

Sanierungskonzept

LPH 3



Projekt: Sanierung Gasbodenfackel
Kokerei Zollverein

Bauherr: Stifung Zollverein
Bullmannaue 11
45327 Essen

Projekt - Nr.: 10545

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	4
Bauwerksbeschreibung	5
1 Grundlagen.....	6
1.1 Werkstoffbeprobung	6
1.1.1 Stahlbau	6
1.1.2 Stahlbeton	7
1.2 Bodenmechanische Kennwerte	8
1.3 Schadstoffuntersuchungen	9
2 Rohrbrückenkonstruktion	10
2.1 Werkstoffe / Bauteile (Bestand)	10
2.2 Statisches System	10
2.3 Einwirkungen	10
2.4 Schadensbilder (Auszüge Zustandsprüfung)	11
2.4.1 Fußpunkte	11
2.4.2 Anschluss Rohrlager	12
2.4.3 Auflagerkonstruktion Rohrleitung	12
2.4.4 Träger tordiert	12
2.4.5 Fundamente	13
2.4.6 Korrosionsschutz	13
2.5 Sanierungsmaßnahmen	13
2.5.1 Fußpunkte	13
2.5.2 Anschluss Rohrlager	13
2.5.3 Unterkonstruktion Rohrleitung	14
2.5.4 Träger tordiert	14
2.5.5 Fundamente	14
2.5.6 Korrosionsschutz	14
3 Fackelkonstruktion	15

HENNIG INGENIEURE	Sanierungskonzept - Gasbodenfackel	Proj.-Nr.: 10545	Seite: 3
-----------------------------	------------------------------------	------------------	----------

3.1	Werkstoffe (Bestand).....	15
3.2	Statisches System	15
3.3	Einwirkungen	16
3.3.1	Eigengewicht	16
3.3.2	Wind	16
3.4	Schadensbilder (Auszüge Zustandsprüfung).....	16
3.4.1	Fußpunkte Stützen	16
3.4.2	Schamottverkleidung	17
3.4.3	Gründung Windfang.....	17
3.4.4	Korrosionsschutz	17
3.5	Statische Betrachtung.....	18
3.5.1	Variante I – Mit Verkleidung	19
3.5.2	Variante II – Ohne Verkleidung	19
3.6	Sanierungsmaßnahmen	20
3.6.1	Fußpunkte Stützen	20
3.6.2	Schamottverkleidung	22
3.6.3	Gründung Windfang.....	22
3.6.4	Korrosionsschutz	22
4	Tank Wasservorlage	23
4.1	Sanierungsmaßnahmen	23
4.1.1	Sockelbereich	23
4.1.2	Korrosionsschutz	23
5	Ehemalige Steuereinrichtung.....	24
5.1	Sanierungsmaßnahmen	24
5.1.1	Außenwand	24
5.1.2	Dachkonstruktion.....	24
6	Schlussbemerkung	25

HENNIG INGENIEURE	Sanierungskonzept - Gasbodenfackel	Proj.-Nr.: 10545	Seite: 4
-----------------------------	------------------------------------	------------------	----------

Vorbemerkungen

Allgemeines

Bei dem hier betrachteten Bauwerk handelt es sich um eine im Zeitraum von 1957 bis 1959 errichtete Gasbodenfackel, die sich im äußersten südlichen Bereich der Kokerei befindet. Die Anlage diente der kontrollierten Verbrennung von überschüssigem Reingas, das insbesondere bei Störungen der Ferngasabnahme oder im Rahmen des Kokereibetriebs anfiel.

Ziel des Projekts ist die denkmalgerechte Sanierung der fast 70 Jahre alten Gasbodenfackel mit dem Zweck, die bauliche Substanz langfristig zu erhalten, die Nutzungsmöglichkeiten zu erweitern bzw. neu zu definieren sowie die gesetzlichen und fachlichen Anforderungen des Denkmalschutzes zu erfüllen. Die Anlage ist außer Betrieb, der Funktionserhalt ist nicht gefordert.

Grundlagen

Grundlage dieser statischen Berechnung sind die folgenden Unterlagen:

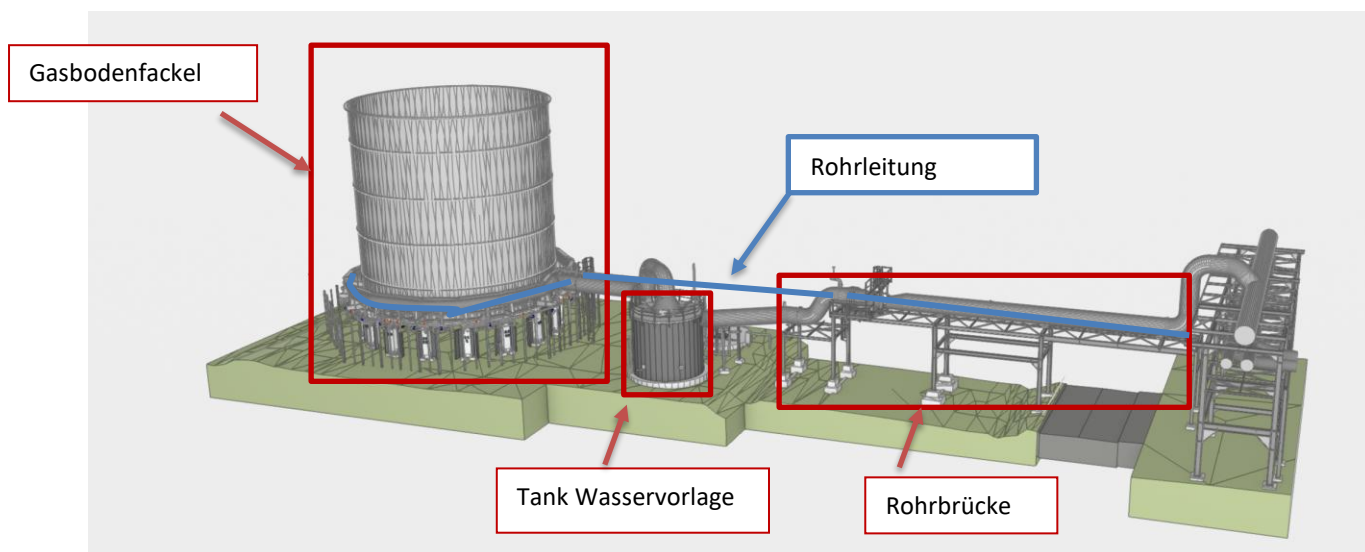
- [1] Baugrunderkundung und geotechnisches Gutachten, TABERG Ingenieure GmbH, Datum: 04.03.2026
- [2] Bodenschadstoff Bericht, TABERG Ingenieure GmbH, Datum: 05.03.2026
- [3] Erläuterungsbericht zum Schadstoffkataster, TABERG Ingenieure GmbH, Datum: 10.03.2026
- [4] 3D-Aufmaß, ÖbVI Petersen, Datum: 01.2026
- [5] Zustandsprüfung und Bestandsaufnahme, HENNIG Ingenieure GmbH, Datum: 19.03.2026
- [6] Auszüge Ausführungspläne, Stahlwerke Brüninghaus GmbH, Datum: 1959
- [7] Betontechnologische Untersuchungen, Prüfbericht 0786-1 FEhS26, FEhS Institut, Datum: 27.03.2026
- [8] Gründungsbewertung Ringfundament Fackel, TABERG Ingenieure GmbH, Datum: 31.03.2026
- [9] Werkstoffuntersuchung Stahlbauteile, Inspektionsbericht 2602.I0048A, SLV Duisburg, Datum: 01.04.2026

