



Mitglied

KESSELINSPEKTORAT
INSPECTION DES CHAUDIÈRES

Richtstrasse 15, CH - 8304 Wallisellen, Tel. 044 877 61 11, Fax 044 877 61 75



Wallisellen, 20.01.2021

Gültig bis: 30.07.2025

Gewässerschutztauglichkeit nach KVV

KVV 231.003

zu Anlageteilen für wassergefährdende Flüssigkeiten

SVTI-Nr.: SM 304380

Gegenstand	Leck Schutz Auskleidung aus Laminat (GFK) auf Zwischenträger (nichttragend), mit permanenter Unterdruck-Überwachung des Kontrollraums, System "FERROFOIL"
Geltungsbereich	Erdverlegte zylindrische Tanks aus Stahl mit gewölbten Böden zur Lagerung von Heizöl, Dieselöl, Flugpetrol, Benzin, Alkohol und anderen wassergefährdenden Flüssigkeiten mit entsprechendem Beständigkeitsnachweis
Gültigkeitsdauer	Dieses Dokument für die Herstellung ist gültig bis (Gültigkeit siehe oben), sofern die nachfolgenden Punkte erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none">• keine konstruktiven Änderungen;• keine Änderungen der Herstellverfahren;• Gültigkeit der Norm in der Version "EN 13'121-3:2016"; Sollte eine der genannten Voraussetzungen entfallen, verliert das Dokument <u>sofort</u> seine Gültigkeit. Eine spätere Erneuerung ist auf Antrag möglich.
Inhaber des Dokuments und Hersteller	Borsari Tanks Tank- und Beschichtungssysteme AG Maiacherstrasse 38 CH – 8604 Hegnau-Volketswil
Hinweise	Dieses Dokument ersetzt das Zertifikat 231.003.15 Es bescheinigt die Übereinstimmung des Gegenstands mit den KVV-Vollzugsrichtlinien und wird ebenfalls den Vollzugsbehörden bereitgestellt.

Rechtsgrundlagen (ab 01.01.2020)

- Artikel 22 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 (Gewässerschutzgesetz, GSchG);
- Artikel 32a der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV);
- KVV-Richtlinien: "Allgemeine Richtlinien" (Januar 2019) (1.10 Nachweis der Gewässerschutztauglichkeit);
- KVV-Richtlinien: "Richtlinie 1" (Dezember 2018);
- KVV-Erläuterung zum Beurteilungsschema (2019);
- SUVA-Richtlinien 1416 betreffend "Arbeiten in Behältern und engen Räumen";

Mitteltende Technische Grundlagen

- Bestätigung des Herstellers vom 18. Januar 2021, "keine Produktänderungen";
- Prüfbericht Nr. EK-06-0471 des SEV vom 13. September 2006;
- Protokoll für Abdichtungen mit Laminaten vom 22.05.2015 für eine ausgeführte Anlage System "EPODUR";
- (Oberirdische) GFK- Tanks und Behälter-Teil 3: Auslegung und Herstellung EN 13121-3:2016;

Merkmale der Leckschutzauskleidung

Es werden folgende Werkstoffe oder Produkte verwendet:

- für das Ausfüllen der Verstärkungsringe: Hartschaumprofil aus Polyurethan;
- als Zwischenträger: Aluminiumfolie 0,05 mm, nockenförmige Reliefprägung, ausgestrichen mit Spachtelmasse auf Vinylester-Basis;
- als Laminierharz und als Deckschicht: Vinylesterharz "Derakane 470-30 S";
- als Verstärkungsmaterial: Glasmatte 450 g/m², pulvergebunden mit Schlichten und Binder;
- für die Ableitung elektrostatischer Aufladungen: Drahtgewebe und Sammelschiene aus V4A-Stahl;
- Zubehörteile für den Anschluss des Leckanzeigergerätes an den Kontrollraum;

Vorbereitung – Herstellung der Platten im Werk

Die genoppte Aluminiumfolie wird auf die erforderliche Länge (Tankumfang) und Breite (< 60 cm) zugeschnitten. Sie wird bis auf einen Rand von 30 cm mit der Spachtelmasse auf Vinylesterbasis ausgestrichen. Nach dem Aushärten der Spachtelmasse wird ein Laminat, verstärkt mit einer Glasmatte, darüber appliziert. Die Aushärtung erfolgt bei Raumtemperatur.

