

Vertrag

## **B5 – Technische Spezifikation Bautechnik**

zwischen Auftraggeber (AG):

BEW Berliner Energie und Wärme GmbH

Hildegard-Knef-Platz 2

10829 Berlin

und Auftragnehmer (AN):

[.....

.....]

für

Projekt: KLR2 Refurbishment Klingenberg 2.0

Los: Schornstein A Sanierung

EU-Ausschreibungs-Nr.: [EU Tender Number]

## REVISIONSVERZEICHNIS

Revision	Datum	Name	Beschreibung

## BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

AN	Auftragnehmer
AG	Auftraggeber
KLR2	Klingenberg Refurbishment 2.0

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN</b>	<b>6</b>
1.1	Kurzbeschreibung Leistungsumfang	6
1.1.1	Leistungsziel	6
1.1.2	Vollständigkeit	7
<b>2</b>	<b>Angaben zur Baustelle allgemein</b>	<b>8</b>
2.1	Lage der Baustelle	8
2.2	Besondere Belastungen aus Immissionen sowie besondere klimatische oder betriebliche Bedingungen	8
2.2.1	Überwachung der Witterungsbedingungen – Sicherung der Baustelle	8
2.3	Bodenverhältnisse, Baugrund und seine Tragfähigkeit. Ergebnisse von Bodenuntersuchungen	9
2.4	Gemäß der Baustellenverordnung zu treffende Maßnahmen	9
2.5	Arbeiten anderer Unternehmer auf der Baustelle	11
<b>3</b>	<b>Angaben zur Ausführung allgemein</b>	<b>12</b>
3.1	Vorgesehene Arbeitsabschnitte, Arbeitsunterbrechungen und Arbeitsbeschränkungen	12
3.2	Besondere Erschwernisse während der Ausführung	12
3.3	Besondere Anforderungen an die Entsorgungseinrichtungen	12
3.4	Gerüste, Kletterschalungsbühne, Befahreinrichtungen und Mastkletterbühne	13
3.4.1	Gerüste	13
3.4.2	Kletterschalungsbühne	13
3.4.3	Befahreinrichtung und Mastkletterbühne, Aufzüge für vertikale Erschließung	14
<b>4</b>	<b>Errichtung einer Flughinderniskennzeichnung</b>	<b>15</b>
4.1	Leistungsumfang temporäre Flughinderniskennzeichnung	15
4.2	Leistungsumfang permanente Flughinderniskennzeichnung	16
<b>5</b>	<b>Angaben zur Ausführung Betoninstandsetzung und Spritzbetonarbeiten</b>	<b>18</b>
5.1	Ist-Zustand Erfassung nach TR-Instandhaltung von Betonbauwerken	18
5.2	Instandsetzungskonzept, Instandsetzungsplan und Standsicherheitsrelevanz	18
5.3	Schutz von Bau- und Anlagenteilen, Einrichtungsgegenständen und dergleichen	18
5.4	Art und Umfang der Leistungen zur Sicherung der Standsicherheit	19

5.5	Anforderungen an Anlagen zur Ver- und Entsorgung	19
5.6	Besondere Leistungen zum Schutz der Umgebung	19
5.7	Art und Umfang der Untergrundvorbereitung und die zugehörige Nachbearbeitung	19
5.8	Art und Umfang der Messung bei Schichtdicken bei Betonabtrag und Profilierung	20
5.9	Geforderte Rautiefenklasse	20
5.10	Geforderter Oberflächenvorbereitungsgrad der Bewehrung	20
5.11	Art und Umfang der Untergrundvorbehandlung	21
5.11.1	Bereich 1: Fußkonus von 0,00 m und Schornstein Schaft bis ca. 19,00 m (OK Zuführung)	21
5.12	Art der Betonersatzsysteme	22
5.12.1	Bereich 1: Fußkonus von 0,00 m und Schornsteinschaft bis 19,00 m (OK Zuführung)	22
5.12.2	Bereich 2: Schornsteinschaft von 19,00 m bis OK Stahlbetonschaft h = 135 m	22
5.13	Art und Eigenschaften des Betonersatzes im Spritzverfahren	22
5.14	Art und Umfang der Nachbehandlung	22
5.15	Art und Umfang des Nachweises der Verwendbarkeit und der Übereinstimmung bei Produkten unbekannter Zusammensetzung	23
5.16	Überwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle	23
5.17	Art und Umfang der Dokumentation	23
<b>6</b>	<b>Baustoffe und Materialien</b>	<b>26</b>
6.1	Allgemeine Anforderungen	26
6.2	Nachweis der Verwendbarkeit	26
6.3	Fußkonus von 0,00 m und Schornsteinschaft bis 19,00 m (OK Zuführung)	26
6.4	Schornsteinschaft von 19,00 m bis OK Schornstein; h = 135 m	27
<b>7</b>	<b>Qualitätssicherung</b>	<b>28</b>
7.1	Voraussetzungen Betoninstandsetzung - Qualitätssicherung und Bauausführung	28
7.1.1	Unternehmensvoraussetzung	28
7.1.2	Eigenüberwachung der Ausführung durch das ausführende Unternehmen	28
7.1.3	Fremdüberwachung der Ausführung	29
7.2	Überwachungsverfahren	29
7.2.1	Allgemein	29
7.2.2	Bestimmung des Vorbereitungsgrads Bewehrungsstahl	29

7.2.3	Bestimmung der Rauheit der Betonunterlage	29
7.2.4	Bestimmung der Oberflächenzugfestigkeit und der Haftzugfestigkeit	29
7.2.5	Überwachung, Qualität der Überwachung und Aufzeichnung der Überwachungsergebnisse	30
<b>8</b>	<b>Gesetze und Richtlinien</b>	<b>31</b>
8.1	Gesetze und Verordnungen	31
8.2	Technische Regeln und Richtlinien für Gefahrstoffe (TRGS)	32
8.3	Unfallverhütungsvorschriften	32
<b>9</b>	<b>Fristen und einzureichende Unterlagen</b>	<b>33</b>
9.1	Technische Anlagen zum Leistungsverzeichnis	33
9.2	Vor Ausführungsbeginn einzureichen	33

# 1 ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN

## 1.1 Kurzbeschreibung Leistungsumfang

### 1.1.1 Leistungsziel

Im Fußbereich des Schornsteins einschließlich Konus von 0,00 m bis aufgehenden Schornstein bis 19,00 m soll eine Betoninstandsetzung und Erneuerung der Beschichtung durchgeführt werden. Das Tragrohr des 140 m hohen, in Betrieb befindlichen Schornsteins der BEW soll ab der Höhe von 19,00 m mit einer außenliegenden Schale aus Spritzbeton instandgesetzt werden. Vor Applikation der etwa 8 cm dicken Spritzbetonschale werden etwa 2 cm der Betondeckung entfernt und ein Netz aus Bewehrungsstahl eingebaut. Die gesamte Tragrohroberfläche inklusive Fußkonus wird nach der Instandsetzung mit einem Oberflächenschutzsystem beschichtet. Um die Kontinuität der Spritzbetonschale zu gewährleisten, werden die Umlaufbühnen aus Stahlbeton in den Ebenen 75 m, 105 m und 135 m vor der Instandsetzung zurückgebaut. Nach Fertigstellung der Spritzbetonschale werden für den Betrieb der Flughindernisbefeuerung die Umlaufbühnen in den Ebenen 105 m und 135 m als Stahlkonstruktionen neu errichtet. Die Umlaufbühne auf 75 m entfällt. Funktion und Nutzung des Schornsteins bleiben unverändert.