Bauwerksbeschreibung

Zentrale Bauliche Anlage des bestehenden Bauwerkskomplexes ist ein rund 17,50 m hoher Kamin mit einem Durchmesser von etwa 17,20 m. Der Kamin besteht aus einem Blechmantel, der durch Winkeleisen ausgesteift ist und innen mit einer etwa 10 cm starken, feuerfesten Auskleidung aus Schamottebeton versehen ist. Der zylindrische Kamin wird von insgesamt 16, jeweils ca. 4,00 m hohen, Stützen getragen. Diese ruhen auf Stahlbetonsockeln und dem darunter liegenden Ringfundament, das dem Mantelverlauf rundum folgt.

Zum Schutz der tragenden Stützen vor der, bei der Gasverbrennung entstehenden, thermischen Beanspruchung sind Blech-Hitzeschilde angeordnet. Diese bestehen teilweise aus Sandwich-Elementen mit einem Mineralfaserkern und beidseitigen Deckschichten aus verzinktem Stahlblech sowie in anderen Teilen aus einfachem Stahlblech, das auf einer Unterkonstruktion montiert ist.

Bestandteil der Gesamtanlage sind außerdem der vorstehende Tank und eine in Flucht der Rohrleitung verlaufende Rohrbrücke. Es handelt sich hierbei um Stahlstrukturen, die ebenfalls auf massiven Bauteilen gründen.



1 Grundlagen

Grundlagen bilden Teile der Bestandsunterlagen sowie die im Rahmen der Grundlagenermittlung gewonnenen Untersuchungsergebnisse.

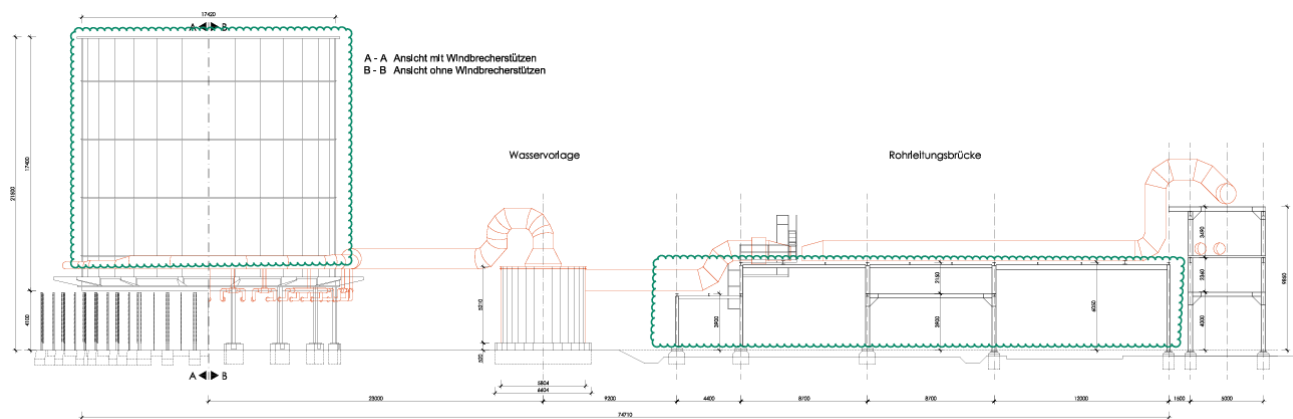
1.1 Werkstoffbeprobung

Gegenstand der Beprobungen sind die, aus konstruktiver Sicht, relevanten Stahl- und Stahlbetonbauteile.

1.1.1 Stahlbau

Anhand von Probenentnahmen werden Streckgrenze und Schweißbarkeit untersucht:

- Mantel Gasbodenfackel
- Konstruktion Rohrbrücke



Ergebnisse (vgl. [9])

Rohrbrücke: Einordnung Materialgüte S355 bedingt schweißgeeignet

Fackelmantel: Einordnung Materialgüte S235J2 bedingtschweißgeeignet

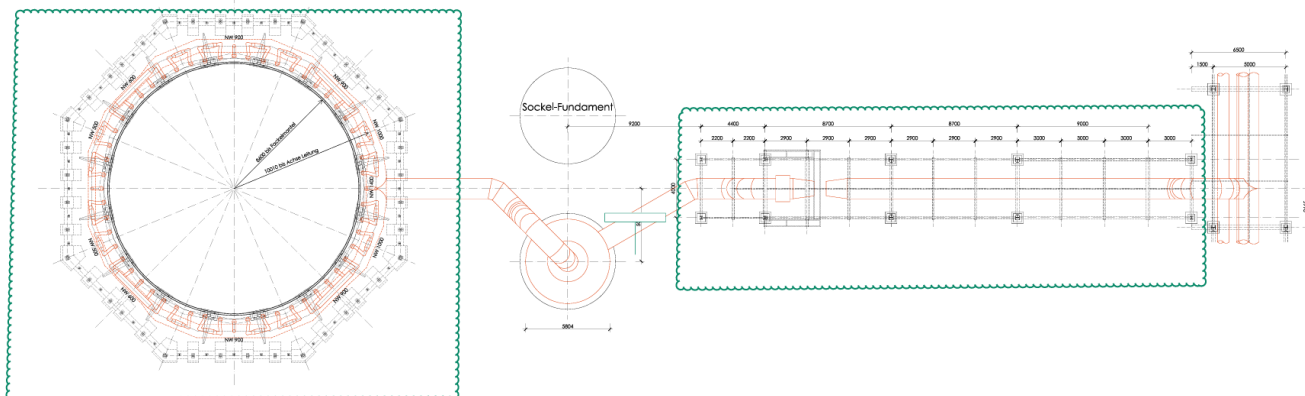
Im Rahmen von Schweißarbeiten sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Vorbereitung und Reinigung: Überprüfen auf Ermüdungserscheinungen des Materials
 - o Schleifarbeit
- Trocknen der Schweißkanten
- Wasserstoffarme Schweißzusätze
- MAG-Kurzlichtbogenschweißen bzw. MAG

