

Korrosionsschutz

Opferanoden im Öltank?

Jörg Scheele*

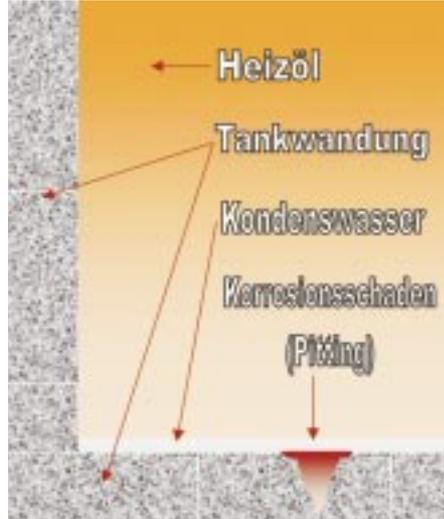
Es sind Fälle bekannt, in denen kathodische Korrosionsschutzanlagen in Öltanks zum Ausfall der Ölheizung führten. Aber ist in Öltanks überhaupt ein Korrosionsschutz nötig? Und wenn ja, worauf ist zu achten, damit spätere Betriebsstörungen ausbleiben? Unser Autor ging diesen Fragen nach.

gut geölt hält ein Stahlbauteil ewig. Soll diese Erfahrung jetzt etwa zu den „Bauernregeln“ unseres Handwerks gehören? Nein, sagen die Mineralöllieferanten, denn das gelieferte Öl sei schließlich nicht korrosiv. Ja, bekräftigen Tankenschutzfachleute, denn es sei ja nicht nur Öl im Tank. Zwei widersprüchliche Aussagen zum gleichen Thema. Was aber soll der Fachmann vor Ort seinem Kunden empfehlen.

Öl vom Feinsten

Im Grunde haben beide Lager recht. Das Heizöl, das von den Mineralöllieferanten angeliefert wird, muß DIN 51 603-1 [1] entsprechen. Und das bedeutet, daß das Mineralöl keine korrosionsauslösenden Bestandteile enthält. Zwar läßt die Norm einen Massenanteil an Wasser im Öl zu. Aber dieser liegt bei maximal 0,05 % und ist im Öl gebunden. Aber auch bei normgerechtem Öl läßt sich nicht verhindern, daß sich nach einigen Betriebsjahren Wasser im Öltank ansammelt.

* Jörg Scheele leitet das SBZ-Redaktionsbüro NRW/Niedersachsen. Scheele ist zudem Dozent an der Handwerkskammer Dortmund, 58426 Witten, Telefax (0 23 02) 3 01 19, eMail: scheele@shk.de



Normgerechtes Heizöl EL allein gilt als nicht korrosionsfördernd

Für dieses Wasser ist allerdings nicht das Öl, sondern die Betriebsweise der Tankanlage verantwortlich. Bei der Ölentnahme strömt über die Tankbelüftung Außenluft in

den Behälter. Ist die Stahlwandung des Tanks kälter als die Luft, kondensiert die Luftfeuchtigkeit an ihr. Oberhalb des Ölpegels führt diese Feuchtigkeit zu einer Korrosion, die man volkstümlich auch als „Flugrostbefall“ bezeichnet. Der Materialabtrag ist dabei aber so gering, daß er – auf die gesamte Lebensdauer des Tanks gerechnet – so gut wie keine Rolle spielt. Doch das Kondenswasser fließt, da es schwerer ist als Öl, auch unter das Öl und sammelt sich am Tankboden an.