Im Wesentlichen sind zur Realisierung des Projektes nachfolgende Positionen zu erbringen:

- Einrichtung der Baustelle
- Errichtung von Gerüsten und Schutzgerüsten für den Umgebungsschutz
- Schützen und Betreiben der Flughindernisbefeuerung
- Errichtung einer Mastkletterbühne zur vertikalen Erschließung
- Errichtung einer Kletterschalungsbühne (3-etagig) am Schornstein
- Rückbau von 3 Stahlbetonumlaufbühnen
- Rückbau und Entsorgung des Außensteigweges (Söll Y-Baum Stahl)
- Montage eines neuen Außensteigweges nach Fertigstellung der Spritzbetonschale
- Neubau von 2 Stahlbühnen
- Entschichten und Betonabtrag von 2 cm im Mittel bzw. bis zur gesunden Bausubstanz im Bereich von Schadstellen
- Vorbereitung der Betonoberfläche oberhalb 19 m durch Hoch- bzw. Höchstdruckwasserstrahlen (bis 3000 bar) bis zur Tiefe des geschädigten Betons
- Instandsetzung von Schadstellen, Entrosten korrodierter Bewehrung (Betoninstandsetzung)
- Einbau von Horizontal- und Vertikalbewehrung

- Erstellung einer Spritzbetonschale,  $t = 6 \text{ cm}$  mit Spritzmörtelaufgabe,  $t = 2 \text{ cm}$  zur Schornsteinverstärkung
- Durchführen einer Betonnachbehandlung
- Entsorgung aller, auf der Baustelle anfallenden Abfälle inkl. Bauschutt, Betonabtrag, Strahlwasser nach Neutralisation (mit geeigneten Nachweisen), Verpackungsmaterialien, etc...
- Prüfungen/ Untersuchungen am Bestand im Zuge der Eigen- und Fremdüberwachung am Bestand und Dokumentation der Ergebnisse
- Aufbringen einer vollflächigen Beschichtung (OS 2)
- Aufbringen einer abgasverträglichen Beschichtung an der Schornsteinmündung
- Beräumung der Baustelle

### 1.1.2 Vollständigkeit

Grundsätzlich umfasst der Liefer- und Leistungsumfang des AN alle für die Durchführung der Arbeiten und für die Erbringung des vollständigen Leistungsziels erforderlichen Planungen, Materialien, Werk- und Hebezeuge, Gerüste, Betriebsstoffe, Hilfsstoffe und Geräte sowie Bauhilfsmaßnahmen, Abfangungen, Abstützungen und Sicherungsmaßnahmen, sofern diese nicht ausdrücklich ausgeschlossen sind, einschließlich aller Leistungen, die im Vertrag und seinen Anlagen zwar nicht ausdrücklich erwähnt sind, die jedoch erforderlich sind, um die Funktionstauglichkeit zu gewährleisten. Ausgenommen sind solche Leistungen, deren Erforderlichkeit einem objektiven Dritten nicht erkennbar war. Die vorbeschriebene Leistungspflicht gilt auch für Planungsleistungen.

Jeder Gebrauch von Maschinen, Hebezeugen, Gerüsten, etc. sowie deren Vorhaltung und Betrieb sind einzurechnen. Jedes Umsetzen von Maschinen, Geräten, Gerüsten, etc. von Ebene zu Ebene sowie innerhalb einer Ebene von Einsatzort zu Einsatzort ist einzurechnen.

## 2 Angaben zur Baustelle allgemein

### 2.1 Lage der Baustelle

Die Baustelle befindet sich auf dem Betriebsgelände der BEW Berliner Energie und Wärme GmbH Kraftwerk Klingenberg. Es gelten die Bestimmungen des Auftraggebers für den Zugang und den Aufenthalt auf dem Betriebsgelände und der Baustelle.

Standort des Schornsteins, Adresse:

BEW Berliner Energie und Wärme GmbH

Heizkraftwerk Klingenberg

Köpenicker Chaussee 42-45

10317 Berlin

Koordinaten nach WGS 84:

52° 29' 19.0428 N; 013° 29' 50.4312 E

### 2.2 Besondere Belastungen aus Immissionen sowie besondere klimatische oder betriebliche Bedingungen

Der Schornstein ist während der Baumaßnahme im Regelbetrieb. Arbeiten in Höhe der Schornsteinmündung sind aufgrund der Rauchgasbelastung nur während des geplanten Revisionsstillstandes im Juni 2027 durchführbar.

Aufgrund der großen Arbeitshöhe und der exponierten Lage ist mit ungünstigen Witterungseinflüssen z.B. hohe Windgeschwindigkeiten zu rechnen.

Bei Schornsteinbaumaßnahmen ist schlechte Witterung eine zu berücksichtigende erschwerende Bedingung. Speziell der Einsatz von Klettermast- und Arbeitsbühnen an turmartigen Bauwerken ist äußerst sensibel hinsichtlich Winds und bei der Planung, Terminplanung und Kostenkalkulation zu berücksichtigen. Aus diesem Grund sind witterungsbedingte Ausfälle im Angebot durch den Bieter hinsichtlich Kosten und Zeit mit einzukalkulieren. Eine Vergütung witterungsbedingter Ausfälle und daraus resultierender Schäden (zum Beispiel aus Terminverzug, längere Vorhaltung von Maschinen, Personal, Material) durch den Auftraggeber erfolgt nicht.

#### 2.2.1 Überwachung der Witterungsbedingungen – Sicherung der Baustelle

Es muss eine geeignete und zuverlässige Messeinrichtung zur Feststellung der Witterungsbedingungen im Hinblick auf Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit



während der Arbeiten zur Schornsteininstandsetzung betrieben werden. Die Witterungsbedingungen sind arbeitstäglich zu protokollieren.

Die Wettervorhersagen sind arbeitstäglich zu prüfen (Deutscher Wetterdienst), um rechtzeitig Sicherungsmaßnahmen (Sturmsicherung) auf der Baustelle durchführen zu können.

Bei längeren Arbeitsunterbrechungen ist die Baustelle im Hinblick auf hohe Windgeschwindigkeiten zu sichern.

Grenzwerte für Windgeschwindigkeiten sind abhängig von der Bauweise der gewählten Einrüstungen und werden im Rahmen der Planung in Absprache mit dem Auftraggeber festgelegt.

## **2.3 Bodenverhältnisse, Baugrund und seine Tragfähigkeit. Ergebnisse von Bodenuntersuchungen**

Aufstellungsorte von schweren Geräten sind vorab mit dem AG abzustimmen. Hierfür erforderliche Bodenuntersuchungen wurden im Vorfeld durch den AG nicht durchgeführt. Die Untersuchung des Baugrundes ist bei Bedarf vom AN durchzuführen und für die erforderlichen Anforderungen nachzuweisen. Dies gilt auch für die Aufstellung von Arbeits- und Schutzgerüsten. Ggf. sind ausreichende Lastverteilungen vom AN zu dimensionieren.

Der Einsatz von Mobilkranen ist genehmigungspflichtig (Freigabeverfahren für Maßnahmen im Verkehrsraum der Werkstrassen) und rechtzeitig (mind. 6 Wochen) vor Einfahrt des Gerätes über die örtliche Bauüberwachung des AG zu beantragen. Ohne gültige Freigabe wird die Einfahrt verweigert.

## **2.4 Gemäß der Baustellenverordnung zu treffende Maßnahmen**

Die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination wird durch den Auftraggeber durchgeführt. Der SiGe-Koordinator hat situative Weisungsbefugnis, z. B. bei Gefahr im Verzug.

Der SiGe-Plan ist durch den Auftragnehmer sichtbar auf der Baustelle aufzuhängen.

Über die Dauer der Baumaßnahme hat der Auftragnehmer folgende Dinge vorzuhalten bzw. zu stellen:

- Allgemeine persönliche Schutzausrüstung (Helm, Schutzbrille, Gehörschutz, Arbeitsanzug, Einwegoverall, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe, PSA für die auftretenden Schadstoffe)
- Arbeitsplatzspezifische persönliche Schutzausrüstung, z.B.:
  - PSA gegen Absturz
  - PSA bei HDW-Arbeiten
  - PSA bei Spritzbetonarbeiten

- Absturzsicherung wie: Gerüste, Schutznetze, Geländer, Anseilsicherung
- Atemschutz

Der Auftragnehmer hat im Rahmen der Baustellenverordnung folgende Meldepflicht an den SiGeKo und an die Bauleitung zu erfüllen:

- Sicherheitsunterweisung ausfüllen und unterschreiben
- Angaben über Unternehmeradressen
- Angaben über die Anzahl der Mitarbeiter auf der Baustelle
- Unternehmensstruktur, Betriebsstruktur und Tätigkeiten darstellen
- Ermittlung und Beurteilung vorh. Gefährdungen § 6 ArbSchG sowie gewerkespezifische Gefährdungsanalyse des Unternehmers § 8 ArbSchG (Pflicht zur Dokumentation)
- Vorlage der Dokumentation der persönlichen Sicherheitsbelehrung der Mitarbeiter
- Vorlage der Ersthelfer Bescheinigungen (Kopie)
- Meldepflicht von Unternehmensmitarbeitern bei Bauleitung oder Koordinator über Unterweisung nach UVV und SiGe-Plan für Arbeitnehmer, die auf der Baustelle erstmals ihre Arbeit aufnehmen
- Angaben über voraussichtlich verwendete Gefahrenstoffe bzw. Betriebsstoffe sowie Angaben zur Lagerung voraussichtlich verwendeter Gefahrenstoffe bzw. Betriebsstoffe (Arbeitsanweisung bzw. Sicherheitsdatenblatt)
- Prüfnachweise der vorgesehenen elektr. Geräte gem. BGV A2
- Vorlage der Betriebserlaubnisse u. Eignungsnachweise der Krane, Bagger etc.
- Vorlage der Befähigungsnachweise der Gerätebediener
- Maschinenliste/Geräteliste
- Montageanweisung, Arbeitsanweisung, Abbrucharweisung
- Arbeitsunfälle und Verletzungen auf dem Baustellengelände
- beschädigte Schutzeinrichtungen im Verkehrsbereich
- Gefährdungsbeurteilungen und Maßnahmenbeschreibungen für die auszuführenden Arbeiten
- Erstellung und Abstimmung sowie Einholen und Befolgen von Erlaubnisscheinen gemäß dem Erlaubnisscheinverfahrens der BEW.

