

# Stadt Erbach

## Stadtbauamt



## BW - Gutachten

Schadensbegutachtung  
und Maßnahmenfestlegung  
Datum 24. April 2019

**Brücke ü. d. Donau  
in Erbach, Bauwerk SB 10  
i. Z. der Laupheimer Straße**

# Inhaltverzeichnis

1. Allgemeines / Grundlagen / Richtlinien .....	1
2. Aktueller Bauzustand.....	4
2.1. Belag u. Beschichtung Randstreifen.....	4
2.2. Bleche unter Belag, Belagsträger .....	5
2.3. Randstreifen und Randträger .....	6
2.4. Geländer und Geländerquerträger.....	7
2.5. Hauptträger oberstromig u. unterstromig.....	11
2.6. Längsträger Lastverteilung .....	14
2.7. Querträger.....	15
2.8. Pfeiler.....	16
2.9. Ergänzende BW Ansichten.....	18
2.10. Einbauten BW u. Dritter .....	19
3. Schadstoffanalysen der Baustoffe .....	20
3.1. Übersicht Probenahme.....	20
3.2. PAK-Werte Asphalt u. Beschichtungen .....	21
3.3. Schwermetalle .....	22
I. Anlage 1 Gutachten April 2012.....	23
II. Anlage 2 Schadensbilder 2012 Plan 1 u. 2.....	23



## 1. Allgemeines / Grundlagen / Richtlinien

Im April 2012 wurde das BW SB 10 in Erbach durch das Ing.-Büro Müller, Ulm begutachtet. Folgende Dokumente wurden als Ergebnis der Begutachtung gefertigt:

- BW Gutachten mit Datum April 2012
- Schadensplan Bauteile oberstromseitig
- Schadensplan Bauteile unterstromseitig

Mit Datum vom 25. 3. 2015 wurde das Bauwerk in die Liste der Kulturdenkmale in Baden-Württemberg, Teil A1, aufgenommen. Im Zuge der Instandsetzung des Bauwerks sind somit die Vorgaben und Belange des Denkmalschutzes zu beachten.

Im folgenden Dokument werden die wesentlichen Bauteile in Ihrem Zustand Nov. 2018 erneut dokumentiert. Die Gliederung des Gutachtens erfolgt nach Bauteilen. Zweck der Dokumentation ist die Festlegung des Instandsetzungsumfanges. Die Fragestellung inwieweit einzelne Bauteile abgängig sind ist ebenfalls zu begutachten.

Klassifizierung der Schäden:

Die Beschreibung der Rostgrade einzelner Bauteile erfolgt auf Grundlage der Richtlinie für die Erhaltung von Ingenieurbauten (RI-ERH-ING).

Klassifizierung der Schäden nach Tabelle 1 u. 2 der Richtlinie.

Tabelle 1:

**Tabelle 1:** Mängel/Schäden an Korrosionsschutzsystemen und entsprechende Normen soweit vorhanden.  
 Erläuterungen zu Mängel und Schäden siehe Anhang A

Mangel/Schäden	Messung bzw. Bewertung nach
Schichtdickenabbau	DIN EN ISO 2808
Rostgrad	DIN ISO 4628-3
Abblätterungen	DIN ISO 4628-5
Blasenbildung	DIN ISO 4628-2
Rissbildung	DIN ISO 4628-4
Farbveränderung	-
Glanzverlust	-
Haffestigkeitsverlust, Unterrostung, Unterwanderung	-
Spaltkorrosion	-
Kontaktkorrosion	-
Kantenkorrosion	-
Korrosion an Verbindungsmitteln	-
Austritterscheinungen von Seilverfüllmitteln an beschichteten Seilen	-

Tabelle 2:

