

## Die 10 wichtigsten Regeln für den Dampfkesselbetrieb

### Regel 1: Einen Überschuss an Sauerstoffbinder dosieren & kontrollieren

Fakt ist, dass Korrosion kaum ein Thema mehr ist, wenn ein Sauerstoffbinder, z. B. auf Basis von Natriumsulfit, in der richtigen Menge dosiert wird. Das Verfahren ist einfach: Messen Sie einen Überschuss an Sulfit im Kesselwasser, ist kein Sauerstoff mehr im System. Kein Sauerstoff im Kessel bedeutet keine Sauerstoffkorrosion.

Merksatz: Sauerstoffbinder dosieren und regelmäßig kontrollieren!

### Regel 2: Thermische Entgasung des Kesselspeisewassers

Korrosionsverursachender Sauerstoff, der thermisch entgast wird, muss nicht mehr chemisch gebunden werden. Umso mehr Sauerstoff thermisch entgast wird, umso weniger Sauerstoffbinder muss dosiert werden. Ideal sind für die meisten Kesselspeisewasserbehälter Temperaturen ab 102-106 °C.

Merksatz: Kesselwasserspeisetank entgasen!

### Regel 3: Keine Wasserhärte in die Kesselanlage einspeisen

Kalk bzw. Kesselstein ist ein häufiges Problem. Die Lösung ist eigentlich einfach: regelmäßig die Speisewasseraufbereitung kontrollieren. Häufig ist eine Enthärtungsanlage, die nicht mehr richtig funktioniert, der Auslöser für Kalk bzw. Kesselstein in der Kesselanlage. Die Resthärte ist ganz einfach durch ein simples Härtestkit kontrollierbar. Weiter gibt es automatische Kontrollgeräte, um die Härte nach der Wasseraufbereitung zu kontrollieren. Wird längere Zeit Härte in den Kessel eingespeist, sind meist teure Reinigungen bis hin zum Anlagenstillstand, oft im Rahmen einer TÜV-Prüfung, die Folge.

Merksatz: Keine Härte in die Kesselanlage fahren!

### Regel 4: Resthärtebinder dosieren & kontrollieren

Viele Enthärtungsanlagen liefern regelmäßig keine 0 °dH, sondern eine kleine Resthärte von 0,05 – 0,5 °dH. Darüber hinaus kann ein Härteeinbruch (siehe Regel 3) oft nicht sofort erkannt werden. Die Dosierung eines Resthärtebindemittels ist zwingend angezeigt. Phosphat, Phosphonate oder Polymerverbindungen sind hier die häufigsten Produkte. Es gibt viele chemische Kombinationsprodukte, die z. B. einen Sauerstoffbinder und ein Resthärtebindemittel zeitgleich beinhalten. Für fast alle Produkte gibt es auch entsprechende Testkits, um die Konzentration im Kesselwasser zu kontrollieren.

Merksatz: Unbedingt Resthärtebindemittel dosieren.



## Regel 5: Leitfähigkeitsgeregelter Absatzung

Eine zu hohe Aufkonzentration von Wasserinhaltsstoffen im Dampfkessel kann signifikante Probleme wie Ablagerungen und Korrosion verursachen. Bei klassischen Kesselanlagen ist eine Leitfähigkeitsmessung am Kessel installiert. Wird eine zu hohe Leitfähigkeit gemessen, öffnet ein Ventil und entfernt „schlechtes“ Kesselwasser. Die Speisewasserpumpen fördern zeitnah „gutes“ Wasser in den Kessel, um den Wasserverlust auszugleichen. Eine fehlerhafte Leitfähigkeitsmessung oder ein defektes Absalzventil sind häufige Gründe für Probleme bei Dampfkesselanlagen. Mit einem Handleitfähigkeitsmessgerät kann die automatische Leitwertmessung im Kessel kontrolliert werden.

Merksatz: Kontrollieren Sie die automatische Absatzung und den elektrischen Leitwert in Ihrer Kesselanlage.

## Regel 6: Abschlammventil

Unten am Kessel ist meistens ein Abschlammventil installiert. Dieses wird häufig zeitgesteuert, z. B. 3x am Tag, über die Kesselsteuerung kurz geöffnet. Der Grund ist einfach. Schlämme und Ablagerungen setzen sich häufig am Kesselboden ab. Durch kurzes Öffnen des Abschlammventils wird ein Sog erzeugt, der die Schlämme aus dem Kessel austragen soll.

Merksatz: Kontrollieren Sie die Funktion Ihres Abschlammventils!

## Regel 7: Fremdstoffeintrag durch Kondensat & Korrosion

Kondensat ist der wieder verflüssigte Dampf, der in vielen Prozessen erneut dem Kesselspeisewassertank zugeführt wird, wenn der Dampf nicht verbraucht wurde.