Der Auftragnehmer hat eine detaillierte Abbrucharweisung gem. DGUV Vorschrift 38 §20 Abs. 3 mit allen erforderlichen Sicherheitshinweisen, inklusive Terminplan und separatem Geräteaufstellungsplan, für den Rückbau der Betonbühnen zu erstellen, die er spätestens 4 Wochen vor Rückbaubeginn bei der Bauleitung des Auftraggebers vorzuzeigen hat.

## 2.5 Arbeiten anderer Unternehmer auf der Baustelle

Im Bereich der Baustelle finden keine planmäßigen Arbeiten anderer Unternehmer statt. Sollten betriebsbedingte Arbeiten durch den AG im Bereich der Baustelle erforderlich werden, haben diese Vorrang. Die Baumaßnahmen sind in diesem Fall in Absprache mit dem AG temporär einzustellen.

Die zu beschäftigenden Nachunternehmer (NU) müssen bei Angebotsabgabe genannt werden. Bei geplantem Einsatz von NU hat der Auftragnehmer dem Auftraggeber bei Angebotsabgabe verbindlich anzugeben, welche Leistungen durch die NU erbracht werden sollen. NU sind nicht befugt, ihrerseits Nachunternehmer auf der Baustelle zu beschäftigen.

Alle für den Auftragnehmer verbindlich geforderten Qualifikationen und Regelungen gelten im Rahmen seiner Leistungserfüllung auch für den NU und sind nachzuweisen.

Bei der Beschäftigung von NU hat der AN eine schriftliche Bestätigung des NU vorzulegen, dass die Bauleitung des AN direkt weisungsbefugt gegenüber den Mitarbeitenden des NU ist.

Abgesehen von der Erfüllung seiner Pflichten als Bauherr und Liegenschaftsverantwortlicher, der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination und ähnlichem, wird der AG keine weiteren Unternehmer auf der Baustelle beschäftigen.

## **3 Angaben zur Ausführung allgemein**

### **3.1 Vorgesehene Arbeitsabschnitte, Arbeitsunterbrechungen und Arbeitsbeschränkungen**

Im Zuge des Betonabtrags kommt es zu temporären Querschnittsschwächungen und anschließender Verstärkung des Querschnitts durch die neue Spritzbetonschale. Die Arbeiten am Schornstein sind aus diesem Grund abschnittsweise von unten nach oben durchzuführen. Die Dicke des Betonabtrags ist während der Arbeiten auf das planmäßige Maß zu beschränken, dies ist durch den AN durch geeignete Messverfahren sicherzustellen und zu protokollieren. Arbeiten anderer Unternehmen sind im Baustellenbereich während dieser Baumaßnahme nicht vorgesehen. Mitarbeitenden des AG ist bei Bedarf der Zugang zu bestimmten Bereichen innerhalb des Baustellengeländes zu gewährleisten. Durch den AN ist die Sicherheit auf der Baustelle und eine sichere Zugangsmöglichkeit zu gewährleisten.

### **3.2 Besondere Erschwernisse während der Ausführung**

Der Schornstein ist in Betrieb. Es liegen Gefährdungen vor, die sich aus dem Betrieb ergeben, z. B. Rauchgase am Schornsteinkopf. Siehe Sicherungskonzept.

Arbeiten anderer Unternehmen sind im Baustellenbereich während dieser Baumaßnahme nicht vorgesehen. Mitarbeitenden des AG ist bei Bedarf der Zugang zu bestimmten Bereichen innerhalb des Baustellengeländes zu gewährleisten. Durch den AN ist die Sicherheit auf der Baustelle und eine sichere Zugangsmöglichkeit zu gewährleisten.

### **3.3 Besondere Anforderungen an die Entsorgungseinrichtungen**

Das Wasser aus dem HDW-Prozess und alle anfallenden Abfälle sind entsprechend der Vorgaben des AG zu behandeln.

Die Entsorgung des Abwassers darf erst nach erfolgter Reinigung und Neutralisation in das Kanalnetz des AG erfolgen. Die Abwasserqualität ist durch geeignete technische Einrichtungen des AN, z.B. Neutralisationsanlage für HDW mit Puffer- und Absetzbecken und einer kontinuierlichen Messeinrichtung mit Protokollierung zu gewährleisten. Die Anforderungen an die Abwasserqualität sind dem Merkblatt der Berliner Wasserbetriebe (BWB) zu entnehmen. Der Auftragnehmer trägt darüber hinaus die Verantwortung dafür, dass die Anlage den „Allgemeinen Anforderungen“ der AbwV entspricht und die Schadstofffracht so gering gehalten wird, wie es nach dem Stand der Technik möglich ist. Außerdem stellt der Auftragnehmer sicher, dass die Parameterüberwachung (pH, AFS, CSB, Leitfähigkeit, relevante Schwermetalle sowie ggf. MKW) gemäß behördlichen Vorgaben ermöglicht wird. Alle Kosten für Bereitstellung, Betrieb, Wartung und Entsorgung von Rückständen (Schlamm, Filtermaterial) sind in den Angebotspreis einzukalkulieren. Zul. Einleitwerte sind dem Merkblatt der BWB zu entnehmen.

Das gereinigte und geprüfte Abwasser wird dem Schmutzwasserkanal zugeführt. Die Genehmigung zur Einleitung in den Schmutzwasserkanal ist durch die Berliner Wasserbetriebe auf  $\leq 20\text{ m}^3$  pro Stunde begrenzt. Diese max. Einleitmenge gilt für den gesamten Standort. Als Abwassermenge für die Schornsteinsanierung wird eine Menge von  $8\text{ m}^3/\text{h}$  festgelegt. Zur Vermeidung eines Baustopps und zur Sicherstellung eines kontinuierlichen Bauablaufs wird ein optional zuzuschaltendes Pufferbecken ausgeschrieben, das abhängig vom gewählten HDW- Verfahren, die Zwischenspeicherung für ca. 3 Stunden Abwasseranfall ermöglicht.

### **3.4 Gerüste, Kletterschalungsbühne, Befahreinrichtungen und Mastkletterbühne**

Befahreinrichtungen müssen u. a. die Anforderungen folgender Regelwerke erfüllen:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- DGUV Regel 101-005
- DIN EN1808
- Redundanz bezüglich des Ausfalls/Versagens von Systemkomponenten
- Behördliche Anmeldung vor Inbetriebnahme und technische Abnahme nach Auf- und Umbau

Alle Anlagenteile müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen und über aktuelle Prüfnachweise (Sachkundigenprüfungen) verfügen. Die Bediener und Nutzer der Anlagen müssen qualifiziert und unterwiesen sein. Die Qualifikationsnachweise sind vom AN vorzulegen.

Alle erforderlichen geprüften statischen Nachweise sind vom AN vorzulegen. Dies betrifft auch die Befestigungen am Bauwerk und gilt für alle nachfolgend aufgeführten Komponenten.

#### **3.4.1 Gerüste**

Es dürfen nur Gerüste einschließlich Genehmigung und Abnahme nach DIN EN 12811-1 und DIN 4420-1 eingesetzt werden, die für die Durchführung der geplanten Arbeiten geeignet sind und mit systemintegrierten Absturzgeländer gem. TRBS 2121 versehen sind. Die Planung, das Bemessen, Erstellen, Umsetzen und Abbauen von Arbeitsgerüsten gemäß DIN EN 12811 als Stand- und Hänegerüste für die Realisierung aller erforderlichen Arbeiten zur Sanierung sowie die Art (längen- oder flächenorientiert), sowie Lastklasse, Breitenklasse und Höhenklasse sind entsprechend der jeweiligen Anforderung durch den Auftragnehmer zu wählen.