Schadensklasse (SK) Auswirkungen	Mängel bzw. Schäden nach den RI-EBW-PRÜF  Beispiel	Empfehlung über einzuleitende Maßnahmen	Schadensbewertung (nach den RI-EBW-PRÜF)		
			S <sup>a)</sup> Stand- sicher- heit	Note V <sup>a)</sup> Verkehr- sicherheit	D Dauer- haftig- keit
SK 0 Keine Mängel			0	0	0
SK 1 Sehr leichte Mängel Ohne Einschränkung der Bauwerksnutzung und ohne Folgen für den Korrosionsschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glanzverlust und/oder Farbveränderung Kreidung, Ausbleichen der Beschichtung,</li> <li>- Mittelwert der Schichtdicke der Beschichtung zu gering, d.h. größer gleich 90 % der Solschichtdicke jedoch nicht kleiner als 200 µm, wenn Solschichtdicke unbekannt,</li> <li>- örtliche Durchrostung der Beschichtung, Rostgrad Ri 1 bis Ri 2</li> </ul>	keine	0	0	0
SK 2 Leichte Mängel Ohne Einschränkung der Bauwerksnutzung, jedoch mit verkürzender Wirkung auf die Schutzdauer des Korrosionsschutzsystems	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Starke Schmutz- bzw. Salzablagerung oder starke Bemoosung</li> <li>- Mittelwert der Schichtdicke der Beschichtung zu gering, d.h. kleiner 90 % bis 75 % der Solschichtdicke jedoch nicht kleiner als 160 µm, wenn Solschichtdicke unbekannt</li> <li>- örtliche Durchrostung der Beschichtung, Rostgrad Ri 3 bis Ri 4</li> <li>- großflächige Durchrostung der Beschichtung bis Rostgrad Ri 1 bis Ri 2</li> <li>- vereinzelte Risse in der Beschichtung nicht bis zum Stahl, kein Rostaustritt</li> <li>- vereinzelt Abblätterungen und/oder Blasen in der Beschichtung nicht vom Stahl</li> </ul>	Ausbesserung im Rahmen der Bauwerksunterhaltung bzw. Meldung und langfristige Planung einer detaillierten Untersuchung	0	0	1
SK 3 Mittelschwere Schäden Noch ohne Einschränkung der Bauwerksnutzung, aber mit deutlicher Beeinträchtigung der weiteren Schutzfunktion des Korrosionsschutzsystems	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Starke Vogelkotablagerung</li> <li>- Mittelwert der Schichtdicke der Beschichtung zu gering, d.h. kleiner 75 % bis 50 % der Solschichtdicke jedoch nicht kleiner als 120 µm, wenn Solschichtdicke unbekannt</li> <li>- örtliche Durchrostung der Beschichtung, Rostgrad Ri 4 bis Ri 5, ohne Substanzverlust</li> <li>- großflächige Durchrostung der Beschichtung bis zu Rostgrad Ri 3</li> <li>- Rostaustritt aus den Spalten ohne sichtbaren Substanzverlust (Spalkorrosion)</li> <li>- Durchrostung an den Kanten</li> <li>- Durchrostung im Bereich der Nietköpfe/Schrauben</li> <li>- großflächiges Auftreten von Rissen in der Beschichtung nicht bis zum Stahl, kein Rostaustritt</li> <li>- großflächiges Auftreten von Abblätterungen und/oder Blasen der Beschichtung nicht vom Stahl</li> <li>- vereinzelt Abblätterungen und/oder Blasen in der Beschichtung vom Stahl</li> </ul>	Schadenbeseitigung mittelfristig erforderlich. Kurzfristige Planung einer detaillierten Untersuchung, ggf. Teilerneuerung	0	0	2
SK 4 Schwere Schäden Mit bald zu erwartender Einschränkung der Bauwerksnutzung infolge Verlust jeglicher Schutzfunktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- großflächige Durchrostung der Beschichtung mit Rostgrad Ri 4 bis Ri 5 ohne Substanzverlust</li> <li>- Risse in der Beschichtung bis zum Stahl mit Rostaustritt</li> <li>- großflächiges Auftreten von Abblätterungen und/oder Blasen der Beschichtung vom Stahl</li> <li>- beginnende Querschnittsminderung durch Korrosion</li> </ul>	Schadenbeseitigung kurzfristig erforderlich. Durchführung einer detaillierten Untersuchung und i. d. R. Vollerneuerung	0 oder 1	0 oder 1	3
<p><sup>a)</sup> Die Bewertungen bzgl. Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit erfolgen immer unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und können deshalb variieren.</p>					



**Tabelle 2 (Fortsetzung): Bewertung des Korrosionsschutzes Hauptbauteilen von Stahlbauten (Stahlüber- und unterbauten)**

