

***Betrieb von
Dampfkesselanlagen
mit
Korrekturchemikalien***



Der Dampfkesselbetrieb

In einem Dampfkesselbetrieb, gleichgültig, ob es sich um Nieder- oder Hochdruckanlagen handelt, geht es immer um drei Dinge:

- Schutz des Wasserraumes des Kessels,
- Schutz des Dampftraumes, der Dampf- und Kondensatleitungen
- Die Dampfreinheit.

Schutz des Wasserraumes :

Es wird heute schon allgemein verlangt, dass ein Kessel ablagerungsfrei und weitgehend korrosionsfrei gefahren wird.

Einen ablagerungsfreien Betrieb erreicht man, indem man

- a) alle im Wasser enthaltenen Stoffe, die eine Ablagerung bilden können, noch ehe sie in den Kessel gelangen, aus dem Wasser entfernt. Nur bei ganz kleinen Dampfkesselanlagen mit keinem oder nur ganz geringem Kondensatverlust kann eventuell noch eine innere Kesselwasseraufbereitung ausreichend sein, doch kann sie auch nicht mehr empfohlen werden, da es bereits kleine, durchaus preiswerte Enthärter und Filter gibt. Das Kesselspeisewasser muss daher je nach den gegebenen Betriebsbedingungen gefiltert, enthärtet, teil- oder vollentsalzt werden.
- b) den Salzgehalt im Kesselwasser so niedrig hält, dass die Sättigungsgrenze der Salze nicht erreicht wird und somit ihr Ausfallen nicht eintritt. Im Durchschnitt beginnen die Salzausscheidungen bei einer Dichte über 0,3 Beäume. Viele Betriebe fahren aber aus Gründen der Dampfreinheit mit noch niedrigeren Werten.

Zusammenfassend: ein ablagerungsfreier Betrieb ergibt sich, wenn das Kesselspeisewasser dem Dampfkesselbetrieb entsprechend aufbereitet und das Kesselwasser in ausreichenden Mengen abgeschlammmt und abgesalzen wird. Der Unterschied zwischen Abschlammen und Absalzen besteht darin, dass bei einer Abschlammung Reaktionsprodukte, die in Form eines Schlammes sichtbar geworden sind, entfernt werden, während bei der Absalzung die Menge der im Kesselwasser gelösten Salze vermindert wird, damit sie innerhalb der Löslichkeitsgrenze bleiben und dadurch nicht ausfallen und Schlamm bilden können.

Einen korrosionsarmen Betrieb erreicht man durch einen ablagerungs- und schlammfreien Kessel und Einhaltung der vorgeschriebenen Kesselspeise-, Kesselwasserwerte, die in einem separaten Abschnitt behandelt werden. Hauptursache der Korrosionen sind Kohlensäure, Sauerstoff und ein zu hoher Salzgehalt.

Schutz des Dampftraumes, der Dampf- und Kondensatleitungen:

Die Dampfleitungen werden fast nie angegriffen und benötigen daher nur in Ausnahmefällen einen besonderen Schutz. Bei einem wasserseitig gut geführten Kessel werden auch im Dampfraum keine nennenswerten Schäden auftreten. Eine nicht ausreichende Behandlung des Kesselspeise- und des Kesselwassers führt jedoch weit eher zu Schäden im Dampfraum als in den Dampfleitungen. Lediglich die Kondensatleitungen sind immer gefährdet. Es ist nun eine Frage, die betriebsintern zu beantworten ist, ob man den Schutz von Kondensatleitungen bewusst anstrebt oder ebenso bewusst auf ihn verzichtet und in den sich ergebenden Zeitabständen die Kondensatleitungen austauscht. Vielfach ist der Austausch tatsächlich die billigste und einfachste Methode. Am haltbarsten sind geschlossene, nicht belüftete Kondensatsysteme. Zu Ablagerungen im Dampfraum, in den Dampf- und Kondensatleitungen kommt es eigentlich nur dann, wenn der Kessel dauernd überlastet wird oder aber man dem Absalzen und Abschlammen des Kessels zu wenig Bedeutung beimisst und die entsprechenden Kesselwasserwerte nicht einhält.