#### **3.4.2 Kletterschalungsbühne**

Die geplanten Arbeiten sind zwingend von einer Kletterschalungsbühne mit mindestens 3 Arbeitsebenen abschnittsweise von unten nach oben erfolgen. Konsolgerüste sind nicht zulässig. Die Mindesttragfähigkeit der einzelnen Arbeitsebenen hat  $4,5\text{ kN/m}^2$  (Lastklasse 5) als Flächenlast und  $3\text{ kN}$  als Einzellast F1 ( $0,5\text{ x }0,5\text{ m}$ ) sowie  $1\text{ kN}$  als Einzellast F2 ( $0,2\text{ x }0,2\text{ m}$ ) an ungünstiger Stelle wirkend zu betragen. Die Arbeitsebenen müssen für Spritzbeton- und HDW-Arbeiten geeignet sein

(Breitenklasse min. W1,5). Die Ausbildung der Absturzsicherungen muss den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Der AG behält sich vor alle sicherheitsrelevanten Themen durch den eigens bestellten SiGeKo zu prüfen. Der AN hat den Weisungen des SiGeKos zu folgen und eventuelle Prüfungen erfolgen zulassen und ggf. nachzuweisen.

Zum Schutz der Umgebung ist eine vollflächige Einhausung durch Planen bzw. engmaschige Schutznetzte vorzusehen, die im Fall von Starkwindereignissen einfach zurückgebaut werden können. Die Abplanung ist technisch so auszulegen, dass die Umgebung bei Betonabtrag durch HDW sowie bei Durchführung der Spritzbetonarbeiten (Rückprall) geschützt wird. Hierbei sind auch die Zusatzanforderungen an den Schallschutz bei der Auswahl der Netze bzw. Planen zu berücksichtigen.

Die Ebene, von der aus das HDW-Verfahren angewendet wird, ist so auszukleiden, dass das anfallende Wasser sicher aufgefangen wird und über ein Schlauchsystem nach unten abgeleitet werden kann.

### **3.4.3 Befahreinrichtung und Mastkletterbühne, Aufzüge für vertikale Erschließung**

Die vertikale Erschließung hat zwingend durch eine außen am Schaft zu befestigende Mastkletterbühne oder mastgeführte Kletterbühne als Bauaufzug zu erfolgen. Fahrkörbe sind nicht zulässig.

Hierbei ist zu beachten, dass die Verankerung der Bühne innerhalb des Instandsetzungsbereichs vorzunehmen ist. Ein sicherer Überstieg von der Mastkletterbühne zur Arbeitsbühne ist bei der Planung der Gesamterschließung zu berücksichtigen.

Alle Befestigungen am Schornstein sind nach Abschluss der Arbeiten zurückzubauen.

## 4 Errichtung einer Flughinderniskennzeichnung

Bei dem Schornstein handelt es sich um ein Flughindernis, das nach AVV Luftfahrhindernisse kennzeichnungspflichtig ist. Die Kennzeichnung ist während der Bauzeit mit einer temporären und nach Abschluss der Arbeiten mit einer permanenten Kennzeichnung auszurüsten.

### 4.1 Leistungsumfang temporäre Flughinderniskennzeichnung

Der AN hat eine temporäre, luftrechtlich konforme Flughindernisbefeuerung für die Dauer der Bau- und Sanierungsarbeiten zu liefern, zu installieren, zu betreiben und instand zu halten.

Die Befeuerung muss so ausgeführt werden, dass jederzeit eine sichere Kennzeichnung der luftrechtlich relevanten Höhen gewährleistet ist.

Folgende Rahmenbedingungen sind zwingend einzuhalten:

1. Einsatz einer zertifizierten Befeuerungsvariante, deren Konformität durch ein gültiges Zertifikat nachgewiesen wird.
2. Vorlage eines vollständigen Produktdatenblatts, das alle technischen Spezifikationen (Leuchtstärke, Charakteristik, Versorgung, Bauart, Schutzart, IR-Fähigkeit sofern relevant) eindeutig beschreibt.

Diese Unterlagen sind mind. 2 Wochen vor der Installation zur Prüfung einzureichen.

Der AN hat ein Notstromversorgungskonzept zu erstellen und vorzulegen, das folgende Mindestanforderungen erfüllt:

- Betriebsbereitschaft  $\geq 16$  Stunden bei vollständigem Ausfall der Hauptstromversorgung.
- Umschaltzeit  $\leq 2$  Minuten zwischen mobiler Versorgung und Ersatzversorgung.
- Durchgehende Sicherstellung des Betriebs der gesamten temporären Flughindernisbefeuerung während aller Bau- und Sanierungsphasen.

Wird ein Dämmerungsschalter eingesetzt, so ist dessen Einbindung in:

- Hauptversorgung
- Ersatzstromkette
- Schaltlogik

im Konzept detailliert darzustellen.

Die beiden luftrechtlich relevanten Ebenen sind während der gesamten Bauzeit vollständig und ununterbrochen zu kennzeichnen:

- Flughindernisbefeuerung in 105 m Höhe,
- Flughindernisbefeuerung in 135 m Höhe.

Beide Ebenen müssen gleichzeitig und normgerecht betrieben werden.

Die genannten Anforderungen sind in Teil G (ETK-08.6-Hindernisbefeuerungsanlagen Aviation Obstruction Light Systems) zusammengefasst. Auf Basis dieser Anforderungen ist vom AN ein Konzept zu erstellen, das die genannten Anforderungen erfüllt und die geforderten Dokumente enthält.

## 4.2 Leistungsumfang permanente Flughinderniskennzeichnung

Der Auftragnehmer (AN) hat eine vollständige, normkonforme und luftrechtlich genehmigungsfähige permanente Lufthindernisbefeuerung zu planen, zu liefern, zu montieren, zu testen und in Betrieb zu nehmen. Die Ausführung hat den Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV Lufthindernisse) in der jeweils gültigen Fassung zu entsprechen.

Folgende Rahmenbedingungen sind zwingend einzuhalten:

- Installation von Hindernisfeuern ES gemäß Nr. 3.2 und Nr. 8.1 AVV Lufthindernisse (Einbauhöhe, Lichtstärke, Charakteristik, Farbe).
- IR-fähige Hindernisfeuer gemäß Nr. 3.6 und Nr. 8.2 AVV vorzusehen (IR-Komponenten müssen mit den sichtbaren Hindernisfeuern synchronisiert betrieben werden).
- Der AN hat ein vollständiges Ersatzstromversorgungskonzept vorzulegen, gemäß:
  - Nr. 3.10 AVV (Ausfallsicherheit, Netzersatz),
  - Nr. 3.11 AVV (Überbrückungszeiten, Redundanz, Störfalllogik).
- Das Konzept hat insbesondere zu enthalten:
  - Art und Dimensionierung der Ersatzstromversorgung
  - Mindestbetriebsdauer gemäß Vorgabe der Luftfahrtbehörde
  - Schaltlogik zwischen Netz- und Ersatzversorgung
  - Verhalten bei Unterspannung, Netzausfall und Wiederanlauf
- Wenn eine Dämmerungsschaltung eingesetzt wird, ist deren Ausführung gemäß Nr. 3.9 AVV darzustellen. Die Schaltepunkte (Lux-Werte), Zustandslogik und Einbindung in die Ersatzstromversorgung sind zu dokumentieren.

Der AN hat ein vollständiges Gesamtkonzept für die luftrechtliche Genehmigung zu erstellen.

Es muss mindestens enthalten:

1. Beschreibung der geplanten Ausführung (Systembeschreibung, Komponenten, Steuerung).
  2. Bemaßte Ansicht des Bauwerks mit allen Befeuerungsebenen.
  3. Draufsicht der Befeuerungsebenen (Leuchtenanordnung, Abstände, Orientierung).
  4. Notstromversorgungskonzept inkl. Betriebs- und Schaltlogik.
  5. Produktdatenblatt und Zertifikat aller Leuchtmittel und Steuergeräte.
- Alle Unterlagen müssen so erstellt werden, dass eine luftrechtliche Prüfung ohne weitere Nachforderungen möglich ist.

Da der Schornstein früher Teil einer Flughindernisgruppe war, deren Bestandteile teilweise rückgebaut wurden, besteht diese Hindernisgruppe nicht mehr. Die genannten Anforderungen sind in



Teil G zusammengefasst. Auf Basis dieses Vorkonzeptes ist vom AN ein Konzept zu erstellen, das die genannten Anforderungen erfüllt und die geforderten Dokumente enthält.