1.1.2 Stahlbeton

Anhand von Probenentnahmen werden Druckfestigkeit und Haftzugfestigkeit untersucht:

- Gründungskörper Gasbodenfackel
- Gründungskörper Windfang
- Gründungskörper Rohrbrücke



Ergebnisse (vgl. [7])

Ringfundament / Sockel

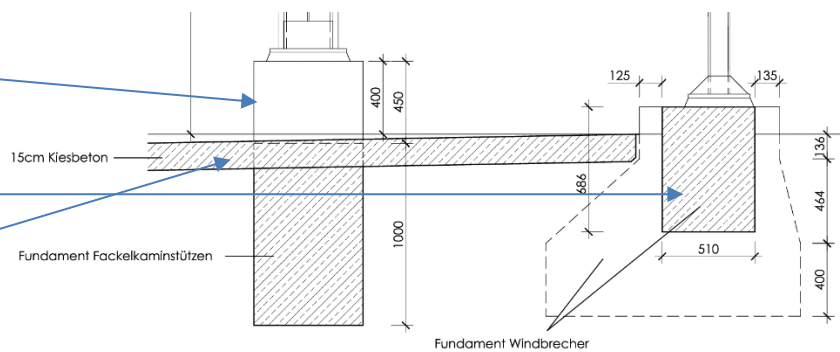
Einordnung Festigkeitsklasse C20/25

Windfang

Einordnung Festigkeitsklasse C30/37

Platte

Abschätzung Festigkeitsklasse C30/37



Im Rahmen von potenziellen Instandsetzungsarbeiten sind die Oberflächen der betroffenen massiven Bauteile, vor dem Aufbringen eines Oberflächenschutzsystems, aufzurauen.

1.2 Bodenmechanische Kennwerte

Zu Grunde liegen die Berichte der TABERG Ingenieure GmbH, s. [1] und [8].

Auszüge

Geschotterter Bereich unter Rohrleitungsbrücke

Im Bereich zwischen der asphaltierten Straße Kokereiallee bis zum Kessel des Tauchtopfes, der der Bodenfackel in südöstlicher Richtung vorgelagert ist, steht bei RKS G1 bis in eine Tiefe von 1,0 m uGOK eine Auffüllung an. Unter einer 0,5 m starken Schottertragschicht folgen bodenmechanisch als kiesige Sande angesprochene Auffüllungen mit anthropogenen Beimengungen aus Bergematerial, Bauschutt und Ziegel. Die Schottertragschicht steht in sehr dichter Lagerungsdichte an, sodass die Rammsondierung DIN-konform bei einer Schlagzahl von $N_{10} > 100$ abgebrochen wurde.

Im Liegenden der Auffüllung folgt stark sandiger, kalkfreier Schluff (Lösslehm), der bis zu einer Endtiefe von 5,0 m uGOK erkundet wurde. In der Feldansprache wurde eine breiige bis weiche Konsistenz angesprochen

Wasser wurde in einer Tiefe von 2,20 m uGOK (46,78 m NHN) angetroffen.

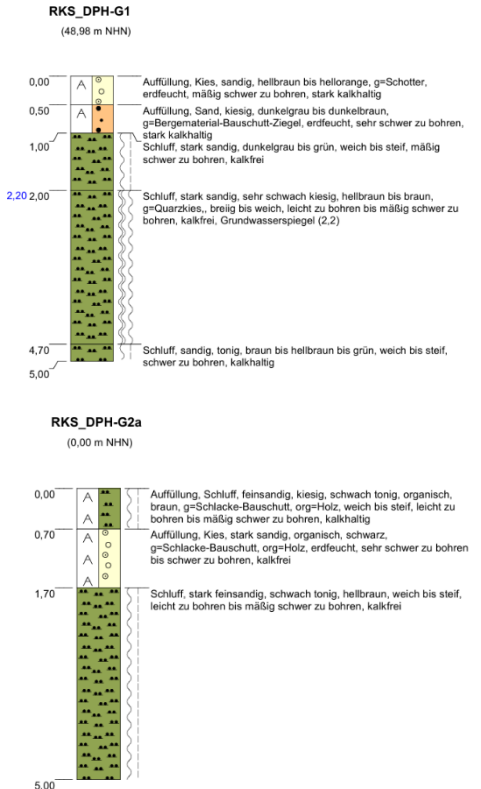
Gasbodenfackel

Um die Gasbodenfackel herum wurde mit den Aufschlüssen RKS G2a, RKS G3 und RKS G4 als oberste Bodenschichtbeine eine Auffüllung mit einer Mächtigkeit von 1,70 m – 1,80 m abgeschlossen. Im oberen Schichtbereich steht diese auf einer Tiefe von 0,60 bis 0,70 m u. GOK als feinsandiger, teils sandiger und kiesiger Schluff an. In der Feldansprache wurde für diesen eine weiche und weich-steife Konsistenz ermittelt.

Unterhalb der Schluffschicht bzw. bei RKS G3 ab GOK stehen bodenmechanisch als stark sandige Kiese und untergeordnet Sande angesprochene Böden mit hohen anthropogenen Beimengungen aus Bergematerial sowie teils Schlacke und Bauschutt sowie vereinzelt Holzresten an. Örtlich wie bei RKS G4 wurde die Auffüllung als organisch angesprochen. Ausweislich der Ergebnisse der Rammsondierungen steht die nichtbindige Auffüllung in locker bis miteldichter Lagerungsdichte an.

3.3 Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der durchgeführten Felduntersuchungen am 03.02.2026 wurde nur mit den Aufschlüssen RKS G1, RKS G5, RKS K7 und RKS K8 ein Wasserspiegel in der Bohrung in Tiefen zwischen 0,9 und 2,2 m u. GOK, entsprechend einem Niveau zwischen 48,54 m NHN und 46,78 m NHN, angetroffen.



Für rechnerische Nachweise der Standsicherheit werden ausgehenden von den o.a. Bodenaufbauten die zugehörigen bodenmechanischen Kennwerte der Tab. 2 gem. [1] übernommen und Angaben gem. [8] berücksichtigt.