Dampfreinheit:

Die jeweils gewünschte oder auch notwendige Dampfreinheit ist primär über das Kesselspeise- und Kesselwasser erreichbar. Je reiner das Kesselwasser ist, das heißt, je mehr es sich einem vollentgasten, vollentsalzten und vollendet gefilterten Wasser nähert, umso reiner wird der Dampf sein. Je grösser der Gehalt des Kesselwassers zum Beispiel an Salzen ist, desto unreiner muss der Dampf werden, insbesondere dann, wenn der Kessel überlastet wird und sich unter den Salzen solche befinden, die dampfflüchtig sind. Mit dem Dampf mitgeführte Salze und Gase können zu empfindlichen Schäden führen. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn der Dampf mit dem Menschen oder mit Lebens- und Futtermitteln in Berührung kommt und dadurch zu einer Gefährdung der menschlichen Gesundheit führen kann.

Alkalität (p- und m-Wert): Vom Kesselspeisewasser wird verlangt, dass es ganz leicht phenolphthaleinalkalisch ist, also einen pH-Wert um 8,5 hat. Diese Alkalität erreicht man nur selten durch das Wasser an sich, sondern es müssen Alkalien zugesetzt werden. In den Kesselwässern findet man dagegen häufig zu hohe Werte. Eine Alkalisenkung erreicht man durch Abschlammen, Absalzen, Vermehrung der Kondensatrückgewinnung, Verbesserung der Wasseraufbereitung und durch alkalisenkende Zusätze. Bei einem hohen m-Wert treten immer Korrosionen auf, wobei die Kohlensäure der auslösende Faktor ist.

Phosphat: Man verwendet in der Regel solche Phosphattypen die nicht nur den erwünschten P_2O_5 -Gehalt bringen, sondern zusätzlich alkalisenkend oder alkalihebend wirken. Bei niedrigen Alkalitätszahlen wird man daher alkalische Phosphate vorziehen, bei zu hohen Alkalitätszahlen sauer reagierende Typen. Phosphate sind ein Sicherheitsfaktor gegen geringe Härte-Einbrüche. Bildung von Silikatstein und Korrosionen im Wasserraum des Kessels Sie fördern die Auflösung bestehender Ablagerungen. Bei richtiger Führung kann man mit Phosphaten sogar Kessel entsteinen.

Gesamthärte: Das geforderte praktisch härtefreie Wasser kann eigentlich nur mit Hilfe von Ionenaustauschern wirtschaftlich und sicher hergestellt werden. Daneben bestehen noch andere Verfahren, die mitunter durchaus berechtigt sein können.

Dichte: Vor allem in Betrieben mit grossen Kondensatverlusten kann die Einhaltung der empfohlenen Dichte zu einem Problem werden; die Salzanreicherung im Kessel kann sehr schnell vor sich gehen. Die dann notwendigen grossen Abschlämmungen und Absalzungen führen zu bedeutenden Verlusten (Wärme, Kesselspeisewasser-zusatzmengen, Aufbereitungskosten, etc.), so dass man sich heute schon vielfach entschliesst, das Kesselspeisewasser ganz oder zumindest teilweise zu entsalzen. In solchen Fällen begnügt man sich nicht mehr mit Enthärtungsanlagen, die im Na-Austausch die Härtebildner entfernen, den Salz und Gasgehalt des Wassers aber unverändert lassen.

Sauerstoff: Grundsätzlich wird verlangt, dass weder im Kesselspeise- noch im Kesselwasser Sauerstoff vorhanden ist. Man beseitigt ihn meist mit Hilfe von thermisch wirkenden Entgasungsanlagen, die durch eine chemische Entgasung, eventuell mit filmbildenden Stoffen ergänzt werden. Die Löslichkeit von Luftsauerstoff im Wasser beträgt zum Beispiel:

mg O ₂ /Liter	Temperatur °C
11,25	10
7,49	30
4,69	60
2,81	80
1,58	90
0,18	99
<0,1	>104

Daraus ergibt sich ganz eindeutig, dass Kesselspeisewässer immer um oder über der Siedegrenze zu halten sind. Laut Bundesgesetzblatt jedoch zumindestens 94°C. In Fällen wo dies nicht möglich ist, wird man entweder mit den sich daraus ergebenden Schäden sich eben abfinden oder eine entsprechende Behandlung durchführen müssen.

Kohlensäure: Die Kohlensäure ist auch in gebundener und halbgebundener Form unerwünscht. Durch Teilentsalzung mit anschließender Entgasung kann sie praktisch vollständig entfernt werden.

Kupfer: Die gefürchtete Kupferzementierung in Kesseln kann eigentlich nur eintreten, wenn im System Kupfer als Werkstoff eingesetzt ist und in Lösung geht.