Marktübliche, zertifizierte Komplettlösungen werden bevorzugt.

Der AN soll eine vollumfängliche normgerechte Flughindernisbefeuerung, inklusive aller Leistungen zum Betrieb ebendieser gem. LV anbieten.

## **5 Angaben zur Ausführung Betoninstandsetzung und Spritzbetonarbeiten**

### **5.1 Ist-Zustand Erfassung nach TR-Instandhaltung von Betonbauwerken**

Die Beschaffenheit der zu bearbeitenden Flächen wurde in Zuge einer Voruntersuchung der in den Untersuchungsberichten beschriebenen Flächen festgestellt und gemäß TR-Instandhaltung beschrieben.

Siehe Bericht Voruntersuchung Constructure und Bericht zur Entwurfsplanung]

### **5.2 Instandsetzungskonzept, Instandsetzungsplan und Standsicherheitsrelevanz**

Die Betoninstandsetzung soll gemäß TR-Instandhaltung Prinzip 3 „Reprofilieren und Querschnittsergänzung“, Verfahren 3.1 Handauftrag und 3.3 Spritzauftrag und Prinzip 4 „Verstärkung des Betontragwerks“, Verfahren 4.4 Querschnittsergänzung durch Mörtel oder Beton durchgeführt werden.

Im Sinne der DAfStb-Richtlinie - Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen und der TR-Instandhaltung (2020-05) handelt es sich um eine standsicherheitsrelevante Instandsetzungsmaßnahme.

Verantwortlich für die Beurteilung der Standsicherheit während der Baumaßnahme ist die Constructure GmbH.

Die Ansprechpartner sind dem Baustellenorganigramm zu entnehmen, das dem AN bei Baubeginn zur Verfügung gestellt wird.

### **5.3 Schutz von Bau- und Anlagenteilen, Einrichtungsgegenständen und dergleichen**

Im Bereich der Baustelleneinrichtung und innerhalb des Sicherheitsbereichs des Schornsteins sind sensible Anlagenteile vorhanden. Am Schornstein sind Leitungen vorhanden, die u. a. für den Betrieb der Flughindernisbefeuerung und für den Blitzschutz erforderlich sind. Der AN hat ausreichende Schutzmaßnahmen einzuplanen. Leitungen sind temporär zu verlegen und nach Instandsetzung wieder zu montieren.

Die Funktion der Flughindernisbefeuerung ist für die gesamte Dauer der Baumaßnahme aufrechtzuerhalten.

Siehe Sicherungskonzept

## **5.4 Art und Umfang der Leistungen zur Sicherung der Standsicherheit**

Betonabtrag und Querschnittsschwächungen sind auf die planmäßigen Größen zu beschränken.

## **5.5 Anforderungen an Anlagen zur Ver- und Entsorgung**

Eine besondere Anforderung an die Baustelleneinrichtung liegt aufgrund der örtlichen Gegebenheiten vor, die bei der Planung berücksichtigt werden müssen. Die Höhe der jeweiligen Bauabschnitte und die zur Bearbeitung vorgesehene Kletterschalungsbühne sowie die vertikale Erschließung durch eine Mastkletterbühne ist bei der Planung des Geräteeinsatzes am Turm zu berücksichtigen. Die Ver- und Entsorgung ist auf die besondere Situation am Schornstein anzupassen.

## **5.6 Besondere Leistungen zum Schutz der Umgebung**

Besondere Schutzmaßnahmen sind erforderlich gemäß Sicherungskonzept.

## **5.7 Art und Umfang der Untergrundvorbereitung und die zugehörige Nachbearbeitung**

Die Untergrundvorbereitung hat mit HDW bis 3000 bar sowohl zum Betonabtrag als auch zur Entrostung von Bewehrung und allgemeiner Untergrundvorbereitungen zu erfolgen. Die Strahlparameter sind für den jeweiligen Zweck anzupassen.

Alle Betonoberflächen sind so vorzubereiten, dass die Anforderungen an den Betonuntergrund gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik für den nachfolgenden Beschichtungsaufbau entsprechen.

Bei Durchführung der Betoninstandsetzung sind die Anforderungen an den Untergrund und die Witterungsbedingungen gemäß TR-Instandhaltung, Kapitel 7.3 zwingend einzuhalten. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass der Schornstein während der Instandsetzungsarbeiten im Regelbetrieb ist. Die Oberflächentemperatur des Betons kann dadurch (auch ungleichmäßig) erhöht sein. Die Oberflächentemperatur ist daher stets vor dem Aufbringen von Instandsetzungsmaterialien engmaschig zu überprüfen und zu dokumentieren. Aufgrund der exponierten Lage ist mit erhöhten Windgeschwindigkeiten zu rechnen, die ggf. zu einer zu schnellen Austrocknung der Oberflächen führen können. Bei Regen sind die Arbeiten unzulässig. Die Nachbehandlung des Instandsetzungsflächen ist unmittelbar nach Fertigstellung der Flächen zu beginnen, dies betrifft auch Maßnahmen zum Schutz der frischen Oberfläche, z.B. vor aufkommenden Niederschlägen nach Abschluss der Arbeiten.

Vor Beginn der Instandsetzungsarbeiten muss der Beton ausreichend feucht sein. Die Anforderung an die Betonfeuchte ist in den o.g. Regelwerken genannt und zwingend einzuhalten.

Die geforderten Rautiefen sind gemäß DIN EN 1992-1-1/NA (vgl. Abs. 5.9) durch ein geeignetes Messverfahren nachzuweisen.

## **5.8 Art und Umfang der Messung bei Schichtdicken bei Betonabtrag und Profilierung**

Der Betonabtrag und der anschließende Betonaufrag sind möglichst genau zu messen. Hierzu können zum Beispiel zur Orientierung Betonanker in regelmäßigen Abständen gesetzt werden, die mit Tiefenangaben versehen sind.

Mehr- oder Minderdicken sind aus statischen Gründen zu vermeiden. Die Abtragsdicken und die Rautiefen sind durch geeignete Maßnahmen engmaschig zu kontrollieren (mind. 1 Messungen /m<sup>2</sup>). Die Auftragsdicken sind im gleichen Umfang ebenfalls engmaschig zu kontrollieren und zu dokumentieren. Die im Zuge des Betonabtrags festgestellten Schadstellen sind zu dokumentieren.

## **5.9 Geforderte Rautiefenklasse**

### **Bereich 1: Fußkonus von 0,00 m und Schornsteinschaft bis ca. 19,00 m (OK Zuführung)**

Für die Querschnittsergänzung und Reprofilierung ist eine Mindest-Rautiefenklasse von RT 1,0 im Bereich der Schadstellen anzustreben.

### **Bereich 2: Schornsteinschaft von ca. 19,00 m bis OK Stahlbetonschaft h = 135 m (Spritzbeton)**

Es ist eine Mindest-Rautiefenklasse von RT 3,0 anzustreben, um die Anforderung an eine verzahnte Fuge gemäß DIN EN 1992-1-1/NA zu erreichen.

### **Bereich 1 und 2:**

Gemäß TR-Instandhaltung gelten für Oberflächenschutzsysteme OS 2 keine besonderen Anforderungen an die Rauheit.

## **5.10 Geforderter Oberflächenvorbereitungsgrad der Bewehrung**

Stahloberflächen sind so zu behandeln, dass im gesamten freigelegten Bereich mindestens ein Oberflächenvorbereitungsgrad Wa 2 nach DIN EN ISO 8501-4 erreicht wird, auch wenn diese das optische Bild nicht den fotografischen Vergleichsmustern in DIN EN ISO 8501 entsprechen. Dabei ist DIN EN ISO 12944-4 sinngemäß zu beachten.

## 5.11 Art und Umfang der Untergrundvorbehandlung

### 5.11.1 Bereich 1: Fußkonus von 0,00 m und Schornstein Schaft bis ca. 19,00 m (OK Zuführung)

#### **Untergrundvorbehandlung:**

Der Untergrund soll durch Höchstdruckwasserstrahlen HDW bis 3000 bar zur Entfernung von Moos, Reste von Altbeschichtung, schadhaftem Beton, etc. und zur lokalen Bewehrungsentrostung (Wa2) zur Herstellung eines bestimmungsgemäßen Untergrunds für die weiteren Arbeiten vorbereitet werden.