Schadensklasse (SK) Auswirkungen	Mängel bzw. Schäden nach den RI-EBW-PRÜF  Beispiel	Empfehlung über einzuleitende Maßnahmen	Schadensbewertung (nach den RI-EBW-PRÜF)		
			S <sup>*)</sup> Stand- sicher- heit	Note V <sup>*)</sup> Verkehr- sicherheit	D Dauer- haftig- keit
SK 5 Sehr schwere Schäden Mit sofortiger Einschränkung der Nutzung infolge unkontrollierten Korrosionsfortschrittes	- fortgeschrittene Querschnittsminderung durch Korrosion - starke Querschnittsminderung durch Korrosion und/oder Kerbwirkung	umgehende Durchführung einer Vollerneuerung	2 bis 4	0 bis 4	4
*) Die Bewertungen bzgl. Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit erfolgen immer unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und können deshalb variieren.					

**Tabelle 3, Rostgrade nach DIN EN ISO 4628-3:**

**Rostgrade bei beschichteten Stahlflächen (nach DIN EN ISO 4628-3)**

Ri 0 - Rostfrei

Ri 1 - ca. 0,05 % der Oberfläche ist mit Rost bedeckt,

Ri 2 - ca. 0,5 % der Oberfläche ist mit Rost bedeckt,

Ri 3 - ca. 1 % der Oberfläche ist mit Rost bedeckt,

Ri 4 - ca. 8 % der Oberfläche ist mit Rost bedeckt,

Ri 5 - ca. 40- 50 % der Oberfläche ist mit Rost bedeckt.

## 2. Aktueller Bauzustand

### 2.1. Belag u. Beschichtung Randstreifen

	
<p>1 - Bituminöser Belag über Tonnenblech und Beton, Randfuge längs offen, wasserdurchlässig, Beschichtung ist nicht teerhaltig</p>	<p>2 - Probenahme bituminöser Belag, Belag ist nicht teerhaltig                  Probe Nr. 01 u. 02                  Analyse Nr. ...530 u. ...531</p>
	
<p>3 - Probe 01 = P118-03239                  Analyse Nr. ...530                  Material nicht teerhaltig</p>	<p>4 - Detailbild Beschichtung Randstreifen                  Material ≈ Elastomasse 20                  Material Probe Nr. 05                  Analyse Nr. ...533                  Material nicht teerhaltig</p>
	
<p>5 - Ansicht Randstreifen</p>	<p>6 - Abgedecktes Loch im Belag</p>



Fazit:

- Belag ist vollständig zu entfernen / abzubrechen
- Belag enthält keine teerhaltigen Bestandteile
- Neuer Belag im Zuge neuer Regelquerschnitt

## 2.2. Bleche unter Belag, Belagsträger

<p>1 - Tonnenblech als Belagsträger, großflächig Blattrost, nicht instandsetzbar, ist zu tauschen, SK 5</p>	<p>2 - Tonnenblech bereichsweise SK 5</p>
<p>3 - Tonnenblech bereichsweise SK 5</p>	<p>4 - Tonnenblech bereichsweise SK 5</p>
<p>5 - Tonnengewölbe ausgeprägt Sinterfahnen, SK 5</p>	<p>6 - Tonnengewölbe abgängig, Feld 2 ausgeprägt</p>



7 - Großflächig abgängig, SK 5  
 Beschichtung = Probe Nr. 04



8 - Seitlicher Auflagerträger Tonnengewölbe SK 5

Fazit:

- Tonnenblech gesamtes Bauwerk SK 5, nicht instandsetzbar
- Neuer Regelquerschnitt ist zu entwerfen

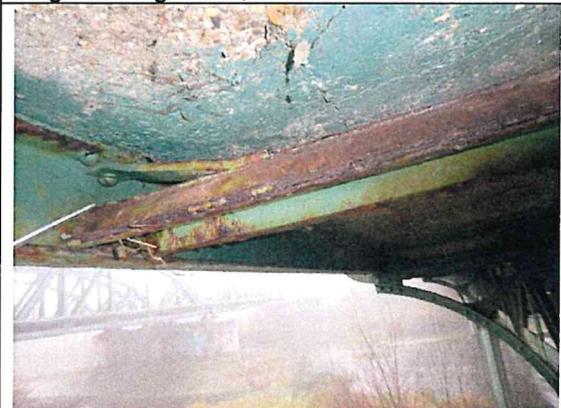
**2.3. Randstreifen und Randträger**



1 - Randträger unter dem Beton Gesims, zusammen mit dem Betonbalken nachträglich eingebaut, SK 2