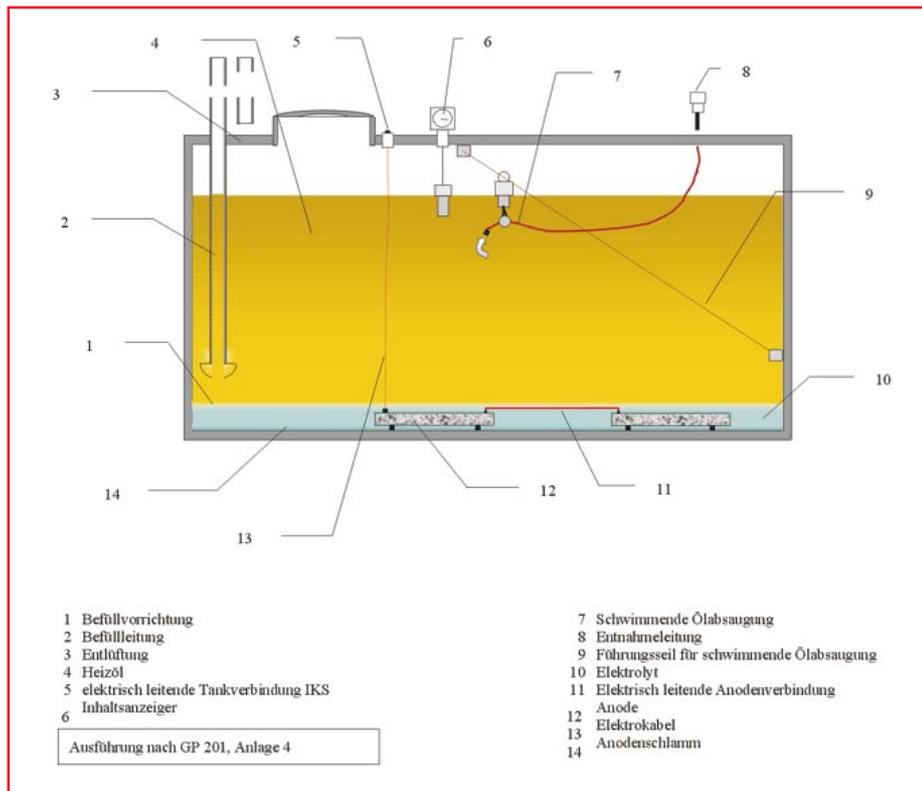
Reaktion am Boden?

Bezieht man nur das Kondenswasser in Betracht, kann man eine Korrosion ausschließen. Denn, genauso wie das Wasser als Wärmeträger in einer Heizungsanlage, ist es von der Luftzufuhr abgeschnitten. Und der geringe Sauerstoffanteil, der im Wasser gebunden vorliegt, reicht nicht aus, um einen lang andauernden Korrosionsprozeß auszulösen.

Heizöl EL

Chemische Charakterisierung			
Komplexes Gemisch			
aus paraffinischen, cycloparaffinischen, aromatischen und oelfinischen Kohlenwasserstoffen mit Farbstoffzusatz.			
Zusätzliche Hinweise			
Produkt entspricht DIN 51 603 Teil 1.			
Form:	Flüssigkeit		
Farbe:	gelblich, rot		
Geruch:	mineralölarzig		
Zustandsänderungen		Prüfnorm	
pH-Wert:	nicht anwendbar		
Siedepunkt:	ca. 170 - 390	°C	DIN EN 22719
Flammpunkt:	min. 57	°C	DIN 51 757
Zündtemperatur:	ca. 230	°C	DIN 51 562 Teil 1
Dampfdruck-1. Angabe:	ca. 1 bei 20 °C	hPa	
Dichte:	825 - 860	g/cm³	
Löslichkeit in Wasser:	praktisch unlöslich		
Kinematische Viskosität:	2,5 - 6 bei 20 °C	mm²/s	
Verteilungskoeffizient:	nicht anwendbar		

Mischt sich das Kondenswasser am Tankboden mit aggressiven Ölrückständen, sind Korrosionsschäden nicht auszuschließen



Fachgerecht eingebaut ist der IKS, wenn die Anforderungen der GP 201 eingehalten werden

Doch können sich am Tankboden auch Rückstände befinden, die sich aus dem Öl absonderten, vor allem schwefelhaltige Bestandteile. Mit diesen kann sich das Wasser nun zu einer korrosionsfördernden (aggressiven) Flüssigkeit mischen. Und die benötigt keinen Sauerstoff um dem Tank zuzusetzen. Mit einer Tankkorrosion im Bodenbereich ist also vorsichtshalber immer zu rechnen. Da nur die Kombination von Rückständen und kondensiertem Wasser eine Korrosion auslösen kann, läßt sich das „Restrisiko“ nach Meinung von Tankschutzexperten beherrschen. Und zwar mit der Durchführung regelmäßiger Tankreinigungen im Zeitabstand von fünf Jahren.

Korrosionsschutz kann nicht schaden

Doch auch ein Korrosionsschutz macht die regelmäßige Tankreinigung und Inspektion nicht überflüssig. Denn der Schutz hält nicht ewig, unabhängig von der Art der durchgeführten Maßnahme. Man unterscheidet hier

den Innenanstrich des Tanks, die gütegesicherte Tankinnenbeschichtung, den Einbau einer Tankinnenhülle sowie den Inneren Kathodischen Korrosionsschutz (IKS). Diese Möglichkeiten sind allsamt sogenannte werterhaltende Maßnahmen. Lediglich bei Einbau einer Tankinnenhülle kann man zusätzlich auch von einer gewässersichernden Prophylaxe sprechen. Gütegesicherte Maßnahmen, welche die Anforderungen der Tankschutz RAL-RG 977 erfüllen, dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben eingebracht werden.