Strahlrückstände sind umweltgerecht gemäß Vorgaben der BEW zu entsorgen. Die erforderlichen Strahlparameter (z.B. Wasserdruck und Wassermenge) sind durch den AN zu ermitteln und einzustellen. Ggf. Nachreinigen durch zusätzliches Absaugen der gestrahlten Flächen. Der Untergrund muss nach diesen Maßnahmen den allgemeinen Regeln der Bautechnik entsprechen. Er muss tragfähig, sauber sowie frei von Staub, Öl, losen Teilen und sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Nach der Untergrundvorbereitung muss der Untergrund mindestens die Oberflächenzugfestigkeit gemäß TR-Instandhaltung aufweisen, die der weitere Systemaufbau erfordert. Die gestrahlte und gereinigte Oberfläche ist gegen erneute Verschmutzung zu schützen.

#### **Abstemmen von Kleinflächen im Bereich von Fehlstellen:**

Stemmtiefe ca. 6 cm (soweit nach dem Strahlen zusätzlich erforderlich) z.B. an korrodierender Bewehrung, Öffnungsrändern, Einbauteilen etc. mit losen oder geschädigten Betonteilen sowie Fremdkörpereinschlüssen bis zum gesunden Kernbeton mit leichtem Gerät, z.B. Bohrhammer mit Meißelaufsatz. Bewehrungsstähle sind rundum so weit freizulegen, wie Rostansatz zu erkennen ist. Dabei ist darauf zu achten, dass der Meißel nicht unmittelbar auf den Bewehrungsstahl trifft. Die Schadstellenränder sind im Winkel von 45° abzuschrägen. Die Entsorgung des Bauschutts ist in diese Position einzukalkulieren und dem AG auf Wunsch nachzuweisen.

#### **Korrosionsschutz der Bewehrung:**

Die freigelegten Bewehrungsstähle sind metallisch rein gemäß Oberflächenvorbereitungsgrad Wa2 nach DIN EN ISO 8105 zu entrosten für nachfolgenden Korrosionsschutz gemäß TR-Instandsetzung vorzubereiten. Freigelegte und entrostete Bewehrungsstähle sind unmittelbar nach dem Entrosten mit einer einkomponentigen, mineralischen Korrosionsschutzbeschichtung und Haftgrund in zwei Arbeitsgängen zu beschichten.

#### **Querschnittsergänzung und Reprofilierung:**

Die vorbereiteten Stellen sind mit einem Betonersatzsystem zu Reprofilieren.

#### **Oberflächenschutzsystem**

Zur optischen Gestaltung ist ein Oberflächenschutzsystem OS 2 (OS B) als Beschichtung für nicht begeh- und befahrbare Flächen (ohne Kratz bzw. Ausgleichspachtelung) aufzubringen. An der Schornsteinmündung ist ein geeignetes Oberflächenschutzsystem für abgasbeaufschlagte Flächen aufzubringen.

## **5.12 Art der Betonersatzsysteme**

### **5.12.1 Bereich 1: Fußkonus von 0,00 m und Schornsteinschaft bis 19,00 m (OK Zuführung)**

Als Betonersatzsystem ist ein mineralischer Instandsetzungsmörtel als statische relevanter Betonersatz R3 nach EN 1504 Teil 3, zertifiziert für die Verfahren 3.1, 3.3, 7.1 und 7.2 mit Eignung für die Altbetonklasse A3/A4 einzubauen.

### **5.12.2 Bereich 2: Schornsteinschaft von 19,00 m bis OK Stahlbetonschaft h = 135 m**

Als Betonersatz kommt Spritzbeton zur Anwendung.

## **5.13 Art und Eigenschaften des Betonersatzes im Spritzverfahren**

Bereich 1: Kein Spritzauftrag vorgesehen.

Bereich 2: Schornsteinschaft von ca. 19,00 m bis OK Stahlbetonschaft h = 135 m:

Spritzbeton C 20/25 im Trockenspritzverfahren

Expositionsclassen XALL, XC4, XF1, XSTAT

Größtkorn 8 mm

## **5.14 Art und Umfang der Nachbehandlung**

Die Nachbehandlung stellt einen zur Gewährleistung der Qualität maßgeblichen Arbeitsschritt dar und muss sorgfältig durchgeführt und ausführlich dokumentiert werden.

Mit der Nachbehandlung der Spritzbetonschicht ist unmittelbar nach Fertigstellung des jeweiligen Arbeitsabschnittes zu beginnen und für mindestens 5 Tage aufrecht zu erhalten. Die Oberflächen sind gegen Verdunstung zu schützen und aktiv durch Besprühen mit Wasser feucht zu halten.

Nachbehandlungsmittel sind grundsätzlich nicht vorgesehen. Falls diese jedoch nach der regulären Nachbehandlungszeit zum Einsatz kommen sollten, ist sicherzustellen, dass diese verträglich mit den nachfolgenden Beschichtungen sind.

## 5.15 Art und Umfang des Nachweises der Verwendbarkeit und der Übereinstimmung bei Produkten unbekannter Zusammensetzung

Für die zur Anwendung kommenden Instandsetzungssysteme und Materialien müssen anhand von Prüfzeugnissen einer amtlichen Materialprüfanstalt nachgewiesen werden, dass sie die Anforderungen für eine erfolgreiche Schutz- und Instandsetzungsmaßnahme erfüllt. Weiterhin ist nachzuweisen, dass die eingesetzten Instandsetzungsstoffe des Systems einer laufenden Produktions-Fremdüberwachung durch eine amtliche Materialprüfanstalt unterliegen. Das ausführende Unternehmen ist verpflichtet alle Anforderungen, die durch öffentlich-rechtliche Vorschriften an Anlagen gestellt werden, zu erfüllen. Siehe hierzu z.B.:

Musterbauordnung §3(1), §16, BauPVO, Vollzugshinweise der Bundesländer, MVV TB Abschnitt D 3

Material- und technische Datenblätter der Hersteller werden als Nachweise **nicht** akzeptiert.

## 5.16 Überwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle

Der Bieter ist verpflichtet, neben der Eigenüberwachung eine Fremdüberwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle während der gesamten Dauer der Instandsetzungsarbeiten als ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung durchzuführen. Diese Leistung wird als "Besondere Leistung" gesondert vergütet. Es ist mindestens ein Überwachungstermin auf der Baustelle pro Woche zu vereinbaren.

Hinweis:

Eine fehlende Fremdüberwachung wird als **wesentlicher Mangel** angesehen und verstößt gegen geltendes Bauordnungsrecht.

## 5.17 Art und Umfang der Dokumentation

### Während der Baumaßnahme gemäß TR-Instandhaltung (Textauszug):

Überwachung durch das ausführende Unternehmen

Aufzeichnungen während der Ausführung

(1) Bei Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen sind entsprechend ihrer Art und ihrem Umfang auf der Baustelle fortlaufend prüfbare Aufzeichnungen über alle für die Güte und Dauerhaftigkeit wichtigen Angaben, z. B.

auf Vordrucken (Bautagebuch), vom Bauleiter, seinem Vertreter oder vom Baustellenfachpersonal zu führen.

Sie müssen mindestens folgende Angaben enthalten (siehe auch Normenreihe DIN 1045):

– Beginn und Ende der einzelnen Arbeiten,

– Witterungsverhältnisse, Lufttemperatur, erforderlichenfalls Luftfeuchte, Temperatur der Stoffe zurzeit

der Ausführung der einzelnen Bauabschnitte bis zur ausreichenden Erhärtung. Tage, an denen die Verarbeitungsbedingungen (z. B. infolge Frosts, Regen) nicht erfüllt werden, sind dabei besonders zu vermerken,

– erforderlichenfalls Temperaturen und Feuchte der Bauteile,

– verarbeitete Stoffe,

– Lieferwerk und Lieferschein, Chargennummer und Angabe des Einbauorts der Charge,

– Dokumentation der Arbeitsabläufe und Überprüfungen gemäß Arbeitsanweisungen und Angaben zur

Ausführung,

– Funktionsfähigkeit der verwendeten Einrichtungen,

– hergestellte Probekörper mit ihren Bezeichnungen (mit Chargennummer des Stoffes), dem Tag der

Herstellung und Angabe der einzelnen Bauteile bzw. Bauabschnitte, für die der zugehörige Baustoff

verwendet wurde, das Datum und die Prüfergebnisse und die geforderten Eigenschaften,

– Prüfung des Betonuntergrundes und ggf. von Zwischenschichten und das Ergebnis mit Bauteilzuordnung,

– Maßnahmen bei Unterschreitung der Anforderungen,

– Namen des ausführenden und überwachenden Baustellenfachpersonals.