Vorbereitung – Arbeiten am Tank

- Tankreinigung;
- Ersatz des Mannlochstutzens bei nicht vorschriftskonformer Ausführung gemäss Figur 1 im Anhang;
- Sandstrahlen Güte SA 2 ½ der für das Anhaften des Laminates erforderlichen Flächen (inklusive Mannlochkragen);
- Anpassen der Aussparungen in den Verstärkungsringen;
- Abtrennen des Schlammfanges-Randes und Ausfüllen der Schlammfange mit Spezialbeton;
- Einbau der Saug- und Messleitungen, vakuumdicht und dauerhaft, zum Anschluss des Leck Anzeigergerätes. Dabei wird die lagertaugliche Saugleitung bis zur tiefsten Stelle im Tank geführt;
- Die Innenfläche des Stahltanks kann mit einer lagertauglichen Beschichtung versehen werden;

Einbau der Leckschutzauskleidung

- Einbau der vorfabrizierten
- Platten auf der gesamten Zylinderfläche derart, dass die beiden Enden im Tankscheitel zusammentreffen;
- Zusammenlaminiert die Stossstellen im Tankscheitel mit einem Glasmattestreifen;
- Verstärkungsringe bis an die Aussparungsstellen mit den Hartschaumprofilen ausfüllen, mit der gespachtelten Alu-Nockenfolie abdecken und mit einer Glasmatte laminieren (siehe Figuren 3 und 4);
- Verlegen der gespachtelten Alu-Nockenfolie auf beide Tankböden, Verbindung mit dem Rand der vorfabrizierten Platten;

- Laminieren der Böden und deren Übergänge zum zylindrischen Teil mit einer Glasmatte, in den Krepfenübergängen mit zwei Glasmatten;
- Rund um das Mannloch ein Abdichtungslaminat anbringen, das die vorgefertigten Platten mit dem Mannlochkragen verbindet (siehe Figur 1);
- Laminieren der gesamten Tank-Innenfläche mit einer weiteren Schicht Glasmatten;
- Aushärten des Laminates;
- Einsumpfen des Drahtgewebes (Ableitung elektrostatische Aufladungen);
- in demjenigen Tankboden, der sich in Mannloch-Nähe befindet, werden zuoberst Anschlusselemente auflaminiert. Sie dienen der elektrischen Verbindung des Drahtgewebes mit der Sammelschiene (siehe Figur 2);
- Überziehen der gesamten Tank-Innenfläche mit einer Deckschicht;
- Nach vollständiger Aushärtung der Deckschicht wird die Sammelschiene an den Anschlusselementen montiert und mit einer Kupfer-Erdungslitze leitend mit dem blanken Teil des Mannlochstützens verbunden.

Prüfungen der Leckschutzauskleidung durch den Ersteller

Bauprüfung

Der Ersteller führt während und nach der Verarbeitung des Laminates bei jeder Anlage mindestens folgende Prüfungen durch:

- Einhalten der material- und fertigungstechnischen Bedingungen;
- Prüfung auf Porenfreiheit vor dem Einbau des Drahtgewebes; fehlerhafte Stellen sind fachmännisch auszubessern;
- Prüfen der Aushärtung der Deckschicht nach Barcol;
- Kontrolle der Laminat-Oberflächen auf einwandfreien Zustand vor Inbetriebnahme;
- Nachweis der Schichtdicke durch Berechnung des Materialverbrauchs;

Zustand des Laminates

Die Feststellung der Regelmässigkeit und Fehlerfreiheit der Laminat-Oberfläche erfolgt durch in Augenschein nehmen im Auflicht oder Schräglicht hinsichtlich:

- Farbe oder Einfärbung;
- Oberflächenstruktur;

Aushärtung

Die Aushärtung des Laminates wird festgestellt durch

- Kontrolle der Klebfreiheit durch Betasten;
- Ritzung mittels Stahlstichel;

Laminatdicke

Die Laminatdicke ist mit dem Materialverbrauch zu errechnen. In Zweifelsfällen ist die Dicke an ausgeschnittenen Laminatstücken oder, falls vorhanden, an Proben der Haftfestigkeitsversuche festzustellen.