2 - Betonbalken, Randstreifen mit großflächige Betonabplatzungen an der Unterseite



3 - Innenansicht Randträger, Randträger wird vom Tonnenblech gehalten, Randträger = SK2-3, Tonnenblech = SK 5



4 - Beton des Randstreifens großflächig abgängig, Querschnittsverlust der Betonstahlbewehrung



wie - 4 - Gesamtansicht



5 - Untersicht Randstreifen



6 - Untersicht Randträger



7 - Großflächig Betonabplatzungen

Fazit:

- Randstreifen und Randträger sind nicht instandsetzbar
- Neuer Regelquerschnitt ist zu entwerfen

#### 2.4. Geländer und Geländerquerträger



1- Einzelne Profile total verrostet, Drahtgitter Füllung, Stahlprofil in den Beton Randstreifen einbetoniert



2- Geländer Querträger, SK 2, Querträger als Teil des Tonnengewölbes ist abgängig, SK 5



3 - Geländerpfosten, Hauptpfosten, Rostansatz unmittelbar unter dem Abdeckblech oben, SK 1, Drahtgitterfüllung ist nicht original



4 - Außenansicht Geländerpfosten, SK 1



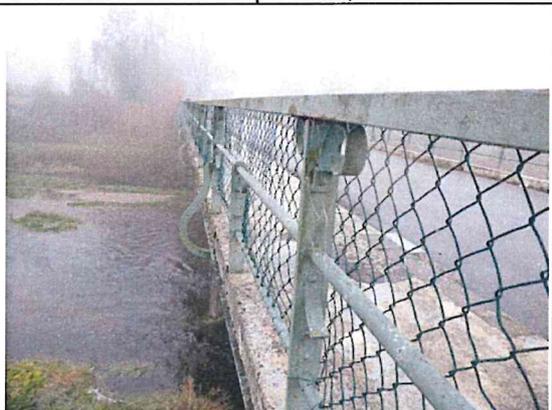
5 - Außen Geländer Schwinge, SK 1



6 - Geländer Nebenpfosten, SK 1



7 - Geländer Nebenpfosten, Außenansicht, SK 1



8 - Außenansicht Geländer, SK 1



6 - Außen Geländer Schwinge, SK 2



7 - Geländer Pfosten mit Blattrostr, vereinzelt, SK 4



8 - Detailansicht Geländer am BW Ende



9 - Geländerhöhe Bestand = 90 cm



10 - Ansicht Geländer



11 - Einzelteile des Geländers stark deformiert, mehrfach



12 - Ansicht Geländer unterstromig



wie - 11 - Einzelteile deformiert / abgebrochen



wie - 11 -



13 - Profile bereichsweise SK 3



14 - Profile abgerostet, vereinzelt



15 - Geländer am BW Ende, Seite Erbach oberstromig



wie - 15 -

Fazit:

- Einzelne Profile sind abzulängen und zu ersetzen
- Geländer Querträger strahlen und beschichten
- Neuer Entwurf des Geländers, die Drahtgitterfüllung ist zu ersetzen
- Die Geländerhöhe ist den aktuellen Vorschriften anzupassen

## 2.5. Hauptträger oberstromig u. unterstromig



1 - Untergurt des Hauptträgers, einzelne Roststellen, instandsetzbar, SK 2

= wie - 1 -



Diagonale = - 1 -



2 - Knotenpunkt mit Verrostung, geringer Querschnittsverlust, SK 4



3 - Niete Untergurt mit Verrostung, geringer Querschnittsverlust, SK 3



4 - Verstärkungslasche mit Blattrost, SK 4



wie - 4 - Detailansicht



wie - 4 - Detailansicht



5 - Ansicht Knotenpunkt, Auflager Hauptträger auf Pfeiler Querträger, SK 4, vereinzelt Bleche mit Blattrost, Auflagerung auf Blei, ist zu prüfen



wie - 5 -, Detailansicht, vereinzelt Bleche des HT gut erhalten, nur Belagsträger zerstört