(2) Die Aufzeichnungen müssen auf der Baustelle verfügbar sein. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine dem

mit der Überwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen und nach Abschluss der Arbeiten entsprechend

der Gewährleistungszeit, mindestens jedoch fünf Jahre, vom Unternehmen aufzubewahren.

(3) Ist die Standsicherheit betroffen, sind darüber hinaus

– die Aufzeichnungen dem Beauftragten der Überwachungsstelle auf Verlangen vorzulegen,

– nach Beendigung der Arbeiten die Ergebnisse wichtiger Prüfungen im Rahmen der Überwachung durch

das ausführende Unternehmen der Überwachungsstelle auf Anforderung zu übergeben

Während der Ausführung ist ein Bautagebuch zu führen und wöchentlich dem Bauleiter des AG unaufgefordert vorzulegen.



**Nach Abschluss der Baumaßnahme:**

Erstellen einer zusammenhängenden und vollständigen, ingenieurmäßigen Dokumentation der gesamten Instandsetzungsmaßnahme in Wort und Bild. Die Dokumentation ist dem AG umgehend nach Abschluss der Maßnahme verantwortlich unterschrieben in zweifacher Ausfertigung, d.h. in Papierform und als PDF-Datei auszuhändigen. Spätester Übergabetermin der Dokumentation ist zwei Wochen nach der Schlussabnahme. Die Dokumentation soll folgendes enthalten:

- Vollständige Zusammenstellung aller notwendigen geprüften und genehmigten Unterlagen, Pläne, Statiken, Nachweise, Gebührenbelege etc.
- Das komplette, positionsgetreue Aufmaß einschließlich aller ggf. erstellten Skizzen.
- Zweifelsfrei zuzuordnende Fotos der einzelnen Arbeiten/Positionen.
- Alle genannten bzw. geforderten Entsorgungsnachweise.
- Alle genannten Dokumente und Prüfzeugnisse insbesondere der geforderten Qualitätssicherung.
- Sämtliche Produktdatenblätter, Konformitätsbescheinigungen etc. aller verwendeten Baustoffe.

## 6 Baustoffe und Materialien

### 6.1 Allgemeine Anforderungen

Alle verwendeten Materialien müssen den Anforderungen der Technischen Regel "Instandhaltung von Betonbauwerken (TR-Instandhaltung) Teil 1 und Teil 2 Ausgabe Mai 2020 erfüllen. Die Verträglichkeit der Materialien untereinander und mit den Baustoffen/-komponenten und Altmaterialien am Bauwerk ist durch eine entsprechende Eignungsprüfung nachzuweisen. Produkte unterschiedlicher Hersteller innerhalb eines Titels sind grundsätzlich nicht zugelassen. Alle Produkte sind im systemischen Aufbau zu verwenden.

Die einzusetzenden Stoffe müssen die Anforderungen nach DIN EN 1504 erfüllen. Oberflächenschutzsysteme müssen zudem die Anforderungen gemäß DIN V 18026 erfüllen.

### 6.2 Nachweis der Verwendbarkeit

Für die zur Anwendung kommenden Instandsetzungssysteme und Materialien müssen anhand von Prüfzeugnissen einer amtlichen Materialprüfanstalt nachgewiesen werden, dass sie die Anforderungen für eine erfolgreiche Schutz- und Instandsetzungsmaßnahme erfüllt. Weiterhin ist nachzuweisen, dass die eingesetzten Instandsetzungsstoffe des Systems einer laufenden Produktions-Fremdüberwachung durch eine amtliche Materialprüfanstalt unterliegen.

Das ausführende Unternehmen ist verpflichtet alle Anforderungen, die durch öffentlich-rechtliche Vorschriften an Anlagen gestellt werden, zu erfüllen. Siehe hierzu z.B.:

Musterbauordnung §3(1), §16, BauPVO, Vollzugshinweise der Bundesländer, MVV TB Abschnitt D 3.

Material- und technische Datenblätter der Hersteller werden als Nachweise **nicht** akzeptiert.

### 6.3 Fußkonus von 0,00 m und Schornsteinschaft bis 19,00 m (OK Zuführung)

Technische Anforderungen an Haftbrücke und Korrosionsschutz

- Einkomponentiger, mineralischer Korrosionsschutz
- Streichfähige Konsistenz
- Aktive Korrosionsschutzbeschichtung für freiliegende Bewehrungsstähle
- Haftbrücke für Betonersatzsysteme
- Zertifiziert nach DIN EN 1504 Teil 7 für das Prinzip 11 sowie für das Verfahren 11.1

Als Betonersatzsystem ist ein mineralischer Instandsetzungsmörtel als statische relevanter Betonersatz R3 nach EN 1504 Teil 3, zertifiziert für die Verfahren 3.1, 3.3, 7.1 und 7.2 mit Eignung für die Altbetonklasse A3/A4 einzubauen.

Technische Anforderung an das Betonersatzsystem

Eignung für:

- Expositionsclassen XO, XC1-4, XF1-4, XD1-3, XS1-3, XALL, XSTAT, XDYN
- Altbeton der Klasse A3/A4 mit Druckfestigkeiten bis 40 N/mm<sup>2</sup>; E-Modul bis 30 000 N/mm
- R3-Betonersatz nach EN 1504 Teil 3, zertifiziert für die Verfahren 3.1, 3.3, 7.1 und 7.2
- Nicht brennbar nach DIN EN 13501-1, Baustoffklasse A1
- Temperatur-, frost- und frosttausalzbeständig
- Hoher Carbonatisierungswiderstand
- Verarbeitung von Hand (mit Haftbrücke) und im Nassspritzverfahren

## **6.4 Schornsteinschaft von 19,00 m bis OK Schornstein; h = 135 m**

Technische Anforderung an den Spritzbeton

- Zementärer Spritzbeton nach DIN EN 14487, DIN 18551, DIN EN 206, DIN 1045
- Anwendbar für die Expositionsclassen XALL, XC4, XF1, XSTAT
- Eignung für Trockenspritzverfahren
- Größtkorn 8 mm
- Betonfestigkeit C20/25, gemäß Statik und Instandsetzungskonzept. Höhere Festigkeiten sind zu vermeiden.
- E-Modul bis max. 30 000 N/mm, niedrigere E-Module sind zulässig.

Technische Anforderungen an den Bewehrungsstahl

- Gerippter Bewehrungsstahl B500B (BSt 500 S) nach DIN 488-1:2009-08 und DIN 488-2:2009-08

Technische Anforderung an die Winkelhaken der Rückverankerung

- Gerippter Bewehrungsstahl B500B (BSt 500 S) nach DIN 488-1:2009-08 und DIN 488-2:2009-08
- Klebemörtel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung für den nachträglichen Bewehrungsanschluss

## 7 Qualitätssicherung

### 7.1 Voraussetzungen Betoninstandsetzung - Qualitätssicherung und Bauausführung

#### 7.1.1 Unternehmensvoraussetzung

Der Bieter hat mit Abgabe des Angebotes nachzuweisen, dass er die notwendigen Anforderungen zur Durchführung der ausgeschriebenen Leistungen nach DAfStb-Richtlinie "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungsrichtlinie)" (Ausgabe Oktober 2001, inkl. der Berichtigungen 1 und 3 und der Technischen Regel "Instandhaltung von Betonbauwerken (TR-Instandhaltung) Teil 1 und Teil 2 Ausgabe Mai 2020 erfüllt.

Es muss nachgewiesen werden, dass das Unternehmen sowohl personell als auch hinsichtlich der technischen Ausrüstung und der Erfahrung so aufgestellt ist, dass es Instandsetzungen an tragenden Betonbauteilen regelgerecht ausführen kann. Vgl. MBO §16a Absatz 6.

Die Fachverarbeitungsfirma hat als Bieter zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe nachzuweisen, dass das vorgesehene Personal über die geforderten Qualifikationen verfügt. Diese Personen sind namentlich zu benennen und müssen auf der Baustelle eingesetzt sein.

#### 7.1.2 Eigenüberwachung der Ausführung durch das ausführende Unternehmen

Der Bieter ist verpflichtet, während der gesamten Dauer der Instandsetzungsarbeiten fortlaufend prüfbare Überwachungen und Aufzeichnungen gemäß DAfStb-Rili SIB, Teil 3, Abschnitt 2, bzw. der TR-Instandhaltung durchzuführen. Diese Leistung wird als "Nebenleistung" nicht gesondert vergütet.