Tabelle 2: Angenommene Bandbreiten charakteristischer bodenmechanischer Kennwerte

Kennwert	Auffüllungen Sand/Kies	Auffüllung Schluff	Schluff	Sandmergelstein
Schicht-Nr.	2a	2b	3	4
Wichte γ/γ' [kN/m ³]	18,5 – 21 / 8,5 – 11	19 – 20 / 9 - 10	19 – 21 / 9 – 11	19 – 21 / 9 – 11
Reibungswinkel φ' [°]	30 – 35	25 – 27,5	27,5 – 30	27,5 – 32,5
Kohäsion c' [kN/m ²]	0	5 – 10	5 – 15	20 – 40
Steifemodul E_s [MN/m ²]	15 – 20	5 - 10	5 – 12	20 – 40

Ringfundament:

$$\sigma_{Rd} = 300,0 \text{ kN/m}^2$$

$$k_s = 9.900 \text{ kN/m}^2$$

1.3 Schadstoffuntersuchungen

Zu Grunde liegen die Berichte der TABERG Ingenieure GmbH, s. [2] und [3].

Hinsichtlich des geplanten Bauvorhabens bestehen gemäß des/r Verfassers/in bzgl. der Bodenbeschaffenheit keine Bedenken gegenüber temporären Eingriffen im Bereich des Baufelds.

Beprobte Massivbauteile, hier Gründungskörper, weisen keine Auffälligkeiten auf.

In Bezug auf die bestehenden Stahlstrukturen wurden Belastungen im Korrosionsauftrag vorgefunden:

Anstrich Korpus Fackel	Amphibolasbest	TRGS 519
	Blei	TRGS 524 + 505
Anstrich (Rot) Stahlbauteile	Blei	TRGS 524 + 505

2 Rohrbrückenkonstruktion

2.1 Werkstoffe / Bauteile (Bestand)

Baustahl	S 355	Materialbeprobung
Beton	mind. C20/25	Annahme
Betonstahl	Bst I	Annahme
Verbindungsmittel	Gewindestangen, Schrauben	

2.2 Statisches System

Bei dem Bauwerk handelt es sich um eine vierfeldrige Rohrbrückenkonstruktion in Stahlbauweise. Die Aussteifung erfolgt im Wesentlichen über Rahmen und einem Horizontalverband in der Längsträgerebene. Die Gründung besteht aus Einzelfundamenten, die teilweise durch einen Zerrbalken miteinander verbunden sind.

Das aufliegende Rohr ruht auf Rohrsattel bzw. den Querträgern. Die Anschlusskonstruktion variiert, abhängig von der vorgesehen Funktion (Gleit- bzw. Festlager).

2.3 Einwirkungen

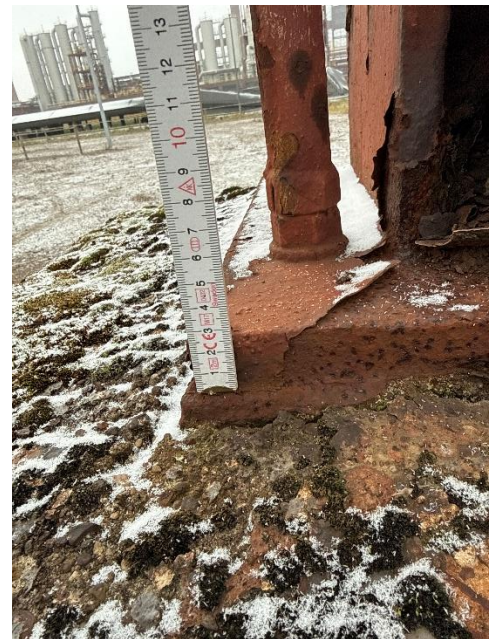
Die Rohrbrückenkonstruktion wird mittlerweile lediglich durch Einwirkungen infolge Eigengewichts und Wind beansprucht. Das Eigengewicht umfasst die Konstruktion mit kleineren Anschlussbauteilen sowie das Rohr. Im Zuge der rechnerische Nachweise werden bei der Ermittlung der Windbeanspruchungen ebenfalls die Einflüsse durch das aufliegende Rohr berücksichtigt.

Anzusetzen: Windlastzone 1.

2.4 Schadensbilder (Auszüge Zustandsprüfung)

2.4.1 Fußpunkte

Infolge starker Korrosion sind Querschnittsverluste im Bereich der Flansche und Stege zu verzeichnen. Der Materialverlust betrifft ebenso die Fußplatten, vgl. Aufnahme links. Gemessene Plattenstärke ~ 20,0 mm. Ursprungszustand Plattenstärke = 30,0 mm, vgl. Aufnahme rechts.



An einem Fußpunkt ist der Querschnittsverlust der Gewindestangen stark fortgeschritten. Gemessener Stangendurchmesser ~ 15,0 mm.



2.4.2 Anschluss Rohrlager

Korrosion im Anschlussbereich zwischen Rohrleitung und Rohrsattel.



2.4.3 Auflagerkonstruktion Rohrleitung

Die Gleitlagerkonstruktionen unterhalb der Rohrleitung sind an mehreren Stellen korrodiert und verformt. Der Kraftschluss ist nicht gesichert. Die Tragfähigkeit der im Inneren liegend Rollen ist nicht gesichert.



2.4.4 Träger tordiert

Der Querriegel in Achse D tordiert um die eigene Achse. Die Stützkonstruktion der Rohrleitung ist ebenso verdreht.



2.4.5 Fundamente

Leichte Abplatzungen an den Betonsockeln



2.4.6 Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz ist in großen Teilen nicht mehr gegeben.

2.5 Sanierungsmaßnahmen

2.5.1 Fußpunkte

Unter der aktuellen Belastung sind die ursprünglichen Querschnitte der Stahlbauteile spannungstechnisch maximal zu 42% ausgelastet. Die Querschnittsverluste im Stützbereich (5%) sind somit statisch nicht von Relevanz. Für die aktuelle Belastung ergeben sich an den Fußpunkt keine Zugkräfte. Demnach sind die Gewindestangen ebenfalls nicht von statischer Relevanz und werden mit Blick auf die Dauerhaftigkeit durch einen neuen Korrosionsschutzauftrag beaufschlagt.

Im Rahmen der Vorstatik ergibt sich eine maximale Horizontallast von 15,0 kN an Sockeloberkante (Quer zur Rohrbrückenachse). Es liegen keine Informationen zur Konstruktion innerhalb der Sockel vor. Da das Aussteifungssystem unverändert bleibt und sich gegenüber den Betriebszustand jegliche Horizontallasten verringern, wird vorausgesetzt, dass diese geringe Kraft ohne Weiteres abgetragen werden kann.