Um die Schutzwirkung dauerhaft sicherzustellen, sind Tankinnenanstrich oder Tankinnenbeschichtung in einem Zeitabstand von maximal fünf Jahren zu inspizieren. Dabei kann es vorkommen, daß Nachbesserungen erforderlich werden. Bei einer Tankinnenhülle, der man eine Lebensdauer von rund 25 Jahren nachsagt, kann auf diesen Inspektionsturnus verzichtet werden. Von Fachleuten wird aber auch hier die regelmäßige Reinigung des Tanks empfohlen. Diese Schutzmethoden verhindern – fachlich einwandfreier Einbau vorausgesetzt – eine Tankkorrosion, auch bei korrosionsfördernden Voraussetzungen. Sie unterscheiden sich allenfalls in den Einbauko-

sten. So zählen der Innenanstrich oder die Beschichtung zu den preislich günstigeren Methoden, der Einbau einer Innenhülle oder die Installation einer Anoden-Schutzanlage hingegen zu den kostenträchtigeren.

Noch nicht gütegesichert

Der kathodische Innenkorrosionsschutz basiert dabei auf dem Prinzip der Opferanode, das der Fachwelt z. B. aus dem Bereich der Speicher-Trinkwassererwärmer bekannt ist. In den Öltank werden Opferanoden aus Magnesium (Werkstoff EN-MA MgAl6Zn3) mit einer Masse von ca. 800 g und einer Länge von etwa 35 cm eingebracht. Dieses „Einbringen“ muß dabei als Baumaßnahme verstanden werden, die im Anhang 4 der GP 201 [2] der Gütegemeinschaft Tankschutz e. V. als noch nicht gütegesicherte Maßnahme geregelt ist. Das bedeutet, der IKS erfüllt nicht die Güte- und Prüfbestimmungen Tankschutz RAL-RG 977. In den nächsten Jahren soll sich zeigen, ob die formulierten Grundsätze eine dauerhafte Funktionssicherheit der Anlagen zur Folge haben. Ist das der Fall, sollen die Grundsätze dann als gütegesicherte Maßnahme gelten. Fremdstrombetriebene Korrosionsschutzanlagen werden derzeit – aufgrund negativer Erfahrungen – von der Gütegemeinschaft Tankschutz nicht empfohlen.

In besagtem Anhang 4 wird festgelegt, daß die Magnesiumblöcke untereinander elektrisch leitend zu verbinden sind. Hierzu werden als stromführende Verbindungen starre Ösenstäbe mit einem Durchmesser von 4 mm und eine Länge von nicht mehr als 1 m verwendet. Die Verbindung der Magnesiumblöcke zum zu schützenden Tank, der Kathode also, erfolgt mittels einer kunststoffummantelten Leitung mit mindestens 2,5 mm² Leiterquerschnitt. Diese Leitung wird an der Tankdecke so angeschlossen, daß sie jederzeit von außen erreichbar bleibt, damit bei Inspektionen das Schutzpotential der Anoden geprüft werden kann (Meßstelle).

Isoliert zum Boden

Die Anoden selbst müssen auf Abstandshalter liegen, welche die Anoden zum Tankboden hin elektrisch isolieren. Sie dürfen den Tankboden also nicht berühren und müssen unterflossen sein. Hierzu wird ein



Die Öl-Elektrolyt-Emulsionsschicht muß so dünn wie möglich gehalten werden; das erfordert besondere Zu- und Abläufe

Abstand zum Tankboden von drei bis fünf Millimeter als ausreichend erachtet. Die Anzahl der in den Tank einzubringenden Anoden ist dabei nach der Tankbodenfläche zu berechnen. In der Regel kann von einem ausreichenden Schutzpotential ausgegangen werden, wenn pro Quadratmeter Tankbodenfläche eine Anode zur Verfügung steht. Die Anoden müssen dabei gleichmäßig über der zu schützenden Fläche verteilt sein. Eine Schutzwirkung wird nur ausgelöst, wenn die Anoden vollständig von einem Elektrolyten überspült werden. Die Elektrolytlösung besteht in aller Regel aus einer 0,3 %igen Natriumhydrogencarbonat-Lösung in Wasser. Das vom Hersteller der Opferanoden vorgegebene Mischungsverhältnis ist dabei einzu-