Porenfreiheit

Der Nachweis der Porenfreiheit eines Laminates erfolgt vor dem Anbringen der Deckschicht. Hierzu ist ein Gleichstrom-Hochspannungsgerät mit mindestens 20 kV-Spannung zu verwenden, wobei die freie Funkenlänge mindestens 5 mm und höchstens die zehnfache Dicke des Laminates beträgt. Mit der Prüfelektrode (Bürste oder Blatt) ist die gesamte Laminatoberfläche gleichmässig zu überstreichen. Treten Durchschläge auf, so sind die Fehlstellen gemäss den Richtlinien des Dokumentinhabers auszubessern und dort die Porenfreiheit nachgängig festzustellen.

Haftfestigkeit

Falls Zweifel an der Haftfestigkeit bestehen, kann wie folgt vorgegangen werden:

Aus dem Laminat wird mit einer Schneidvorrichtung eine runde oder viereckige Probe mit mindestens ca. 2 cm² Fläche bis mindestens 8 mm in die Verbundfläche durchgeschnitten. Während des Schneidvorganges darf keine übermässige Wärme entstehen. Auf die eingeschnittene Fläche wird eine annähernd gleich grosse Metallscheibe mit zentralem Zugansatz (Abziehstempel) aufgeklebt. Nach genügender Aushärtung wird mit einer geeigneten Abziehvorrichtung der Abziehstempel zügig und ruckfrei auf Zug beansprucht.

Es sind mindestens fünf Versuche durchzuführen mit folgenden Bedingungen:

- Der Abziehstempel weist einen Durchmesser von mindestens 25 mm (ohne Querschnittsreduktion) auf;
- Die Abziehkraft greift zentrisch und rechtwinklig zur Verbundfläche an;
- Die Abziehbewegung erfolgt kontinuierlich;

Dichtheitsprüfung

An den Messleitungs-Stutzen wird ein Unterdruckschreiber (Manograph) angeschlossen. Danach wird am Saugleitungs-Stutzen mittels Vakuumpumpe ein Unterdruck bis - 0,4 barg erzeugt, wobei der Manograph zügig Druckänderungen anzeigen muss (Funktionstest Manograph). Zur Belüftung des Kontrollraums wird der Saugstutzen geöffnet; dabei muss der Unterdruck am Manograph spontan zusammenbrechen und kurzfristig den Atmosphärendruck anzeigen. Diese Druckanzeige "Null" ist auf dem Registrierungsdiagramm mit dem Startdatum zu markieren. Sodann beginnt die Dichtheitsprüfung wie folgt: im Kontrollraum wird erneut ein Unterdruck von - 0,4 barg erzeugt und während drei Tagen der Druckverlauf mittels Manograph registriert. Die Leckschutzauskleidung gilt als ausreichend dicht, wenn unter Berücksichtigung des Atmosphärendrucks während den drei Prüfungstagen der Unterdruckabfall $\leq 0,01$ bar ist.

Prüfprotokoll

Der Ersteller muss für jede Leckschutzauskleidung ein Prüfprotokoll der Bau- und Dichtheitsprüfungen erstellen. Er muss darin bestätigen, dass die Auskleidung nach den "Regeln der Technik" ausgeführt und geprüft wurde und das Prüfprotokoll rechtsgültig unterzeichnen.

Ein Exemplar des Prüfprotokolls ist dem Inhaber der Anlage in dessen Amtssprache auszuhändigen, ein weiteres muss der Ersteller aufbewahren. Es dient als rechtsverbindliches Dokument der erfolgreichen Abnahme der Anlage.

Kennzeichnung

Im Mannlochschacht ist ein gut sichtbares, dauerhaftes Hinweisschild gem. "Regeln der Technik VQSG" anzubringen, welches folgende Angaben ausweist:

- Titel "Leckschutz Auskleidung aus Kunststoff";
- KVV-Dokument-Nummer und Inhaber des Dokuments;
- Ersteller der Leckschutzauskleidung, qualifizierte Einbaufirma mit Pikettdienst;
- Lagergut sowie Laminat-Werkstoff, Typ und Fabrikationsnummer der Auskleidung;
- zulässige Betriebsdaten: Temperatur, Druck, Füllvolumen des Tanks;
- letztes Prüfdatum der Leckschutzauskleidung;
- ATEX-Kennzeichnung (bei Bedarf), sowie elektrische Erdung;

Beurteilung

Gestützt auf die Begutachtung der vorgelegten „Mitteltenden Technischen Grundlagen“ erfüllt die Leckschutzauskleidung System "FERROFOIL" die Anforderungen des Gewässerschutz-Gesetzes. Nachfolgende Bestimmungen sind für den Inhaber des Dokuments rechtsverbindlich.