Auf der sicheren Seite liegend wird für den Nachweis des Fußpunkts eine Plattenstärke von 15,0 mm berücksichtigt.

2.5.2 Anschluss Rohrlager

In den handnah erreichbaren Bereichen wurde keine maßgebenden Querschnittsverluste vorgefunden. Da die Rohrleitung außer Betrieb ist und keine Schublasten in Längsrichtungen auftreten, werden in Bezug auf die Standsicherheit keine Verstärkungen notwendig. Zum Erhalt der Dauerhaftigkeit sind die Bauteile von der Oberflächenkorrosion zu befreien und neu zu beschichten.

	Sanierungskonzept - Gasbodenfackel	Proj.-Nr.: 10545	Seite: 14
---	------------------------------------	------------------	-----------

2.5.3 Unterkonstruktion Rohrleitung

Die betroffenen Unterkonstruktion sind zu ersetzen.

2.5.4 Träger tordiert

Der Träger ist in der Lage zu sichern. Die betroffene Unterkonstruktion ist analog zu 2.5.3 zu ersetzen.

2.5.5 Fundamente

Die vorgefundenen Abplatzungen sind für die Standsicherheit nicht von Bedeutung. Die massiven Bauteile sind auf Basis der Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR-Instandhaltung) zu sanieren. Anzuwenden ist Verfahren 7.2 „Ersatz von chloridhaltigem oder carbonatisiertem Beton zum Erhalt oder der Wiederherstellung der Passivität“.

Die betroffenen Bereiche sind von losem Material zu befreien und die Oberflächen aufzurauen.

XC3, XD3, XF2

Betonersatz (RC) im Betonierverfahren ($D > 4 \text{ mm}$)

Schichtdicke $d > 60 \text{ mm}$

Sika® BE-08 o.glw.

2.5.6 Korrosionsschutz

Die Struktur ist von der Oberflächenkorrosion zu befreien. Im Anschluss ist der Korrosionsschutz zu erneuern.

3 Fackelkonstruktion

3.1 Werkstoffe (Bestand)

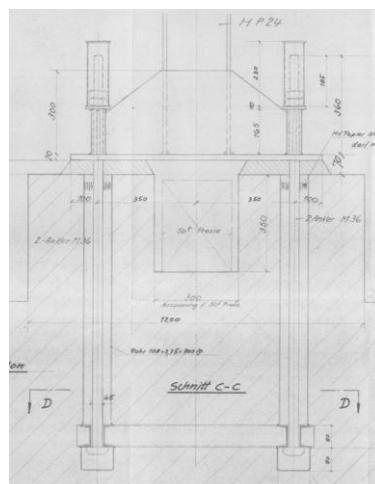
Baustahl	S235		Beprobung
Beton	C20/25	Sockel Ringfundament	Beprobung
	C30/37	Windfang	Beprobung
Betonstahl	Bst I		Annahme
Verbindungsmittel	Gewindestange M36		Bestandszeichnung

3.2 Statisches System

Bei dem Bauwerk handelt es sich um eine 10,0 mm bzw. 8,0 mm starke Mantelkonstruktion mit einem äußeren Durchmesser von 17.420,0 mm und einer Bauteilhöhe von 18.000,0 mm, die auf einem Auflagering bzw. den darunterliegenden Stützen aufliegt. Der Mantel wird demnach als Schale definiert und hinsichtlich der Beulsicherheit untersucht. Oberhalb der Auflagerebene wird die Schale in Abständen von ca. 4.250,0 mm durch angeschweißte Ringprofile ausgesteift.

Die Auflagerebene bilden zwei in einem Abstand von 600,0 mm übereinanderliegenden Ringprofilen, die oberhalb der jeweiligen Stütze durch Rippen ergänzt werden. Die umlaufenden Anlagenteile werden durch Kragarme aufgenommen, die ebenfalls im Stützbereich angeordnet sind.

Konstruktionsbedingt ergibt sich zwischen Mantel- und Stützenschwerpunkt eine Exzentrizität von ca. 260,0 mm, die im Zuge der statischen Untersuchung berücksichtigt wird. Die Innenseite des Tankmantels ist mit einer Schicht aus Haftbeton und Schamottsteinen verkleidet, die eine Stärke von ca. 100,0 mm aufweist. Die Gründung besteht aus Einzelfundamenten, wobei die Stützen um beide Achsen als eingespannt betrachtet werden. Die Befestigung erfolgte seinerzeit mittels rückgehängten Gewindeständen M36.



3.3 Einwirkungen

Die bauliche Anlage ist außer Betrieb. Somit werden lediglich die Einwirkungen infolge Eigengewicht und Wind relevant.

3.3.1 Eigengewicht

Das Eigengewicht ergibt sich aus der Stahlkonstruktion, der Innenverkleidung sowie den umlaufenden Anlagenteile.

Für die Schamott-Verkleidung wird eine Wichte von $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Das Eigengewicht der Anlagenteile wird abhängig von der jeweiligen Einflusslänge auf die Kragarme aufgebracht.

3.3.2 Wind

Der Ansatz der Windlast erfolgt auf Basis der DIN EN 1991-1 bzw. für die Beulsicherheitsnachweise nach DIN EN 1993-1-6.

3.4 Schadensbilder (Auszüge Zustandsprüfung)

3.4.1 Fußpunkte Stützen

Im Bereich der Fußpunkte treten Korrosionsschäden an den Stahlbauteilen sowie massive Abplatzungen und Klaffungen an den massiven Gründungen auf. In Teilen wurde im Bereich der Sockel ein Wassereintrag festgestellt.



Während die Stahlbauteile oberhalb der Fußplatte augenscheinlich lediglich von Oberflächenkorrosion betroffen sind, weisen einige Gewindestangen starke Querschnittsverluste auf.

3.4.2 Schamottverkleidung

Die Verkleidung an der Mantelinnenseite weist großflächige Abplatzungen auf und ist von mit tiefen, weitläufigen Rissen behaftet. Die Struktur steht aktuell ungeschützt der Witterung aus.



3.4.3 Gründung Windfang

Die Oberfläche der Streifenfundamente ist in Teilen mit leichter Abplatzung versehen.

