IKS
KUNSTSTOFF- UND STAHL-
VERARBEITUNGS GMBH

Sanierung eines Trinkwasserbehälters mittels PE-Auskleidung

Zusammenfassung

Im Rohrleitungsbau hat sich seit vielen Jahren der Kunststoff PE-HD ausgezeichnet bewährt. Das gleiche gilt für die Auskleidung von Trinkwasserbehältern.
Die Sanierung eines Hochbehälters mit PE-HD-Platten ist durch die lange Lebensdauer von mindestens 50 Jahren und die geringen Unterhaltskosten die wirtschaftlichste Sanierungsmethode.
Es gibt keine geruchliche, geschmackliche, chemische oder bakteriologische Beeinflussung des Trinkwassers.
Die Oberfläche der PE-HD-Platten bieten Mikroorganismen keinen Nährboden und demzufolge keinen Lebensraum. Kunststoffplatten lassen sich einfach und schnell reinigen, insbesondere die Wechselzone stellt kein Problem mehr dar.
Von außen eindringende Feuchtigkeit kann durch die PE-HD-Platten nicht mehr ins Trinkwasser gelangen.
Erst eine PE-HD-Auskleidung ermöglicht überhaupt eine Dichtigkeitsprüfung der Behälterkammer auf Wasserverlust.

1. Ablauf einer Behälterauskleidung mit 12 mm starken PE-HD-Platten

1.1 Montage der PE-HD-Platten an Decke, Wand und Boden

Die Montagereihenfolge sieht wie folgt aus:

- Decke
- Wand
- Boden

Bild 1: fertig ausgekleideter Trinkwasserbehälter

Durch mögliche Beschädigungen der Bodenplatte durch die Rollgerüstbenutzung, wird zunächst die Decke und anschließend die Wände des Trinkwasserbehälters ausgekleidet.

Die Deckenauskleidung mittels einer 12 mm starken Massivplatte erfolgt ohne ein Durchhängen der Kunststoffplatte.

Eine Bodenauskleidung mit der Massivplatte gewährleistet enorme Stabilität während den regelmäßigen Reinigungsphasen, ist stoßunempflindlich gegen herunterfallendes Material und ist problemlos mit einem Gerüst belastbar, falls die Decke herkömmlich saniert wird und in der Zukunft erneuert werden muss.

Die angefasten PE-HD-Platten werden mit Edelstahl-Senkkopfschrauben fest mit dem Untergrund verdübelt und anschließend überschweißt und abgearbeitet.

Bild 2: fertig verdübelter Behälterboden vor der Verschweißung

1.2 Randabschlussleiste

Für den Fall, dass die Decke des zu sanierenden Behälters nicht mit PE-HD-Platten ausgekleidet werden sollte, wird am oberen Ende der Wandverkleidung eine Randabschlussleiste angebracht. Diese besteht aus einer PE-HD-Leiste mit eingelegter EPDM-Dichtgummi.

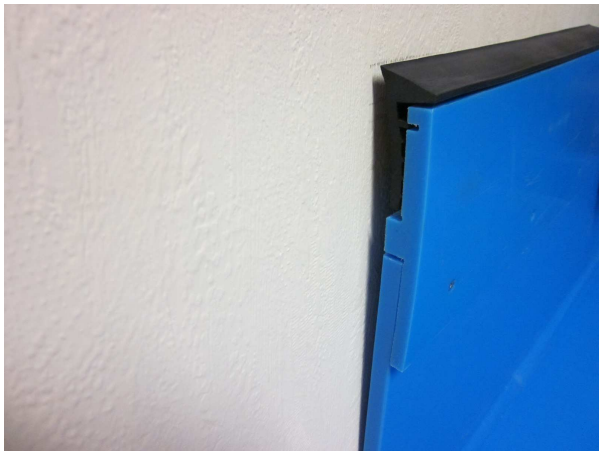

Bild 3: PE-HD-Randabschlussleiste

1.3 Verschweißung

Am Plattenstoß werden beide Platten zunächst mit einer Heftnaht verbunden. Hierbei kommt das Warmgasziehschweißen gemäß DVS 2207-3 zur Anwendung.
Anschließend werden die PE-HD-Platten mittels Warmgasextrusionsschweißen gemäß DVS 2207-4 verschweißt und abgearbeitet.