Im Zuge der Eigenüberwachung sind die Oberflächenvorbereitung, die Applikationsbedingungen und die Schichtdicken jeder Schicht zu prüfen und zu protokollieren.

#### Wetter, Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Die Bestimmungen der äußeren Bedingungen hat in örtlich erforderlichem Umfang, jedoch mindestens zweimal täglich zu erfolgen.

#### Schichtdicke

Umfang der Schichtdickenmessungen: Mindestens 2 Messungen in jedem bearbeiteten Bereich.

Die Messergebnisse sind zu protokollieren.

### **7.1.3 Fremdüberwachung der Ausführung**

Der Bieter ist verpflichtet, neben der Eigenüberwachung eine Fremdüberwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle während der gesamten Dauer der Instandsetzungsarbeiten als ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung durchzuführen. Diese Leistung wird als "Besondere Leistung" gesondert vergütet. Es ist mindestens ein Überwachungstermin auf der Baustelle pro Woche zu vereinbaren.

Hinweis:

Eine fehlende Fremdüberwachung wird als wesentlicher Mangel angesehen und verstößt gegen geltendes Bauordnungsrecht.

## **7.2 Überwachungsverfahren**

### **7.2.1 Allgemein**

Die Prüfungen sind an repräsentativen Flächen mit statistisch ausreichender Anzahl an Einzelmessungen durchzuführen. Liegen Einzelmesswerte außerhalb des spezifizierten Bereichs, sind zusätzliche Messungen durchzuführen, um die betroffene Fläche für erforderlichen Nacharbeiten einzugrenzen.

Abweichend von den Vorgaben der TR-Instandsetzung ist der Prüfumfang zur Sicherstellung der Ausführungsqualität innerhalb eines Bauabschnitts durch mindestens 5 Bohrkernentnahmen ( $d = 50 \text{ mm}$ ) zur Bewertung des Adhäsionsverbundes der neuen Spritzbetonschale zum Altbeton nachzuweisen. Die Entnahmestellen sind mit Instandsetzungsmörtel fachgerecht zu schließen.

### **7.2.2 Bestimmung des Vorbereitungsgrads Bewehrungsstahl**

Der erreichte Vorbereitungsgrad der Oberflächen wird visuell gemäß DIN EN ISO 8501-1 bzw. -2 und -4 bestimmt.

### **7.2.3 Bestimmung der Rauheit der Betonunterlage**

Die Messung und der Nachweis der Oberflächenrauheit müssen mit geeigneten Messverfahren durchgeführt werden.

### **7.2.4 Bestimmung der Oberflächenzugfestigkeit und der Haftzugfestigkeit**

Die Messung und Nachweis der Oberflächenzugfestigkeit muss durch ein geregeltes Abreißprüfgerät, mindestens Klasse 2 nach DIN EN ISO 7500-1 bestimmt werden.

### **7.2.5 Überwachung, Qualität der Überwachung und Aufzeichnung der Überwachungsergebnisse**

Der AN hat den AG vor Vollendung der Oberflächenvorbereitung und der einzelnen Beschichtungsschichten rechtzeitig schriftlich zu informieren, sodass Prüfung und Freigabe durch den AG zeitnah ermöglicht werden, ohne den Arbeitsfluss zu unterbrechen. Ohne Freigabe durch den AG dürfen die Arbeiten nicht fortgesetzt werden.

## 8 Gesetze und Richtlinien

### 8.1 Gesetze und Verordnungen

- Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge - ArbMedVV
- Chemikaliengesetz – ChemG, Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen
- Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
- Wasserhaushaltsgesetz – WHG, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
- Abwasserabgabengesetz – AbwAG, Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer
- Wassergesetze der Bundesländer
- Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG, Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen
- Gefahrstoffverordnung – GefStoffV, Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen
- 2. Bundes-Immissionsschutzverordnung – 2. BImSchV, Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen
- 4. BImSchV, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen
- 5. BImSchV, Verordnung über Emissionsschutz- und Störfallbeauftragte
- 11. BImSchV, Emissionserklärungsverordnung
- 12. BImSchV, Störfall-Verordnung
- 31. BImSchV, VOC-Verordnung
- Abwasserverordnung – AbwV, Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer und zur Anpassung der Anlage des Abwasserabgabengesetzes
- Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe – VwVwS, Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen
- Indirekteinleiterverordnung – IndV, Verordnung des Umweltministeriums über das Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen
- Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande
- Technische Regeln über brennbare Flüssigkeiten – TRbF
- TA Luft – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
- TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
- TA Abfall – Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch-physikalischen oder biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen
- Gefahrgutverordnung Straße – GGVS, Verordnung über innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen
- Druckbehälter-Verordnung

## 8.2 Technische Regeln und Richtlinien für Gefahrstoffe (TRGS)

- TRGS 201, Einstufung und Kennzeichnung von Abfällen zur Beseitigung beim Umgang
- TRGS 220, Sicherheitsdatenblatt für gefährliche Stoffe und Zubereitungen
- TRGS 222, Verzeichnis der Gefahrstoffe – Gefahrstoff-Verzeichnis
- TRGS 400, Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- TRGS 401, Gefährdung durch Hautkontakt - Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen
- TRGS 402, Ermittlung und Beurteilung der Konzentration gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen
- TRGS 404, Bewertung von Kohlenwasserstoffdämpfen in der Luft am Arbeitsplatz
- TRGS 500, Schutzmaßnahmen: Mindeststandards
- TRGS 505, Blei und bleihaltige Gefahrstoffe
- TRGS 507, Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern
- TRGS 510, Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern
- TRGS 515, Lagern brandfördernder Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern
- TRGS 519, Asbest, Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten
- TRGS 524, Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- TRGS 555, Betriebsanweisung und Unterweisung nach §20 GefStoffV
- TRGS 900, Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz „Luftgrenzwerte“
- TRGS 901, Begründung und Erläuterungen zu Grenzwerten in der Luft am Arbeitsplatz

## 8.3 Unfallverhütungsvorschriften

- DGUV Vorschrift 1, Grundsätze der Prävention
- DGUV Vorschrift 38, Bauarbeiten
- DGUV Regel 101-004 – Kontaminierte Bereiche
- DGUV Regel 109-002 – Lufttechnische Maßnahmen
- DGUV Information 201-011 - Verwendung von Arbeits-, Schutz- und Montagegerüsten
- DGUV Information 201-055 - Feuerfest-, Turm und Schornsteinbau
- DGUV Information 211-041 - Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- DGUV Information 213-079 - Tätigkeiten mit Gefahrstoffen



## 9 Fristen und einzureichende Unterlagen

Zur technischen Nachvollziehbarkeit, Plausibilisierung und Prüfung der Ausführbarkeit des Angebotes sind gemeinsam mit dem ausgefüllten Leistungsverzeichnis folgende Unterlagen in deutscher Sprache als Anlagen zum Leistungsverzeichnis durch den Bieter einzureichen:

### 9.1 Technische Anlagen zum Leistungsverzeichnis

- Baustelleneinrichtungsplan
- Erforderliche Leistungswerte für Strom und Wasser
- Grobbauzeitenplan
- Angaben zu dem geplanten Geräteeinsatz sowie der Personalstärke
- Baustellenorganigramm mit Kennzeichnung der Positionen, die zu 100% mit Mitarbeitern des AN und keinen Nachunternehmern besetzt sind
- Nachweis der Unternehmens- und Personalqualifikation (z.B. RAL-Gütezeichen, SIVV-Scheine etc.)
- Eignungsnachweise und Prüfzeugnisse für die angebotenen Materialien (technische Datenblätter des Herstellers werden nicht anerkannt)
- Sicherheitsdatenblätter und Ausführungsanweisungen des Stoffherstellers für jeden verwendeten Stoff
- Nachweis der Zertifizierung als Entsorgungsfachbetrieb nach §56 KrWG

Die o.g. Unterlagen werden Anhänge zum Leistungsverzeichnis.

### 9.2 Vor Ausführungsbeginn einzureichen

- Gefährdungsbeurteilung (2 Wochen vor Baubeginn)
- Arbeits- und Montageanweisungen
- Brandschutz, Notfall- und Rettungsplan (4 Wochen vor Baubeginn)
- Nachweise der Ein- und Unterweisung aller Mitarbeiter des AN in die Baustellenordnung und die Gefährdungsbeurteilung (zu Baubeginn)
- Nachweise der erforderlichen Schulungen und arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen aller Mitarbeiter (2 Wochen vor Baubeginn)
- Vollständige Mitarbeiterliste (2 Wochen vor Baubeginn)
- Statische Berechnungen und Ausführungspläne