Tank o. k. – Heizung streikt

Dank des Elektrolyten hat man nun am Tankboden gewissermaßen eine künstliche korrosive Atmosphäre geschaffen. Die Anoden zersetzen sich, Anodenschlamm als Zersetzungsprodukt entsteht. Der Tankboden aber ist geschützt. Leider kommt es in der Praxis häufiger vor, daß man den Einbau eines IKS mit Einbau der Anoden und Einfüllen von Elektrolyt in den Tank als abgeschlossen ansieht. Besonders bei einem nachträglichen Einbau werden die Befüll- und Entnahmearmaturen nicht verändert. Einerseits kann das Fußventil unter Umständen im Bereich des Elektrolyten und des Anodenschlammes so liegen kommen und saugt beides an. Durch den angesaugten Anodenschlamm wiederum streikt die Ölpumpe. Und mit dem Elektrolyten läßt sich

kein Ölbrenner betreiben. Andererseits wird durch das Einfüllen des

Elektrolyten eine Schichtung aufgebaut. Unten befindet sich der Elektrolyt, dann folgt eine Wasser-Öl-Emulsion, schließlich folgt das eigentliche Öl. Kommt es zu einer Ausweitung der im Normalfall schmalen Wasser-Öl-Emulsionsschicht – zum Beispiel bei Befüllen des Tanks – können verstärkt Alterungsvorgänge im Heizöl ausgelöst werden.

Füll- und Entnahmeeinrichtung anpassen

Gegenmaßnahmen sind also in Verbindung mit IKS unumgänglich. Gemäß GP 201 [2] muß das Füllrohr so ausgeführt werden, daß eine Vermischung von Öl und Elektrolyt bei der Tankbefüllung verhindert wird. Das Öl soll durch einen Halbkugelüberlauf am unteren Rohrende in den Tank einfließen oder mit breitem Strahl an einer Tankwandung herablaufen. Das Füllrohr muß darüber hinaus so eingerichtet sein, daß die Eintrittsgeschwindigkeit des Heizöls bei einer Fülleistung von 1200 l/min einen Wert von 0,3 m/s nicht überschreitet.

Die Entnahmeleitung ist als schwimmende Ölabsaugung so zu konstruieren, daß die Ölentnahme immer ca. 10 cm unter der Oberfläche erfolgt und auch bei fast entleertem Tank mindestens noch 5 cm Ab-

stand zum Elektrolyten hat. Bei Zweistrangsystemen muß zusätzlich verhindert werden, daß rücklaufendes Öl eine Vermischung von Öl und Elektrolyt bewirkt.

Armaturen, Tauchrohre, Peilvorrichtungen, etc. die mit der Elektrolytlösung in Berührung kommen, dürfen nicht aus Kupfer oder anderen Buntmetallen bestehen. Ferner muß eine Tankentlüftungsleitung mindestens in DN 50 vorhanden sein. Denn bei der Zersetzung der Opferanoden entsteht Wasserstoff. Das durch das Öl nach oben steigende Gas muß ohne Bildung eines zündfähigen Wasserstoff-Luft-Gemisches



Ist der Elektrolytstand im Tank nicht ausreichend, können die Anoden selbst nach Jahren noch so gut wie unangetastet ausgebaut werden [4]

aus dem Tank abgeführt werden. Soll ein IKS nachträglich in einen Tank eingebaut werden, sind entsprechende Umbauten der Tankanschlüsse also unumgänglich. Darüber hinaus muß untersucht werden, wie weit eine Tankbodenkorrosion bereits fortgeschritten ist. Wurde an Korrosionsstellen die Wanddicke bereits um mehr als 50 % verringert, muß ein Sachverständiger entscheiden, was zu tun ist.