Besondere Bestimmungen

- Die "SUVA- Richtlinien 1416 betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen" sind zu beachten;
- Der Einbau und die Funktionsprüfung der Abdichtung gelten als Spezialarbeiten. Sie dürfen nur von einer fachkundigen Person ausgeführt werden. Die Montage- und Verarbeitungsvorschrift des Herstellers ist zu beachten. Diese muss in entsprechender Amtssprache vorliegen;
- Beim Einbau der Leckschutzauskleidung ist die Anlage gleichzeitig mit allen übrigen Teilen vorschriftsgemäss anzupassen; unterbrochene Verstärkungsringe erhalten ein Kompensationseisen;
- Über den korrekten Einbau, die Dichtheit, Druckfestigkeit und Funktionstüchtigkeit der Leckschutzauskleidung sind Prüfprotokolle zu erstellen und dem Anlageninhaber mindestens in entsprechender Amtssprache auszuhändigen;
- In das Tankinnere führende Leitungen sind so einzubauen, dass sie die Leckschutzauskleidung nicht verletzen;
- Der mit Unterdruck überwachte Kontrollraum muss sich über die gesamte Innenfläche des Tanks erstrecken. Es ist ein geeignetes Unterdruck-Leckanzeigergerät (Hochvakuum) einzusetzen;
- Für die Lagerung leicht brennbarer Flüssigkeiten (Flammpunkt ≤ 55 °C) wird zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen ein geerdetes Drahtgewebe in die Deckschicht der Leckschutz Auskleidung integriert;
- Das Dokument gilt nur für die geprüfte Leckschutzauskleidung. Änderungen, welche die Verwendung in Anlagen für das Lagern von nicht aufgeführten Flüssigkeiten betreffen, bedürfen eines separaten Beständigkeitsnachweises an den KVV-Sachverständigen;