Silikate: Sie sind sehr gefürchtet, weil sie einen sehr harten Silikatstein bilden und durch sie Turbinen vollkommen versalzen können, sie sind in bestimmten Grenzen dampfflüchtig.

Richtwerte gemäß österreichischem Bundesgesetzblatt

Richtwerte für salzhaltiges Speisewasser für Umlaufkessel (Großwasserraum- und Wasserrohrkessel)

höchster Betriebsdruck (p)	bar	p < 1	1 < p < 22	22 < p < 68
Allgemeine Anforderungen	-	farblos, klar, frei von ungelösten Stoffen und Schaumbildnern		
pH-Wert	-	> 9	> 9	> 9
Summe Erdalkalien (Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	mmol/l (°dH)	< 0,02 (< 0,11)	< 0,02 (< 0,11)	< 0,01 (< 0,05)
Leitfähigkeit bei 25°C ¹⁾	µS/cm	nur Richtwerte für Kessel maßgeblich		
Sauerstoff (O ₂) ¹⁾	mg/l	< 0,1	< 0,02	< 0,02
Kohlensäure (CO ₂) gebunden ¹⁾	mg/l	< 25	< 25	< 25
Eisen, gesamt (Fe) ¹⁾	mg/l	-	< 0,05	< 0,03
Kupfer, gesamt (Cu) ¹⁾	mg/l	-	< 0,01	< 0,005
Kieselsäure (SiO ₂) ¹⁾	mg/l	nur Richtwerte für Kessel maßgeblich		
Oxidierbarkeit als KMnO ₄ ¹⁾	mg/l	< 10	< 10	< 10
Öl, Fett	mg/l	< 3	< 1	< 1

1) Richtwerte die nicht regelmäßig überprüft werden müssen

Richtwerte für salzhaltiges Kesselwasser aus salzhaltigem Speisewasser für Umlaufkessel (Großwasserraum- und Wasserrohrkessel)

höchster Betriebsdruck (p)	bar	p < 1	1 < p < 22	22 < p < 44	44 < p < 68
Allgemeine Anforderungen	-	farblos, klar, frei von ungelösten Stoffen und Schaumbildnern			
pH-Wert	-	10,5 - 12	10,5 - 12	10 - 11,8	10 - 11
Summe Erdalkalien (Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	mmol/l (°dH)	< 0,02 (< 0,11)	< 0,02 (< 0,11)	< 0,01 (< 0,05)	< 0,01 (< 0,05)
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	< 5000 ²⁾	< 5000 ²⁾	< 2000 ²⁾	< 500 ²⁾
Säurekapazität KS 8,2 ³⁾	mmol/l	1 - 12	1 - 12	0,5 - 6	0,1 - 1
Kieselsäure (SiO ₂) ¹⁾	mg/l	< 150	< 100	< 50	< 10
Phosphat (P ₂ O ₅) ⁴⁾	mg/l	10 - 20	5 - 10	3 - 5	-
Natriumsulfit (Na ₂ SO ₃) ⁴⁾	mg/l	5 - 10	5 - 10	3 - 5	-
(Polyamine) ⁵⁾	mg/l	(3 - 5)	(3 - 5)	-	-

1) Richtwerte die nicht regelmäßig überprüft werden müssen

2) Die zulässigen Säurekapazitätswerte dürfen nicht überschritten werden - daher vielfach Leitfähigkeit niedriger

3) früher p-wert - Umrechnung KS8,2 = 1 entspricht p-Wert 1

4) Nachweis nur erforderlich wenn entsprechende Dosiermittel eingesetzt werden

5) filmbildende Amine nur bei Kesseln mit geringer Heizflächenbelastung und bis höchstens 16 bar - Gefahr von Schaumbildung!

**Zu bestimmen ist laufend die Säurekapazität (KS8,2)
oder laufend die Leitfähigkeit bei 25°C und Fallweise zur Kontrolle die Säurekapazität**

Richtwerte für salzfreies Speisewasser für Umlaufkessel (Großwasserraum- und Wasserrohrkessel)

höchster Betriebsdruck (p)	bar	p < 1	1 < p < 68
Allgemeine Anforderungen	-	farblos, klar, frei von ungelösten Stoffen und Schaumbildnern	
pH-Wert bei 25°C	-	> 9	> 9
Leitfähigkeit bei 25°C ²⁾	µS/cm	< 0,2	< 0,2
Sauerstoff (O ₂) ¹⁾	mg/l	< 0,1	< 0,1
Eisen, gesamt (Fe) ¹⁾	mg/l	-	< 0,03
Kupfer, gesamt (Cu) ¹⁾	mg/l	-	< 0,005
Kieselsäure (SiO ₂) ¹⁾	mg/l	-	< 0,02
Oxidierbarkeit als KMnO ₄ ¹⁾	mg/l	< 10	< 3
Öl, Fett	mg/l	< 3	< 1