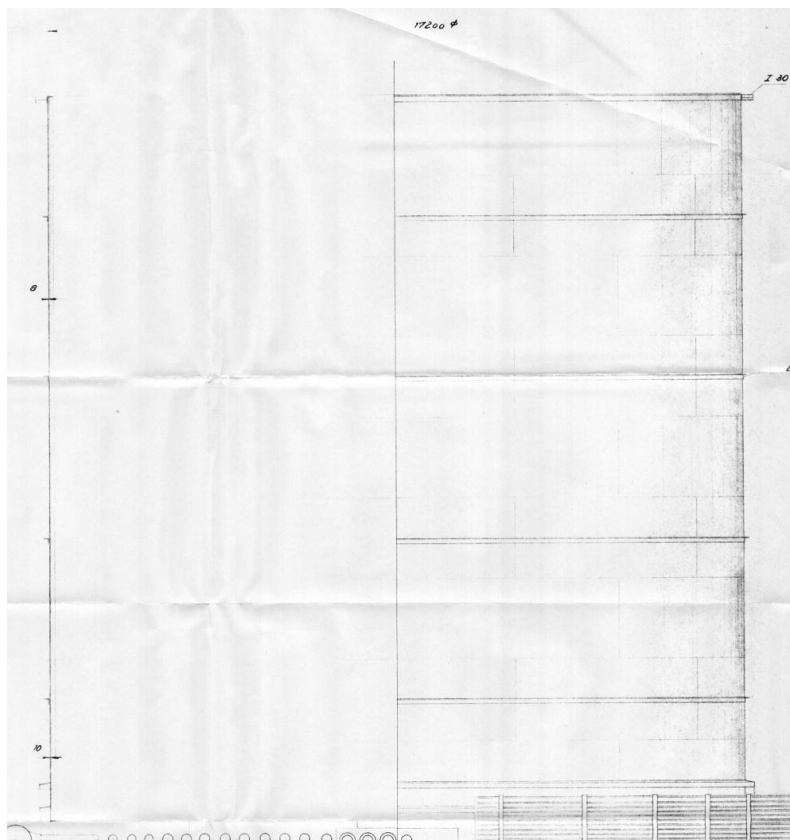
3.4.4 Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz des Mantels ist in Teilen nicht mehr gegeben.



3.5 Statische Betrachtung

Im Rahmen der Vorplanung wird die Bauwerkstruktur rechnerisch unter Berücksichtigung dem aktuellen Stand der Technik untersucht. Es liegen lediglich Auszüge zur Ausführungsplanung aus dem Jahre 1959 vor.



Auf Basis dieser können folgende relevante Informationen festgehalten werden:

- Geometrie Bauwerk
- Geometrie Gründungsbauteile
- Wanddicke Mantel $t = 10,0 \text{ mm} / 8,0 \text{ mm}$
- Ausführungsdetails Fußpunkt der Stützen
- Verankerungskräfte Fußpunkt der Stützen
- Resultierende Windbelastung

Da das Korrosionsschutzsystem des Fackelmantels in Teilen beschädigt ist, wird die rechnerische Manteldicke unter Berücksichtigung des Abrostungsgrades von $0,025 \text{ mm/a}$ reduziert:

$$t_a = 8,0 - 0,025 \cdot 67 \text{ Jahre} = 6,35 \text{ mm}$$

$$t_b = 10,0 - 0,025 \cdot 67 \text{ Jahre} = 8,35 \text{ mm}$$

	Sanierungskonzept - Gasbodenfackel	Proj.-Nr.: 10545	Seite: 19
---	------------------------------------	------------------	-----------

Die ermittelten charakteristischen Auflagerkräfte fallen geringfügig höher. Dies hängt im Wesentlichen mit der genaueren Modellierung des Systems zusammen.

Da bzgl. der Gründungsbauteile keine Berechnung oder Ausführungspläne vorliegen, erfolgt die Bemessung sowohl nach den 1959 geltenden technischen Regeln sowie nach der heute gültigen DIN EN 1992. Dabei wird von ausgegangen, dass im Zuge der Errichtung ein Bst I mit einer Streckgrenze von 220 N/mm² verwendet wurde. Ein Vergleich der Ergebnisse, zeigt dass die damals rechnerisch notwendig gewordene Bewehrung auch nach heutigem Bemessungsstandard ausreichend ist.

Aufgrund der stark beschädigten Schamottverkleidung im Inneren wird die Standsicherheit der Stahlstruktur sowohl mit Verkleidung (Variante I) als auch ohne Verkleidung (Variante II) betrachtet.

3.5.1 Variante I – Mit Verkleidung

Untersuchungen zur Variante I zeigen, dass das Eigengewicht der Schamottverkleidung einen starken Einfluss auf die Beulsicherheit hat. Eine Nachrechnung bzgl. der Standsicherheit des Bauwerks im Errichtungszustand gelingt nur, sofern der inneren Verkleidung eine aussteifende Wirkung zugesprochen wird.

Auf Basis des vorgefundenen Schadensbilds der Beschichtung ist davon auszugehen, dass die Tragfähigkeit dieser eingeschränkt ist. Ebenso ist davon auszugehen, dass durch die Fehlstellen und dem Aufplatzen des Materials die Dauerhaftigkeit nicht sichergestellt ist.

Ein Verbleib der Schamottverkleidung oder die visuelle Rekonstruktion über einen Bereich von 2,0 m ab UK Mantel ist aus Sicht der Standsicherheit des Mantels möglich. In diesem Fall wirkt diese Schicht ohne statische Funktion lediglich als zusätzliches Gewicht.

Ein Verbleib der Verkleidung in weiteren Bereichen bzw. der gesamten Struktur kann lediglich durch eine Verstärkung des Mantelblechs erreicht werden. Die Verstärkung erfolgt durch das Aufschweißen von Blechen $t \sim 6,0$ mm zwischen den bestehenden Aussteifungsringen. Somit ergibt sich eine Verstärkungsfläche von ca. 215 m².

3.5.2 Variante II – Ohne Verkleidung

Die Tragfähigkeit der aufgehenden Struktur ist bei Entfernung der nicht mehr intakten Schamottverkleidung gegeben.

3.6 Sanierungsmaßnahmen

3.6.1 Fußpunkte Stützen

Im Folgenden werden zur Sicherstellung der Standsicherheit im Bezug auf die Gründung zwei Varianten vorgestellt.