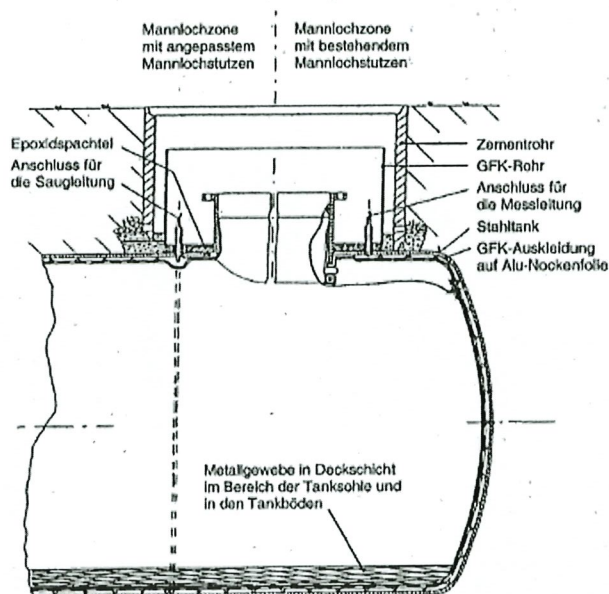
Der Sachverständige gemäss KVV

SVTI - Kesselinspektorat, anerkannte Prüfstelle

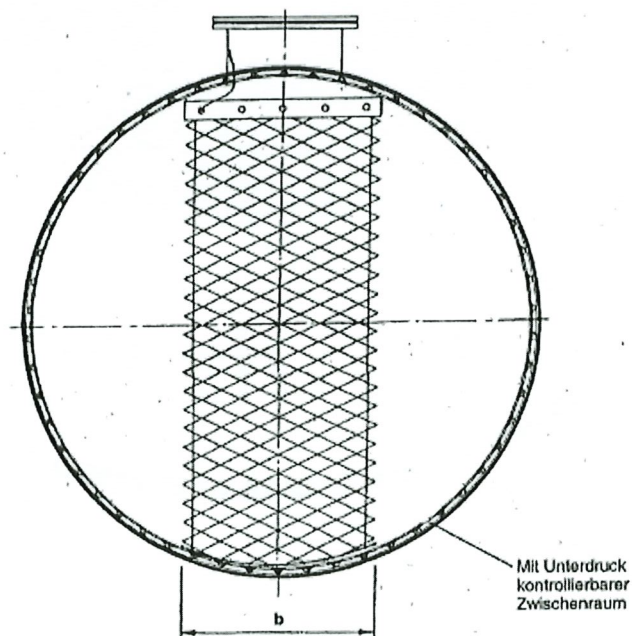
Wolfgang Helbling
Leiter GefahrgutMichael Lienert
Sachverständiger Tankanlage

Anhang: Leckschutzauskleidung "FERROFOIL"

Figur 1:

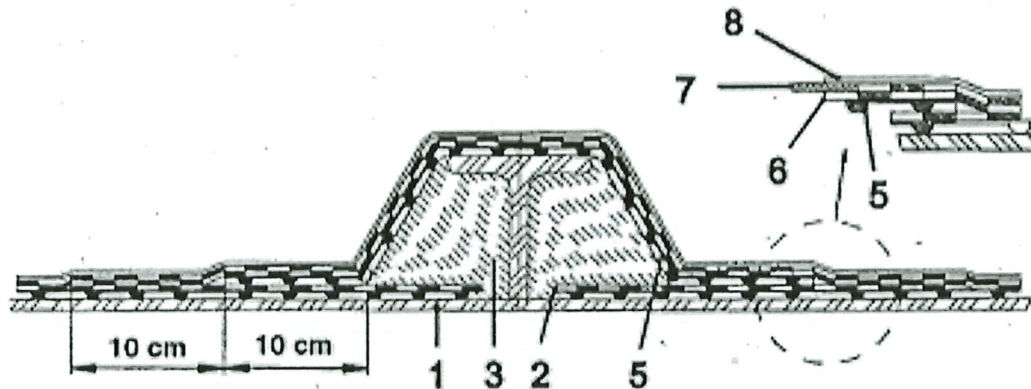


Figur 2

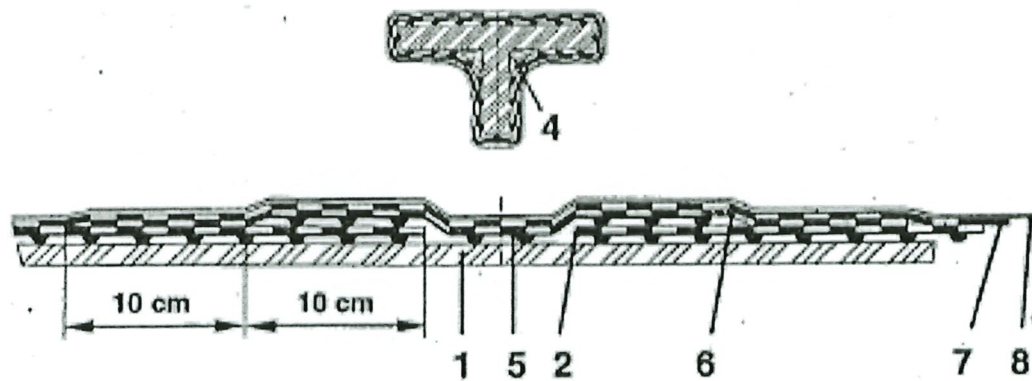


Drahtgewebe in Deckschicht im Bereich der Tanksohle und in den Tankböden:
 - bis \varnothing 2500 mm: b = 1000 mm
 - über \varnothing 2500 mm: b = 2000 mm

Figur 3: Überbrückung der Verstärkungsringe



Figur 4: Aussparung von Verstärkungsringen



Legende:

- 1 Stahltank beschichtet
- 2 Vorfabrizierte Platte
- 3 Hartschaumprofil aus Polyurethan
- 4 Epoxidspachtel
- 5 Alu-Nockenfolie mit Spachtelmasse ausgestrichen
- 6 Verbindungslaminat mit einer Glasmatte 450 g/m²
- 7 Vollflächiges Laminat mit einer Glasmatte 450 g/m²
- 8 Deckschicht, erforderlichenfalls mit Drahtgewebe