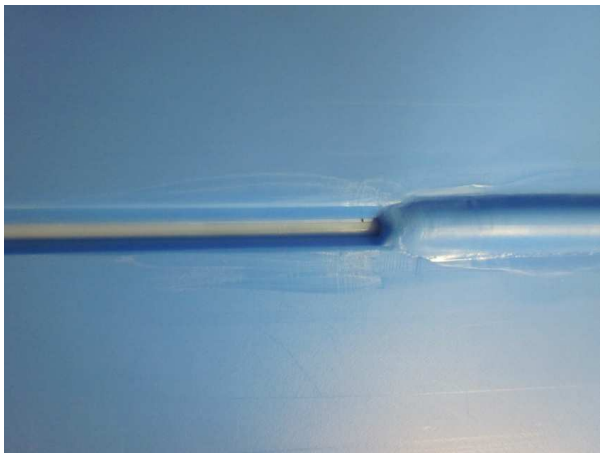

Bild 4: Plattenstoß: Heftnaht (links) und Extrusionsnaht (rechts)

Bild 5: Endzustand: abgearbeitete Schweißnaht

1.4 Prüfung der Schweißbereiche auf Dichtigkeit

Die Schweißstellen werden mittels Funkeninduktionsprüfung gemäß DVS 2206 auf Dichtigkeit überprüft. Die Prüfspannung hängt dabei von der Plattenstärke ab. Hierzu ist eine Gegenelektrode in Form eines elektrisch leitfähigen Materials erforderlich. Dies kann z.B. durch ein Aluminiumband oder einen Kupferdraht geschehen. Eine Undichtigkeit kann man sowohl anhand des Funkendurchschlagens sehen als auch akustisch wahrnehmen.

Bild 6: PE-HD-Platte auf Fliesen verdübelt und am Plattenstoß mit elektrisch leitfähiger Folie versehen

1.5 Verstärkungsleisten

PE-HD dehnt sich aus bzw. schrumpft in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur. Im normalen Behälterbetrieb kommt es nur zu minimalen Temperaturschwankungen, so dass dies ohne jegliche Bedeutung ist.
Anders verhält sich dies im Rahmen der Behälterreinigung. Durch das Entleeren des Behälters steigt die Temperatur in der Wasserkammer. Demzufolge kommt es zu einer Ausdehnung des Kunststoffes. Beim Befüllen sinkt die Umgebungstemperatur wieder, so dass der Kunststoff schrumpft. Um diese Ausdehnungs- und Schrumpfungskräfte, insbesondere in größeren Behältern aufnehmen zu können, werden die Übergänge Boden/Wand, Wand/Wand und Wand/Decke mit einer 20 mm starken PE-Verstärkungsleiste versehen.

Bild 7: PE-HD-Verstärkungsleisten 20 mm

1.6 Pumpensumpf

Der Pumpensumpf wird ebenfalls aus PE-HD-Platten hergestellt und eingesetzt.

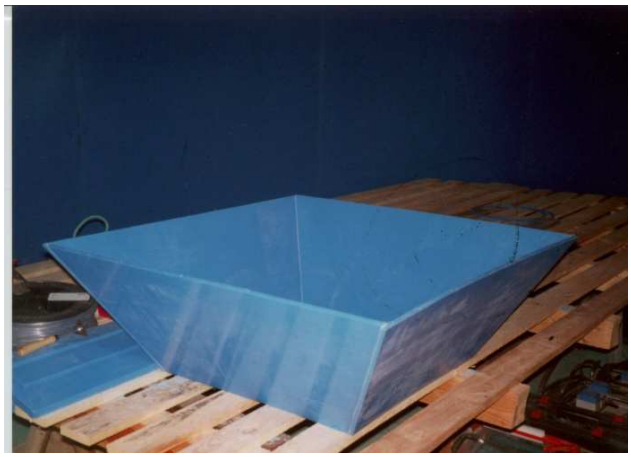

Bild 8: Pumpensumpf

1.7 Dichtheitskontrolle im Betrieb

Um eine Dichtigkeit der PE-HD-Auskleidung im Behälterbetrieb permanent kontrollieren zu können, wird ein PE-HD Rohr da 32 SDR 11 vom tiefsten Punkt zwischen Behälterkammer und PE-HD-Auskleidung nach außen in die Vorkammer verlegt.
Der tiefste Punkt befindet sich am Boden des neu ausgekleideten Pumpensumpfes.
Neben einer Dichtheitsprüfung der Auskleidung wird über dieses Kontrollrohr auch hinter der PE-HD-Auskleidung entstehendes Schwitzwasser abgeführt.
Auch von außen eindringende Feuchtigkeit findet über diese Einrichtung den Weg aus der Behälterkammer.

Bild 9: PE-HD-Kontrollrohr da 32 SDR 11 mit PE-HD-Kugelhahn

1.8 Pfeiler, Unterzüge und Säulen

Hier werden werkseitig die PE-HD-Platten in Kantprofile umgewandelt und nach der Montage mittels Warmgasextrusionsschweißen im Stoßbereich miteinander verschweißt. Hierdurch können die Eckbereiche sauber ausgebildet werden.