Ein Eintrag von Ölen, Fetten oder anderen Fremdstoffen ist ein häufiger Grund für Probleme in Kesselanlagen. Denken Sie darüber nach, welche Fremdstoffe, z. B. durch defekte Wärmetauscher etc. eingetragen werden könnten. Idealerweise haben Sie dann die Möglichkeit, einen Fremdstoffeintrag im Kesselspeisetank oder im Kessel analytisch zu messen, bevor ein Schaden entsteht.

Korrosion in den Kondensatleitungen bzw. in Kondensatzsammeltanks ist ein häufiger Grund für das Einbringen von Korrosionsprodukten in die Kesselanlage, was zu Ablagerungen oder weiterer Korrosion führen können. Der häufigste Grund ist sogenanntes „saurer Kondensat“, d.h. ein viel zu niedriger pH-Wert im Kondensat, der zu starker Korrosion der Kondensatleitungen führen kann. Metalle und Säuren vertragen sich schlichtweg nicht. Dieser deutlich zu niedrige pH-Wert wird häufig durch die sogenannte „Sodaspaltung“ durch enthärtetes Zusatzwasser begünstigt.

Durch Karbonate im Kesselwasser sinkt der pH-Wert im Dampf/Kondensat. Obwohl das Kesselwasser vielleicht pH 12 hat, kann dadurch das Kondensat mit pH 5 in den Kesselspeisewassertank zurückfließen.

Hier muss über Entfernung der Karbonate, z. B. durch eine Umkehrosmoseanlage, nachgedacht werden. Viel häufiger werden jedoch chemische Dampfkalkalisierungsmittel („CO<sub>2</sub>-Binder“) in die Kesselanlage dosiert.

Merksatz: Kontrollen Sie die Korrosion in Kondensatleitungen und dosieren Sie ggf. Dampfkalkalisierungsmittel.



## Regel 8: Der pH-Wert

Auch der pH-Wert speziell im Kesselwasser hat eine zentrale Bedeutung. Bei Verwendung von vollentsalztem Zusatzwasser für die Kesselanlage ist der pH-Wert im Kesselwasser folglich oft zu niedrig und muss durch chemische Zugabe, z. B. Phosphat oder Natronlauge, erhöht werden. Bei Verwendung von enthärtetem Zusatzwasser (Enthärtungsanlage) entsteht durch die sogenannte „Sodaspaltung“ eine pH-Anhebung im Kesselwasser und eine pH-Absenkung im Kondensat.

Allgemein ist ein alkalischer pH-Wert im Bereich von 10-12 im Kesselwasser zu empfehlen. Er schützt u.a. vor Korrosion, puffert CO<sub>2</sub>, unterstützt eine Magnetitbildung. Ein deutlich zu hoher pH-Wert kann Härteausfällungen fördern oder eine Schaumbildung auf dem Kesselwasser verursachen.

Merksatz: Kontrollieren Sie regelmäßig Ihren pH-Wert und passen diesen ggf. durch Zugabe chemischer Produkte an.

## Regel 9: Schnelldampferzeuger mit Spirale

Schnelldampferzeuger mit Spirale zur Dampferzeugung sind eine häufige Kesselart. Auch hier wird oft Phosphat zur Resthärtebindung und ggf. pH-Anhebung zugegeben. Bei einem Härteeinbruch, z. B. aufgrund von Fehlfunktion bzw. Defekt einer Enthärtungsanlage, wird häufig Calcium eingetragen. In Verbindung mit vorhandenem Phosphat im Wasser entsteht Calciumphosphat, das sehr schnell die Kupferspirale verstopfen kann.

Merksatz: Bei Schnelldampferzeugern mit Spirale wenig/kein Phosphat einsetzen, sondern eher andere Härtestabilisatoren, z. B. Polymere, nutzen, die kein Calciumphosphat bilden.

## Regel 10: Ungeeignete chemische Produkte & Dosiermengen

Es gibt mittlerweile sehr viele unterschiedliche Produkte für Dampfkesselanlagen, die unter verschiedensten Markennamen vertrieben werden. Fakt ist, dass Schäden und Ausfälle von Dampfkesseln sehr oft mit der Verwendung von ungeeigneten Produkten und/oder ungeeigneten Dosiermengen zusammenhängen. Die meisten Betreiber sind hier auf das Knowhow von Firmen zur Wasseraufbereitung & Wasserbehandlung angewiesen.

Merksatz: Prüfen Sie kritisch, ob Ihre verwendeten Produkte für Ihre Dampfkesselanlage geeignet sind.