1) Richtwerte die nicht regelmäßig überprüft werden müssen

2) gemessen hinter starksaurem Probeentnahme Kationenaustauscher

Richtwerte für salzfreies Kesselwasser aus salzfreiem Speisewasser für Umlaufkessel (Großwasserraum- und Wasserrohrkessel)

		bei Zusatz von festen und flüchtigen Alkalisierungsmitteln	bei Zusatz von nur flüchtigen Alkalisierungsmitteln
höchster Betriebsdruck (p)	bar	p < 68	
Allgemeine Anforderungen	-	farblos, klar, frei von ungelösten Stoffen und Schaumbildnern	
pH-Wert	-	9,5 - 10,5	> 7,5
Leitfähigkeit bei 25°C ¹⁾	µS/cm	< 150	< 3
Leitfähigkeit bei 25°C ²⁾	µS/cm	< 50	-
Kieselsäure (SiO ₂)	mg/l	< 4	< 4
Phosphat (P ₂ O ₅)	mg/l	< 6	-

1) gemessen hinter starksaurem Probeentnahme Kationenaustauscher

2) gemessen ohne starksaurem Kationenaustauscher

Maßnahmen bei zu hohen Werten

Wert	im Kesselspeisewasser	im Kesselwasser	im Kondensat
pH-Wert	Regenerierlauge gelangt ins Seisewasser	siehe Kesselspeisewasser	Überlastung des Dampferzeugers
	alkalisches Kondensat -> reduzieren		Füllstandshöhe überschritten
	zu hoher Einsatz alkalischer Korrekturchemikalien		zu kleiner Dampfraum zu hohe Werte im Kesselwasser. Chemikalienzugabe prüfen. Absalzung bzw. Abschlämmung erhöhen.
p-Wert	Dosiermenge zu hoch	mangelhafte Aufbereitung. Aufbereitung überprüfen	Anteil Dampf-flüchtiger Alkalisierungsmittel zu hoch
		zu geringe Absalzung bzw. Abschlämmung	
		Zusatz alkalischer Korrekturchemikalien zu hoch	
m-Wert	Die Aufbereitung liefert kein optimales Wasser	Die Aufbereitung liefert kein optimales Wasser	Überlastung des Dampferzeugers
	Einbruch von hartem Wasser überprüfen	Einbruch von hartem Wasser überprüfen	Füllstandshöhe überschritten
		Absalzung bzw. Abschlämmung erhöhen	zu kleiner Dampfraum
		Aufbereitungsanlagen ergänzen	zu hohe Werte im Kesselwasser. Chemikalienzugabe prüfen. Absalzung bzw. Abschlämmung erhöhen.
Leitfähigkeit Dichte	Die Aufbereitung liefert kein optimales Wasser	Die Aufbereitung liefert kein optimales Wasser	Überlastung des Dampferzeugers
		Absalzung bzw. Abschlämmung erhöhen	Füllstandshöhe überschritten
			zu kleiner Dampfraum zu hohe Werte im Kesselwasser. Chemikalienzugabe prüfen.