Bild 10: verkleidete Pfeiler und Unterzüge

1.9 Rohrduchführungen

Die Einbindung von PE-HD-Rohren in die PE-HD-Auskleidung ist auf Grund des miteinander verschweißbaren Materials kein Problem. Sollten bestehende Leistungen aus anderen Werkstoffen eingebunden werden, so ersetzt man das letzte Rohrstück in der Vorkammer hinter der Flanschverbindung durch ein PE-HD-Rohr. Dieses Rohrstück wird zunächst innerhalb des Behälters mit der Auskleidung verschweißt. Anschließend wird ein PE-HD-Verstärkungsring über diese Schweißnaht gesetzt und sowohl am PE-HD-Rohr als auch an der Kunststoffplatte verschweißt. So entsteht eine belastbare und haltbare Rohrdurchführung.

Bild 11: Rohrdurchführung und Rohreinbindung.

1.10 Abdeckronden Rohrdurchführungen

Um den Raum zwischen Kunststoffrohr und Kernbohrung sauber abzudecken, werden Abdeckronden in den unterschiedlichsten Kunststoffen verwendet (PE-HD schwarz, PE-HD blau, PP-H grau …)

Bild 12: PE-HD blau Abdeckronden auf der Entleerungs-, Entnahme- und Kontrollleitung

1.11 Einbindung von Einbauteilen

Einbauteile, wie Einstiegsleitern, Einstiegshilfen, Strahler u.ä. müssen an der PE-HD-Auskleidung befestigt werden ohne diese zu zerstören und somit die Dichtigkeit zu gefährden. Dies geschieht durch Aufschweißen von PE-HD-Befestigungselementen. Diese werden zunächst auf die 12 mm PE-HD-Platte geschweißt und anschließend wird das einzubindende Element ausschließlich auf dem Befestigungselement verschraubt.

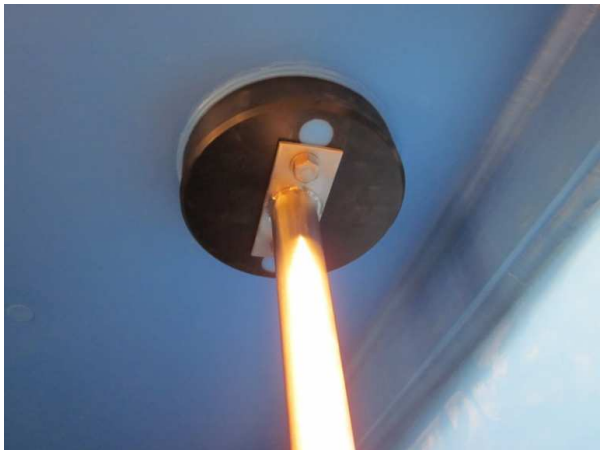

Bild 13: Befestigung einer VA-Einstiegshilfe an der ausgekleideten Behälterdecke

1.12 Rohrhalterungen

Rohre innerhalb der PE-HD-ausgekleideten Wasserkammer werden mittels PE-HD-Rohrhalterungen geführt. Diese Rohrhalterungen werden mit der PE-HD-Platte verschweißt. Als Rohrschelle dient ein VA-Bügel, um die Rohrleitung ggf. wieder zurückbauen zu können.

Bild 14: PE-HD-Rohrhalterung mit VA-Bügel an der Zulaufleitung

1.13 Wasserkammerabtrennung

Auch eine Kammertrennung in Trockenbauweise ist möglich.
Dies wird in kleineren Trinkwasserbehältern realisiert, in denen bisher nur eine Wasserkammer vorhanden ist und aus Gründen der Versorgungssicherheit zu dem üblichen Zweikammersystem umgebaut werden soll.

Bild 15: Teilung Trinkwasserkammer

1.14 Entnahmeseiher

Im Zuge der Sanierung der Trinkwasserbehälter wird auf der Entnahmeleitung ein Seiher aus PE-HD montiert. Der Seiher schützt die Entnahmeleitung vor groben Verschmutzungen. Diesen gibt es in Festflanschversion und zum Aufstecken. Damit gehört das Thema der Korrosion der Vergangenheit an.

Bild 16: PE-HD-Entnahmeseiher blau zum Aufstecken

1.15 Zulaufbalken

Der Wasserzulauf in die Behälterkammer kann mit einem Zulaufbalken ausgestattet werden. Hiermit wird eine gleichmäßige und permanente Bewegung an der Wasseroberfläche erzielt.