Wartung wesentlich bei IKS

Auch wenn alle technischen Vorgaben der GP 201 [2] beim Einbau des inneren kathodischen Korrosionsschutzes eingehalten werden, ist eine einwandfreie Funktion nur bei einer regelmäßigen Überprüfung und Tankreinigung gewährleistet. Im Jahresabstand muß die Höhe der Elektrolytlösung im Tank kontrolliert und das von den Anoden ausgehende Schutzpotential gemessen werden. Ist ein Überwachungsgerät installiert, verlängert sich dieser Abstand auf 2¹/₂ Jahre. Erfahrungen haben hier gezeigt, daß die Lebensdauer einer Anode auf etwa acht



halten. Von dieser Flüssigkeit wird nun soviel in den Tank gegeben, bis die Anoden vollständig überspült sind. Dabei sind die Anoden mindestens 5 mm zu überdecken, und an der höchsten Stelle am Tankboden muß die Elektrolythöhe mindestens 20 mm betragen. Deshalb wird der Einsatz des inneren kathodischen Korrosionsschutzes nur in standortgefertigten Heizöltanks nach DIN 6625 (Tanks mit ebenen Böden) als fachlich sinnvoll angesehen. Ein Hinweisschild am Tank muß auf den Elektrolytstand hinweisen.



Auch das gibt's: Bei einer Tankinspektion wurden Opferanoden in einem innenbeschichteten Öltank entdeckt [4]

Jahre geschätzt werden kann [3]. Alle fünf Jahre ist dann eine Tankreinigung nötig. Das schon deshalb, weil der unvermeidbare Anodenschlamm (Sondermüll!) entfernt werden muß. Setzt sich dieser in Verbindung mit anderen Rückständen unter die Anodenblöcke und führt dies zu einer elektrisch leitenden Verbindung zum Tankboden, ist das Schutzpotential der Einrichtung aufgehoben. Bei der Tankreinigung ist dann der Zustand der Anoden, ihre Anordnung und die Verbindungen von Anode zu Anode zu überprüfen. Ferner ist sicherzustellen, daß alle Anoden von der Elektrolytlösung ausreichend umspült werden.

Oft Möchtegern-Tankschutz

Die Mineralöllieferanten stehen den kathodischen Innenkorrosionsschutzsystemen ablehnend gegenüber. Zum einen, weil die Erfahrung zeigt, daß viele Hausbesitzer ihre Korrosionsschutzanlage

im Tank einfach vergessen und so die funktionssichernden Wartungen versäumen. Zum anderen, weil sogenannte Fachfirmen den Einbau der Anlagen unvollständig oder falsch vornehmen und dadurch in der Praxis sehr häufig Brennerstörungen auftreten. Hinzu kommt, daß eine Vermischung von Elektrolyt und Öl negative Auswirkungen auf das Öl haben kann. Einige Mineralöllieferanten lehnen daher jegliche Gewährleistungsansprüche ab, wenn im Tank eine kathodische Innenkorrosionsschutzanlage eingebaut ist.

Und dann gibt es noch die „Räuber in Latzhosen“, wie das vor geraumer Zeit in einer der großen deutschen Illustrierten hieß. Anders kann man es nicht beschreiben, wenn ein Tankschutzsachverständiger in einem kunststoffbeschichteten Öltank Opferanoden findet. Die Anoden waren hier selbstverständlich wie neu (frei nach dem Motto: „Geschadet haben sie ja nicht“).

Ob es in einem Stahl-Öltank zu einer Korrosion kommen kann, ist von den Betriebsbedingungen abhängig. Gänzlich auszuschließen ist sie nicht. Werden IKS-Maßnahmen vorgenommen, sind die Einhaltung der GP 201 und eine regelmäßige Wartung der Anlage die Voraussetzungen für einen störungsfreien und wirkamen Betrieb. □

Literatur- und Bildquellennachweis

[1] DIN 51 603-1 Flüssige Brennstoffe – Heizöle – Teil 1: Heizöl EL – Mindestanforderungen

[2] GP 201 Güte- und Prüfbestimmungen „Tankschutz RAL-RG 977“, Reihe 200, Heizölverbrauchertankanlagen A III nach VbF; Revision von Heizölverbrauchertankanlagen

[3] BBS-Rundschreiben Nr. VII/84 zum Thema „Kathodischer Innenkorrosionsschutz von Heizöltanks“

[4] Dipl.-Ing. Hermann van der Heide, Siegen

SBZ- Sonderdruck-Service

Von den in der SBZ veröffentlichten Beiträgen können auf Wunsch und mit Zustimmung des Autors Sonderdrucke angefertigt werden.

Mindestauflage 1000 Exemplare.

Ausführliche Informationen erhalten Sie auf Anfrage:

Gentner Verlag Stuttgart
Postfach 10 17 42
D-70015 Stuttgart
Telefon (07 11) 6 36 72 33
Telefax (07 11) 6 36 72 32