten werden – es muss etwas länger oder häufiger abgeschäumt und damit abgelsalzt werden.



Eine **Duplex-Dampfmaschine** speiste den Dampfkessel der Bettfedernfabrik von Werner & Ehlers. Diese und eine weitere Pumpe sind nicht erhalten.

Foto © Eberhard Lantz

Nicht direkt zur Wasseraufbereitung gehörend, aber unter Umständen anzuwenden ist ein Öl-Bindemittel. Normalerweise wird das durch den Maschinenbetrieb in den Dampf-Wasser-Kreislauf eingeschleppte Zylinderöl durch die Filter



Dampfturbopumpe im Pumpenraum der Zuckerfabrik Warburg
Foto © Eberhard Lantz

restlos zurückgehalten. Sollte ein Ölbindemittel nötig werden, lässt dieses das Öl ausflocken und als Schaum auf dem Wasserspiegel aufschwimmen. Von hier kann es wirkungsvoll abgeschäumt werden. Die Bussard-Maschinen laufen aber so sauber und mit so geringem Ölbedarf, dass es bisher nie nötig wurde, chemisch nachzuhelfen.

Nach dem Entleeren des Kessels am Ende der Fahrsaison zeigt sich, wie qualitativ die Wasserpflege war: keine harten Ablagerungen, keine schwarzen Beläge (Ölablagerungen), keine Abzehrungen nachdem die Flächen gereinigt sind – alles bestens. Ein dünner, weicher, hell-brauner Belag ist unbedenklich und schützt sogar.

In früheren Zeiten, bevor sich die Wasseraufbereitung allgemein durchgesetzt hatte, waren zunächst steinharte Beläge mit Pickhämmern loszuschlagen und danach zeigten sich alle Arten von Schäden an vielen Kesselbauteilen, was oft genug zur Stilllegung des Kessels führte. So weit muss es ja nicht kommen!

Abschluss

So, das war nun ziemlich ausführlich und sollte reichen, um einen Einblick in die „geheimnisvollen Vorgänge“, die sich täglich gegen Fahrtende in der kleinen „Hexenküche“ oberhalb der Hauptmaschine abspielen, gewähren. Nun ist klar, was da passiert, wenn ein Heizer mal nicht an seinem Feuer ist, sondern mit Messuren, Tropffläschchen und Messgeräten bunte Wässerchen erzeugt, sie argwöhnisch beäugt, vor sich hinmurmelt und anschließend Pülverchen in Wasser auflöst. Wenn's dann anschließend im Kesselraum röhrt, wird der fertige „Zaubertrank“ gerade mit dem Injektor in den Kessel gespeist.