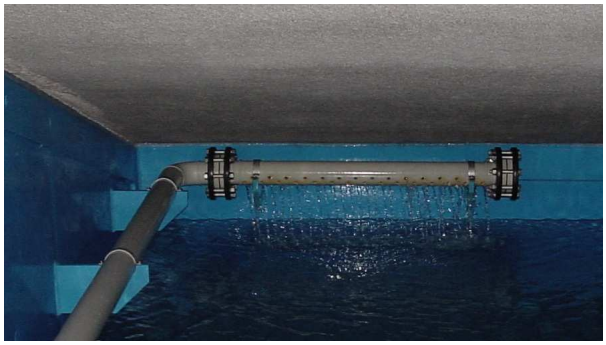

Bild 17: PP-H Zulaufbalken mit PE-HD Rohrhalterungen montiert

1.16 Luftfiltereinheit

Um eine optimale Versorgung der Behälterkammer mit sauberer Außenluft zu gewährleisten, ist der Einsatz einer Luftfiltereinheit erforderlich. Diese Luftfiltereinheit aus PP-H kann je nach Qualität der Umgebungsluft mit Grob,- Fein- und Schwebstofffilter ausgerüstet werden. Die Luftfiltereinheit wird an ihrem tiefsten Punkt mit einer Ablaufleitung für entstehendes Kondenswasser ausgestattet.

Bild 18: PP-H Luftfiltereinheit inkl. luftdichter Einbindung durch ein PP-H-Fenster-Blindelement

Da im Zuge einer Trinkwasserbehältersanierung in der Regel auch die Fenstereinheit mit erneuet wird, kann die Einbindung der Luftfiltereinheit über ein PP-H Blindelement, welches in das neue Kunststofffenster eingesetzt wird, erfolgen.

Bild 19: neues Kunststofffensterelement mit Blindelementen und eingebundenen Luftfiltereinheiten und PP-H verkleideter Fensterbrüstung

1.17 Rohrventilator

Ein Trinkwasserbehälter mit sehr geringen Entnahmemengen erzeugt nur wenig Hub an der Wasseroberfläche. Um hier dennoch für einen ausreichenden Luftmengenaustausch zu sorgen, wird eine Zwangsbelüftung mittels eines Rohrventilators erzeugt. Dieser kann mit einer Zeitschaltuhr je nach Menge des Luftaustausches gesteuert werden. So kann eine Tropfenbildung an den PE-HD-Platten vermieden werden.

Bild 20: elektrisch angetriebener Rohrventilator

1.18 Überlaufschwimmerventil

Damit die Wasserkammer ausschließlich über die Luftfiltereinheit Frischluft ziehen kann, muss der Behälterüberlauf verschlossen werden. Dies geschieht mit Hilfe eines PE-HD-Schwimmerventils, welches den Überlauf verschließt und nur bei Erreichen der Überlaufhöhe diesen freigibt. Diese Lösung hat gegenüber der Montage einer Rückschlagklappe mehrere Vorteile. Zum einen verringert der Überlaufschwimmer nicht den Rohrquerschnitt. Zum anderen ist die Funktion immer gewährleistet, da es nicht aus mehreren mechanischen Bauteilen besteht, welche im Laufe der Zeit Ihre Funktion aufgeben könnten. Die Funktionstüchtigkeit ist relativ einfach und sichtbar zu prüfen. Zudem verhindert das Überlaufschwimmerventil, dass sich noch Restwasser in der Überlaufleitung befindet.

Bild 21: Überlaufschwimmerventil

1.19 PE-HD-Kammer im Betrieb

Die ansprechende Optik eines mit PE-HD blau ausgekleideten Trinkwasserbehälters überzeugt.

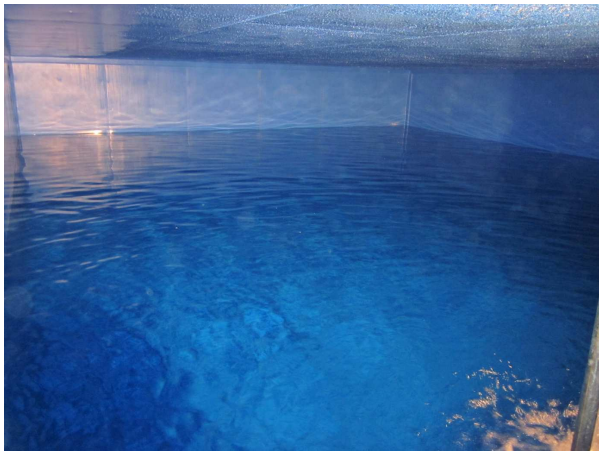

Bild 22: PE-HD-Auskleidung fertiggestellt und in Betrieb