Betrieb von Dampfkesselanlagen

			Absalzung bzw. Abschlämmung erhöhen.
Gesamthärte	Die Aufbereitung liefert kein optimales Wasser	Die Aufbereitung liefert kein optimales Wasser	Einbruch von Hartwasser in das Kondensat
	Einbruch von hartem Wasser überprüfen	Einbruch von hartem Wasser überprüfen	
Chloride	Regeneriersäure oder Regeneriersalz gelangen in das Speisewasser (HCl bzw. NaCl) → Aufbereitung überprüfen	Regeneriersäure oder Regeneriersalz gelangen in das Speisewasser (HCl bzw. NaCl) → Aufbereitung überprüfen	Überlastung des Dampferzeugers
	Mangelhafte Aufbereitung des Rohwassers	Mangelhafte Aufbereitung des Rohwassers	Füllstandshöhe überschritten
		Absalzung und Abschlämmung erhöhen	zu kleiner Dampfraum zu hohe Werte im Kesselwasser. Chemikalienzugabe prüfen. Absalzung bzw. Abschlämmung erhöhen. Chloride dürfen nicht nachweisbar sein
Sulfate	Regeneriersäure gelangt in das Speisewasser (H ₂ SO ₄) → Aufbereitung überprüfen	Regeneriersäure gelangt in das Speisewasser (H ₂ SO ₄) → Aufbereitung überprüfen	Überlastung des Dampferzeugers
	Mangelhafte Aufbereitung des Rohwassers	Mangelhafte Aufbereitung des Rohwassers	Füllstandshöhe überschritten zu kleiner Dampfraum
			zu hohe Werte im Kesselwasser. Chemikalienzugabe prüfen. Absalzung bzw. Abschlämmung erhöhen. Sulfate dürfen nicht nachweisbar sein
organische Verbindungen	Verbesserung der Filtration	organische Verbindungen verursachen ein Schäumen des Kesselwassers	Überlastung des Dampferzeugers
			Füllstandshöhe überschritten
			zu kleiner Dampfraum zu hohe Werte im Kesselwasser.

Betrieb von Dampfkesselanlagen

			Chemikaliengabe prüfen. Absatzung bzw. Abschlamung erhöhen.
Phosphate Sulfit/Sulfat (Hydrazin) Amine Ammoniak	Dosiermenge herabsetzen	Dosiermenge herabsetzen	Dosiermenge herabsetzen

Alle Inhaltsstoffe des Rohwassers, die mit Sicherheit zu einem Überschreiten der geforderten Sollwerte führen, sollten durch eine geeignete Kesselspeisewasseraufbereitung entfernt werden. Ein Luftzutritt zum rückgeführten Kondensat ist weitgehend zu verhindern. Im Dampfkondensatsystem, wo eine Rückführung des Kondensats erfolgt, sollte kein Kupfer verwendet werden.

Maßnahmen bei zu niederen Werten

Wert	im Kesselspeisewasser	im Kesselwasser	im Kondesat
pH-Wert	Regenermittel gelangt ins Speisewasser	Kontrolle des p-Wertes	leicht saure Kondensate sind normal
	Entgasungsanlage überprüfen. Wird die gesamte freie Kohlensäure (CO ₂) ausgetrieben.		Möglichkeit einer Sodaspaltung im Kessel prüfen.
	Erhöhung von alkalischen Korrekturchemikalien		Ergänzung der Speisewasseraufbereitung, Entgaser Zusatz dampfflüchtiger Korrekturchemikalien (Achtung im Lebensmittelbereich!)
p-Wert	Regeneriermittel gelangt ins Speisewasser	Überprüfen des Speisewassers	Anteil dampfflüchtiger Alkalisierungsmittel zu niedrig
	Entgasungsanlage überprüfen. Wird die gesamte freie Kohlensäure (CO ₂) ausgetrieben.	weniger Absalzen bzw. Abschlammung	
	Erhöhung von alkalischen Korrekturchemikalien	Zusatz alkalischer Korrekturchemikalien	
m-Wert	Regeneriersäure ist in das Speisewasser gelangt	Regeneriersäure ist in das Speisewasser gelangt	Regeneriersäure ist in das Speisewasser gelangt
Leitfähigkeit Dichte	je niedriger desto besser	zu hohe Absalzung und Abschlammung	je niedriger desto besser
		zu geringe Pufferwirkung Dosiermengen erhöhen	
Chloride	je niedriger desto besser	je niedriger desto besser	dürfen nicht nachweisbar sein
Phosphate	Dosierung überprüfen	Dosierung überprüfen	dürfen nicht nachweisbar sein
	Härteeinbruch, Wasseraufbereitung überprüfen	Härteeinbruch, Wasseraufbereitung überprüfen	
Sulfite	Dosierung überprüfen	Dosierung überprüfen	dürfen nicht nachweisbar sein
	Entgaser überprüfen	Entgaser überprüfen	
	Einbruch Sauerstoffzehrender Mittel	Dosierung überprüfen	

DEHA/Morpholin	Dosierung überprüfen	Dosierung überprüfen	Dosierung überprüfen
	Entgaser überprüfen	Entgaser überprüfen	Entgaser überprüfen
	Einbruch Sauerstoffzehrender Mittel	Dosierung überprüfen	Achtung im Lebensmittelbereich – Grenzwerte!