<p>6 - HT bereichsweise am Untergurt SK 4</p>	<p>7 - Knotenpunkte und Diagonalen mit Blattrost SK 3 - 4</p>
<p>8 - bereichsweise Fachwerk SK 1, abhängig vom Wasserzutritt auf Stahlkonstruktion</p>	<p>9 - Einzelstellen mit Deformation und Blattrost</p>
<p>10 - Diagonale SK 5</p>	

Fazit u. Maßnahmen:

- Einzelne Profile sind zu tauschen
- Verbindung der Tauschteile mit Schraubverbindungen
- Vollflächig vorhandene Beschichtung abstrahlen, Sa 2 ½
- Neuer Beschichtungsaufbau nach Vorgaben ZTV-KOR, in Abstimmung mit den Vorgaben Denkmalschutz



## 2.6. Längsträger Lastverteilung





## 2.7. Querträger



Fazit:

- Bereichsweise SK 5
- Im Zuge neuer Regelquerschnitt ist zu prüfen, ob lastverteilende Längsträger noch erforderlich sind

## 2.8. Pfeiler



1 - Ansicht Pfeiler u. Rammpfahl, SK 3



2 - Ansicht Rammpfahl, SK 3, Beschichtungsstoff beprobt, teerfrei  
 Probe Nr. 07



3 - Ansicht der Gründung



4 - Auflager HT auf Pfeilerkopf, SK 3 - 4



5 - Kopfpunkt Pfeiler, SK 1



6 - Kopfpunkt Pfeiler, SK 3 - 4

<p>7 - Detailansicht zu - 6 -</p>	<p>8 - Pfeilerkopfpunkt</p>
<p>9 - Pfeilerkopfpunkt</p>	<p>10 - Ansicht Pfeiler</p>
<p>11 - Pfeilerquerschnitt vereinzelt SK 3</p>	

Fazit:

- Pfeiler Beschichtung erneuern
- Einzelteile abstrahlen



## 2.9. Ergänzende BW Ansichten





7 - Standbild Seite Erbach, oberstromig

## 2.10. Einbauten BW u. Dritter



1 - Ansicht Leerrohre, Belegung ist zu prüfen



2 - Entwässerungsrohre

Fazit:

- Neue Leitungen nach Erfordernis der Leitungsträger



### 3. Schadstoffanalysen der Baustoffe

#### 3.1. Übersicht Probenahme

	01	02	03	04	05
<b>Bauteil der Entnahme</b>	<b>Asphaltbeton</b>	<b>Asphaltbeton</b>	<b>Bituminöser Fugenverguss Randfuge</b>	<b>Beschichtung Tonnenbleche(grün)</b>	<b>Beschichtung Randstreifen</b>
<b>Untersuchungs-ergebnis</b>	<b>PAK</b>	<b>PAK</b>	<b>PAK</b>	<b>Schwermetalle</b>	<b>PAK</b>
<b>Analyse Nr.</b>	<b>..530</b>	<b>..531</b>	<b>..532</b>	<b>PI18-03243</b>	<b>..533</b>

<b>Probe Nr.:</b>	06	07			
<b>Bauteil der Entnahme</b>	<b>Randstreifen Beschichtung Stahlgeländer</b>	<b>Beschichtung Pfeiler OS</b>			
<b>Untersuchungs-ergebnis</b>	<b>Schwermetalle</b>	<b>Schwermetalle</b>			
	<b>PI18-03244</b>	<b>PI18-03245</b>			

### 3.2 PAK-Werte Asphalt u. Beschichtungen

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		PI18-03239	PI18-03240	PI18-03241
				BG	Einheit	118134530	118134531	118134532
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>								
Trockenmasse	FR	JEC2	DIN EN 14345:2007-03	0,1	Ma.-%	99,4	99,2	85,0
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>								
Naphthalin	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,9	< 0,5
Acenaphthen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	2,3
Fluoren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	2,7
Phenanthren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	30
Anthracen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	3,9
Fluoranthren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	33
Pyren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	60
Benzo[a]anthracen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	22
Chrysen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	36
Benzo[b]fluoranthren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,6	32
Benzo[k]fluoranthren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	12
Benzo[a]pyren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,7	32
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	2,0	16
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	11
Benzo[ghi]perylen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	1,6	11
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	6,8	304
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	6,8	304