Variante 1 – Sanierung und Betontechnische Instandsetzung

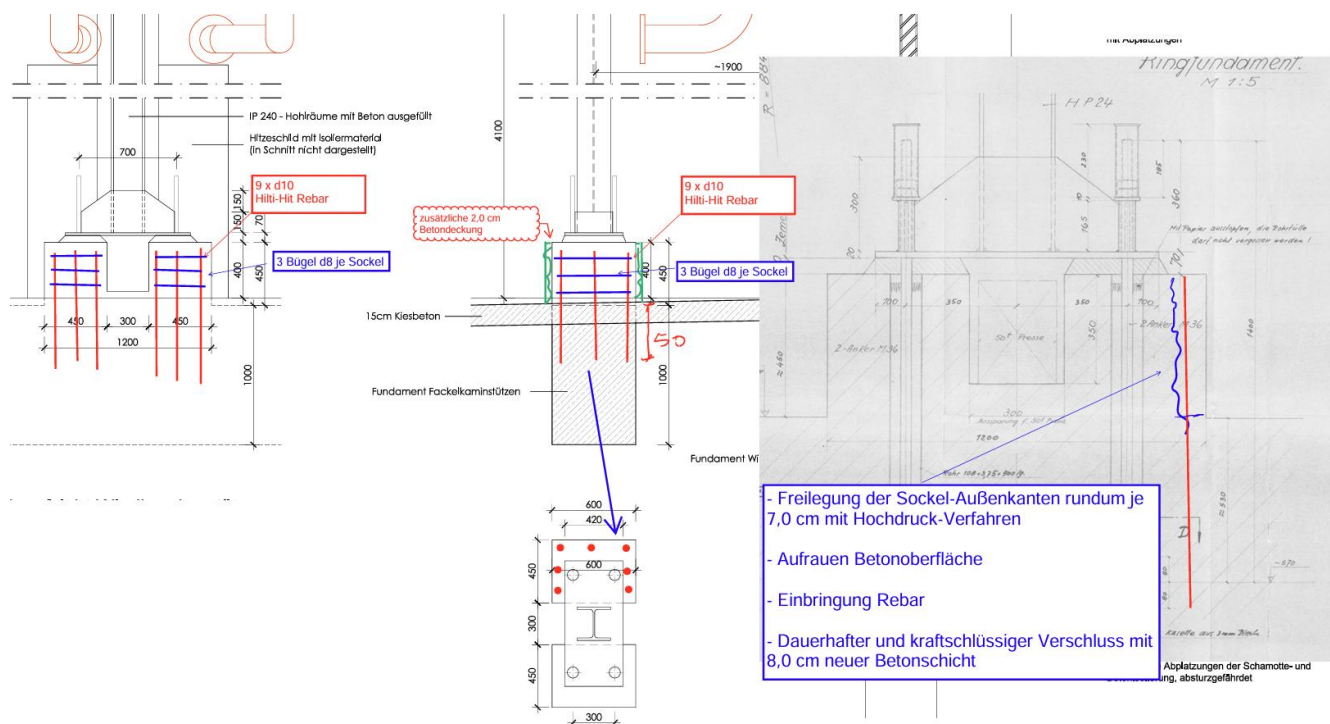
Die Stahlbauteile der Stützen sowie die Fußplatten und Gewindestangen sind von der Oberflächenkorrosion zu befreien.

Im Anschluss ist der Korrosionsschutz zu erneuern.

Aufgrund der starken Abplatzungen / Ausbrüche im Bereich der massiven Sockel wird eine Instandsetzungsplanung für die Betonsanierung nötig, um die Standsicherheit und die Dauerhaftigkeit weiter gewährleisten zu können.

Die Dauerhaftigkeit wird durch das Verfahren des Betonersatzes nach TR-Instandhaltung sichergestellt. Dementsprechend werden nach Freilegung der Sockelaußenkanten neue Bewehrungselemente zum Ersatz der geschädigten eingebracht und anschließend mit einer erhöhten Betondeckung versehen.

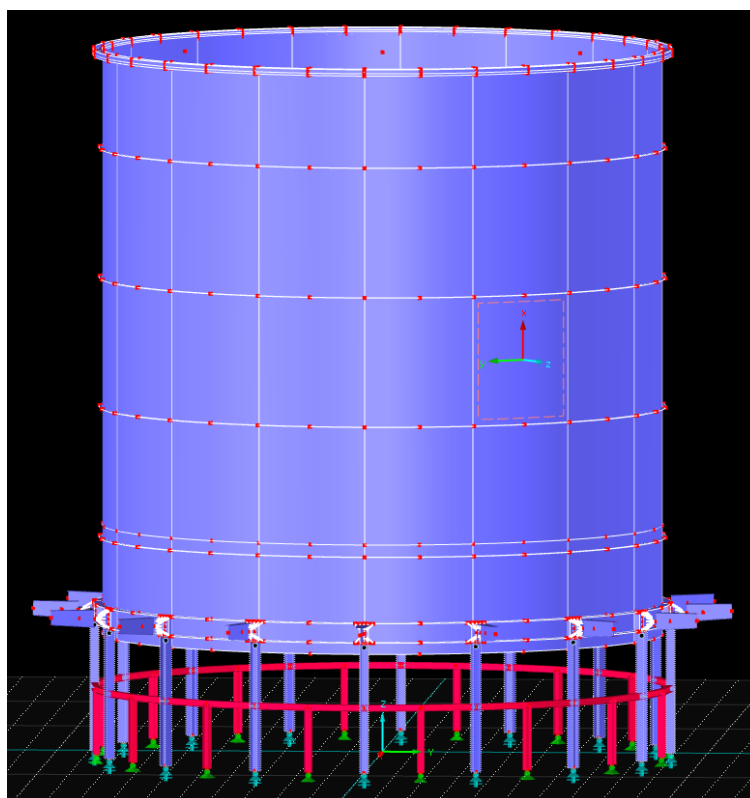
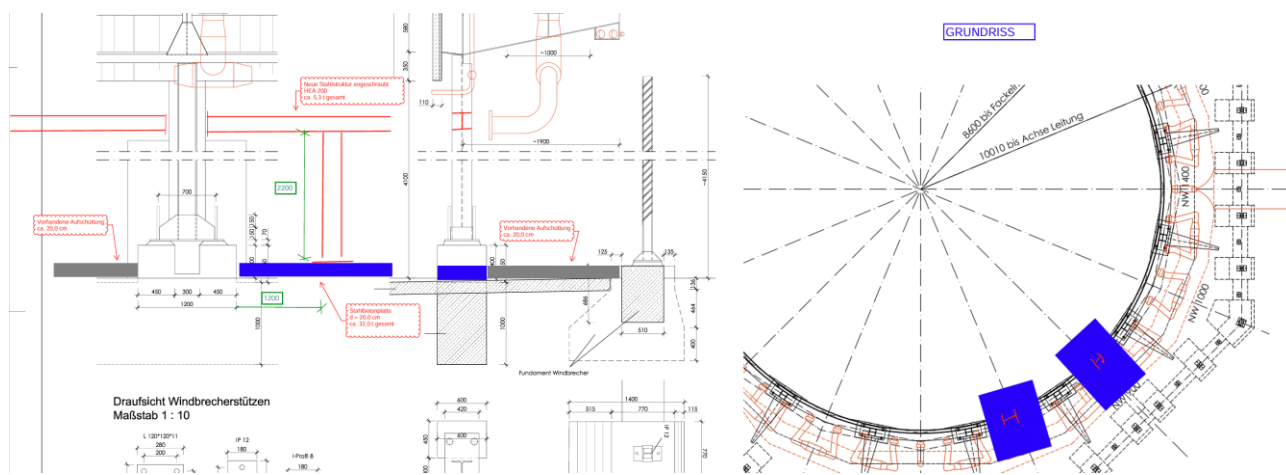
Die Planung der Betonsanierung hat durch einen sachkundigen Planer zu erfolgen.