Bei einer hohen Karbonathärte des Rohwassers entsteht bei Enthärtung mit einem Neutralionenaustauscher ein hoher m-Wert. Die im Natriumbicarbonat (NaHCO_3) gebundene und halbgebundene Kohlensäure, kann im Entgasungsdom nicht ausgeblasen werden.

Dosiermittelbeschreibung und Ermittlung der Dosiermengen

Produkt	Anwendung	Funktion	Kontrollparameter	Einsatzbereich	Einsatz im Lebensmittelbereich	Einsatzmenge (ppm)
transofit D8-ST	Kombinations-Korrekturchemikal für Dampfkessel. Keine flüchtigen Stoffe	Alkalisierung Resthärtestabilisierung Sauerstoffbindung	Phosphatgehalt 5-10mg/l Sulfitgehalt 5-10 mg/l	bis < 40 bar Kesseldruck	JA	50-100
$\text{Dosiermenge} \left(\frac{g}{m^3} \right) = \frac{\text{gew. Phosphatgehalt}(PO_4) \times 43}{\text{Aufsalzung}}$						
transofit D8-w	Kombinations-Korrekturchemikal für Dampfkessel. flüchtige Stoffe für die Kondensataufbereitung	Alkalisierung Resthärtestabilisierung Sauerstoffbindung Alkalisierung des Kondensats	Phosphatgehalt 5-10mg/l Sulfitgehalt 5-10 mg/l	bis < 40 bar Kesseldruck	JA	50-100
$\text{Dosiermenge} \left(\frac{g}{m^3} \right) = \frac{\text{gew. Phosphatgehalt}(PO_4) \times 84}{\text{Aufsalzung}}$						
transophos D8-OS	Kombinations-Korrekturchemikal für Dampfkessel. Keine flüchtigen Stoffe ohne Sauerstoffbinder	Alkalisierung Resthärtestabilisierung	Phosphatgehalt 5-10mg/l Sulfitgehalt 5-10 mg/l	bis < 40 bar Kesseldruck	JA	50-100

Betrieb von Dampfkesselanlagen

	Dosiermenge so einstellen, das eine ausreichende Alkalisierung erreicht wird					
transophos AS	Härtestabilisator auf Polymerbasis für den Kesselbetrieb	Härtestabilisierung	-	bis 68 bar	JA	-
	$Dosiermenge \left(\frac{g}{m^3} \right) = 17 \times \text{°dH im Ergänzungswasser}$					
transophos	Härtestabilisator auf Polyphosphatbasis für den Kesselbetrieb	Härtestabilisierung	20-40 mg/Liter	< 40 bar	JA	-
	$Dosiermenge \left(\frac{g}{m^3} \right) = \text{°dH Ergänzungswasser} \times 80 + \frac{\text{gew. Phosphatgehalt}(PO_4) \times 5,4}{\text{Aufsalzung}}$					
transofit 140 AS	Sauerstoffbindemittel	Restsauerstoff-abbindung	5-10 mg/l	< 40 bar	JA	
	$Dosiermenge \left(\frac{g}{m^3} \right) = \text{Sauerstoffgehalt} \times 88 + \frac{\text{gew. Sulfitgehalt}(SO_3) \times 11}{\text{Aufsalzung}}$					

Für alle Anwendungen gelten in erster Linie die Vorschriften der Kesselhersteller und die jeweiligen Landesnormen. Die hier angegebenen Werte sind Richtwerte. Über die Einsatzmöglichkeiten geben Ihnen unsere Mitarbeiter gerne Auskunft. Die Firma TRANSELISA Korrosionsschutztechnik GmbH kann keinerlei Haftung für Schäden übernehmen, die auf eine falsche Handhabung zurückzuführen ist.

Zur Kontrolle sollten regelmäßig Proben gezogen werden, die zur Kontrolle von Korrosionen herangezogen werden können.

Notizen:

Notizen:

Ihr Fachhändler:

Diese Broschüre wurde mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt. Trotzdem können wir für die Fehlerfreiheit und Genauigkeit der enthaltenen Informationen nicht garantieren. Die Broschüre stellt die Möglichkeiten unserer Dosiermittel dar, ist jedoch keine Auslegungsgrundlage, so daß es aufgrund von verschiedenen Wasserqualitäten möglich sein kann das das beschriebene Dosiermittel für den Konkreten Fall ungeeignet ist. Wir schließen jegliche Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt aus der Benutzung dieser Broschüre entstehen aus.