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		PI18-03242
				BG	Einheit	118134533
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>						
Trockenmasse	FR	JEC2	DIN EN 14345:2007-03	0,1	Ma.-%	96,0
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>						
Naphthalin	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	0,5
Anthracen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Pyren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]anthracen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05		mg/kg TS	0,5
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	JEC2	DIN ISO 18287:2006-05		mg/kg TS	0,5

### 3.3 Schwermetalle

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		PI18-03243	PI18-03244	PI18-03245
				BG	Einheit	118134522	118134523	118134524
<b>Königswasseraufschluss - DIN EN 13657 (FR-JE02)</b>								
Li	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	11	< 10	10
Be	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
B	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	6	< 5	< 5
Na	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	1470	62	310
Mg	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	30	mg/kg OS	7000	5080	9900
Al	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	20	mg/kg OS	10400	3350	4520
P	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	130	910	150
K	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	1170	170	410
Ca	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	20	mg/kg OS	37000	2640	13300
V	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	16	13	9
Cr	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	31	28	13
Mn	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	290	280	64
Fe	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	103000	286000	7110
Ni	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg OS	36	170	9
Cu	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	26	280	260
Zn	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	280	800	365000
As	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	6,4	228	51
Se	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	< 10	< 10	< 10
Sr	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	< 5	< 5	< 5
Mo	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	< 5	< 5	< 5
Cd	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,5	mg/kg OS	< 0,5	2,5	2
Sn	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	< 10	20	<
Sb	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	< 5	6	11
Ba	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	240	630	2700
Tl	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg OS	< 2	< 2	< 2
Pb	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	31100	33100	1670

Fazit:

- Belag ist nicht teerhaltig
- Strahlen der Beschichtung auf Grundlage der ermittelten, bekannten Schwermetallbelastung



## 4. Unterschrift

Ulm, den 24. 4. 2019  
gez. Dipl.-Ing. R. Müller

- I. **Anlage 1 Gutachten April 2012**
- II. **Anlage 2 Schadensbilder 2012 Plan 1 u. 2**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		PI18-03239	PI18-03240	PI18-03241
				BG	Einheit	118134530	118134531	118134532
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>								
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,4	99,2	85,0
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>								
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,9	< 0,5
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	2,3
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	2,7
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	30
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	3,9
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	33
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	60
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	22
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	36
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,6	32
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	12
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,7	32
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	2,0	16
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	11
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	1,6	11
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	5,8	304
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	5,8	304

				Probenbezeichnung		PI18-03242
				Probennummer		118134533
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>						
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	96,0
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>						
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,5
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,5
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,5

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Aufgrund der geringen Probenmenge konnte kein Trockenrückstand durchgeführt werden, das Ergebnis wird deshalb auf die Originalsubstanz angegeben.

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		PI18-03243	PI18-03244	PI18-03245
				BG	Einheit	118134522	118134523	118134524

**Königswasseraufschluss - DIN EN 13657 (FR-JE02)**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	PI18-03243	PI18-03244	PI18-03245
Li	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	11	< 10	10
Be	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
B	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	6	< 5	< 5
Na	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	1470	62	310
Mg	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	30	mg/kg OS	7000	5080	9900
Al	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	20	mg/kg OS	10400	3350	4520
P	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	130	910	150
K	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	1170	170	410
Ca	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	20	mg/kg OS	37000	2640	13300
V	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	16	13	9
Cr	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	31	28	13
Mn	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	290	280	64
Fe	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	103000	286000	7110
Ni	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg OS	36	170	9
Cu	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	26	280	260
Zn	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	280	800	365000
As	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	6,4	228	51
Se	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	< 10	< 10	< 10
Sr	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	< 5	< 5	< 5
Mo	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	< 5	< 5	< 5
Cd	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,5	mg/kg OS	< 0,5	2,5	2
Sn	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	mg/kg OS	< 10	20	<
Sb	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	< 5	6	11
Ba	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	240	630	2700
Tl	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg OS	< 2	< 2	< 2
Pb	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	mg/kg OS	31100	33100	1670