Variante 2 – Einbringung neuer Stahl- und Gründungsbauteile

Die geschädigten Sockel werden aus Sicht der Standsicherheit zukünftig lediglich zum Abtrag von vertikalen Druckkräften herangezogen. Dementsprechend wird keine Betonsanierung nach TR-Instandhaltung notwendig. Die geschädigten Bereiche werden von losem Material befreit und analog zum Verfahren in Kap. 2.5.1 verarbeitet.

Die neuen Stahlbauteile (rot) tragen Horizontal- und Zugkräfte ab. Die Einleitung dieser erfolgt in neue ca. 4,0 m² große Stahlbetonplatten, die über eine Stärke von 20,0 cm verfügen.



	Sanierungskonzept - Gasbodenfackel	Proj.-Nr.: 10545	Seite: 22
---	------------------------------------	------------------	-----------

3.6.2 Schamottverkleidung

Die Tragfähigkeit der Verkleidung ist nicht gegeben bzw. so stark eingeschränkt, dass Personenverkehr unterhalb dieser, d.h. im Fackelinneren, nicht möglich ist. Durch die langwierigen Witterungseinflüsse ist davon auszugehen, dass die Schäden bis hinter die sichtbare Schalenoberfläche der Verkleidung fortgeschritten sind. Folglich ist davon auszugehen, dass der Zustand sich kontinuierlich verschlechtert. Dies führt durch den Luft- und Wassereintrag in das Gefüge zur Einschränkung der Dauerhaftigkeit in Bezug auf den Mantel der Fackel.

Der mögliche Erhalt der Schicht kann erst nach dem Lösen und Entfernen der losen Strukturen bewertet werden. Zu diesem Zeitpunkt wird der Rückbau der gesamten Verkleidung und die Aufbringung eines Korrosionsschutzes empfohlen.

3.6.3 Gründung Windfang

Die vorgefundenen Abplatzungen sind für die Standsicherheit nicht von Bedeutung.

Die massiven Bauteile sind auf Basis der Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR-Instandhaltung) zu sanieren.

Anzuwenden ist Verfahren 7.2 „Ersatz von chloridhaltigem oder carbonatisiertem Beton zum Erhalt oder der Wiederherstellung der Passivität“. Die betroffenen Bereiche sind von losem Material zu befreien und die Oberflächen aufzurauen.

XC3, XD3, XF2

Betonersatz (RC) im Betonierverfahren ($D > 4 \text{ mm}$)

Schichtdicke $d > 60 \text{ mm}$

Sika® BE-08 o.glw.

3.6.4 Korrosionsschutz

Die Struktur ist von der Oberflächenkorrosion zu befreien. Im Anschluss ist der Korrosionsschutz zu erneuern.

4 Tank Wasservorlage

Bei dem Bauwerk handelt es sich um einen ca. 5,2 m hohen Flachbodentank, der einen Durchmesser von ca. 5,8 m aufweist. Die Errichtung erfolgte in Stahlbauweise.

An der baulichen Anlage wurden im Hinblick auf die Standsicherheit keine relevanten Schadensbilder vorgefunden. Der einst mit Wasser gefüllte Tank ist außer Betrieb. Der Korrosionsschutz ist in Teilen nicht mehr gegeben. Der massive Sockelbereich weist Abplatzungen auf.



4.1 Sanierungsmaßnahmen

4.1.1 Sockelbereich

Der Bereich ist auf Basis der Technischen Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung) zu sanieren.

Anzuwenden ist Verfahren 7.2 „Ersatz von chloridhaltigem oder carbonatisiertem Beton zum Erhalt oder der Wiederherstellung der Passivität“.

Die betroffenen Bereiche sind von losem Material zu befreien und die Oberflächen aufzurauen.

XC3, XD3, XF2

Betonersatz (RC) im Betonierverfahren ($D > 4 \text{ mm}$)

Schichtdicke $d > 60 \text{ mm}$

Sika® BE-08 o.glw.

4.1.2 Korrosionsschutz

Die Struktur ist von der Oberflächenkorrosion zu befreien. Im Anschluss ist der Korrosionsschutz zu erneuern.

5 Ehemalige Steuereinrichtung

Das halbkreisförmige Bauwerk wurde in Massivbauweise errichtet. Bei der aufgehenden Wand handelt sich um eine Mauerwerksstruktur.

Die aufgehende Tragstruktur des Bauwerks ist intakt. In Teilbereichen ist das Fugengefüge lose und herausgebrochen. Die Dachkonstruktion ist nicht mehr intakt.



5.1 Sanierungsmaßnahmen

5.1.1 Außenwand

Die Mauerwerksfugen sind zu reinigen und wieder kraftschlüssig zu verfüllen.

5.1.2 Dachkonstruktion

Die Dachkonstruktion ist in Gänze zu erneuern.

6 Schlussbemerkung

Die einzelnen baulichen Strukturen wurden im Hinblick auf deren Zustand untersucht. Auf Basis der Grundlagenermittlung wurden Art und Umfang von Sanierungsmaßnahmen vorgegeben, die zum Erhalt der Standsicherheit und Dauerhaftigkeit notwendig werden.

Während der Baumaßnahme können sich bspw. nach Abtrag des vorhandenen Korrosionsschutzes weitere lokale Schädigungen und Maßnahmen ergeben. Der Umfang dieser wird zu diesem Zeitpunkt als geringfügig eingestuft.

Auf den Ergebnissen dieses Konzepts aufbauend erfolgt die Entwurfsplanung.

aufgestellt:

Gelsenkirchen, 27.05.2026

i. A. Patrick Reder, M.Sc.

