

## Auftrag Nr. 2017-091-1

**Auftraggeber:** Architekturbüro Heinrich Böll  
Max-Fiedler-Str. 6  
45128 Essen

**Betreff:** Instandhaltungskonzept mit Kostenansatz zur Erhaltung  
des Förderturms in Kamp-Lintfort, Friedrich-Heinrich-  
Allee 63 in 47475 Kamp-Lintfort

Essen, den 4. August 2017

Dieses Dokument umfasst 23 Seiten. Das Dokument bzw. Auszüge daraus dürfen nur mit schriftlicher Zustimmung des Verfassers weitergegeben oder veröffentlicht werden. Zu internen Zwecken darf es - vollständig kopiert - verwendet werden.

2017-091\_Böll\_RAG\_Kamp Lintfort Förderturm\_ISK-KS.docx

**WISSBAU®**  
Beratende Ingenieurgesellschaft mbH

**Firmensitz Essen**  
Roßkothenweg 5-7  
45149 Essen  
Tel. (0201) 47 41 44-0  
Fax (0201) 47 41 44-22

**Büro Berlin**  
Undinestraße 43  
12203 Berlin  
Tel. (030) 83 20 32 05  
Fax (030) 83 20 32 06

**Geschäftsführer:** Prof. Dr. Rainer Auberg  
Amtsgericht Essen HR B 13582

**Büro Detmold**  
Warweg 10  
32760 Detmold  
Tel. (05231) 61 56 40-0  
Fax (05231) 61 66 67 5

**Büro Köln**  
Sonnenblumenweg 9  
50999 Köln  
Tel. (02236) 96 78 15  
Fax (02236) 66 64 5

wissbau@wissbau.de  
www.wissbau.de

**Büro München**  
Albrecht-Dürer-Str. 17a  
85152 Krailling  
Tel. (089) 89 99 88 58  
Fax (089) 89 94 83 44

**Kontoverbindungen:**  
National-Bank AG, Essen  
DE33 3602 0030 0000 2220 62  
HypoVereinsbank  
DE72 3602 0186 0363 7190 82  
Finanzamt Essen  
Steuer-Nr.: 112/5704/0114  
Ust.-Id.-Nr. DE 201474476



## Inhalt

1. Auftrag .....	3
2. Unterlagen.....	3
3. Objektbeschreibung .....	4
4. Sachverhalt .....	11
5. Erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen .....	12
5.1 Dach.....	12
5.2 Glasfassade .....	12
5.4 Galerieumgang im Technikgeschoss .....	13
5.5 Blechfassade.....	14
5.6 Stahlbetonbauteile Außen, inklusive Außenwände Steuerzentrale und Vordächer .....	15
5.7 Stahlbetonbauteile Innen, inklusive Rahmenkonstruktion und Decke der Steuerzentrale .....	18
6. Kostenansatz für Instandhaltungsmaßnahmen .....	19
7. Unterschrift.....	23

## 1. Auftrag

Das Architekturbüro Heinrich Böll beauftragte die WISSBAU® Beratende Ingenieurgesellschaft mbH, Essen mit der Ermittlung von erforderlichen Maßnahmen zur Instandhaltung, die die Standsicherheit und Verkehrssicherheit des Gebäudes dauerhaft bei üblichem Wartungsaufwand sicherstellen. Das abgestufte Instandhaltungskonzept sieht derzeit keine Nutzung des Gebäudes vor. Die konzeptionellen Maßnahmen sollen für folgende Bauteilgruppen aufgestellt werden:

- Dach
- Glasfassade
- Umgang
- Blechfassade
- Stahlbetonbauteile Außen, inklusive Außenwände Steuerzentrale
- Stahlbetonbauteile Innen, inklusive Rahmenkonstruktion und Decke der Steuerzentrale

Für das abgestufte Instandhaltungskonzept soll eine Kostenschätzung erstellt werden, die nach den o.g. Bauteilen gegliedert ist und ergänzend die zukünftig erforderlichen Instandhaltungs- bzw. Wartungskosten nach Umsetzung der Instandsetzung beinhaltet. Maßnahmen, die sich aus z.B. einer Schadstoffsanierung, Teilabbruch bzw. Rückbau von Bauteilen oder sonstiger nicht baulicher Maßnahmen ergeben, sind nicht Teil des Auftrags.

## 2. Unterlagen

Seitens des Auftraggebers wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Konstruktionspläne, Grundrisspläne, Bewehrungspläne
- Erfassung der Schadstoffe und Rückbaukonzept, Rückbaumaßnahme BW-West 2. Teilabbruch, RAG Mining Solution GmbH, 4.8.2016
- Voruntersuchung zur Nutzung des Förderturms, Gutachten Büro Kempen Krause Ingenieure GmbH, Aachen, 1.9.2016
- Gutachten 2017-091: Ist-Zustand Stahlbetonbauteile, Fassade, Dachetage, WISSBAU Beratende Ingenieurgesellschaft mbH, vom 13.6.2017.

### 3. Objektbeschreibung

Bei dem Objekt handelt es sich um den Förderturm des ehemaligen Bergwerk Wests an der Friedrich-Heine-Allee in Kamp-Lintfort. Ende 2012 wurde das Bergwerk West stillgelegt. Das Bauwerk hat 13 Geschosse und ist nicht denkmalgeschützt.

Die Geschosse sind über ein Treppenhaus und einen Personenaufzug (stillgelegt) zu erreichen.

Der Förderturm wurde in den 50er Jahren in Stahlbetonbauweise erstellt. Alle Innen- und Außenbetonbauteile sind beschichtet.

Er hat eine Gesamthöhe von ca. 80 Meter. Die Fassade ist von allen vier Seiten bis zu einer Höhe von ca. 65 Meter zu 75% mit einer Trapezblechverkleidung verkleidet. Hinter dieser Verkleidung befindet sich eine Klinkerverkleidung, die den Betonwänden vorgestellt ist. Im oberen Geschossbereich (ca. 65 m bis 80 m) befinden sich eine Ebene mit Förderaggregat und eine Steuerzentrale, die zweiseitig vollflächig verglast ist und umlaufend eine begehbare Galerie aufweist.

Ab einer Höhe von ca. 65 Meter bis zum Flachdach hat das Bauwerk an der Ost- und Westseite eine Glasfassade. Das leicht geneigte Flachdach hat eine Schwarzabdichtung.

Nachfolgend sind die Lage des Gebäudes und exemplarische Ansichten der Fassade dargestellt.



Abbildung 1: Draufsicht des Bergwerk West Geländes (Quelle: Google Map)

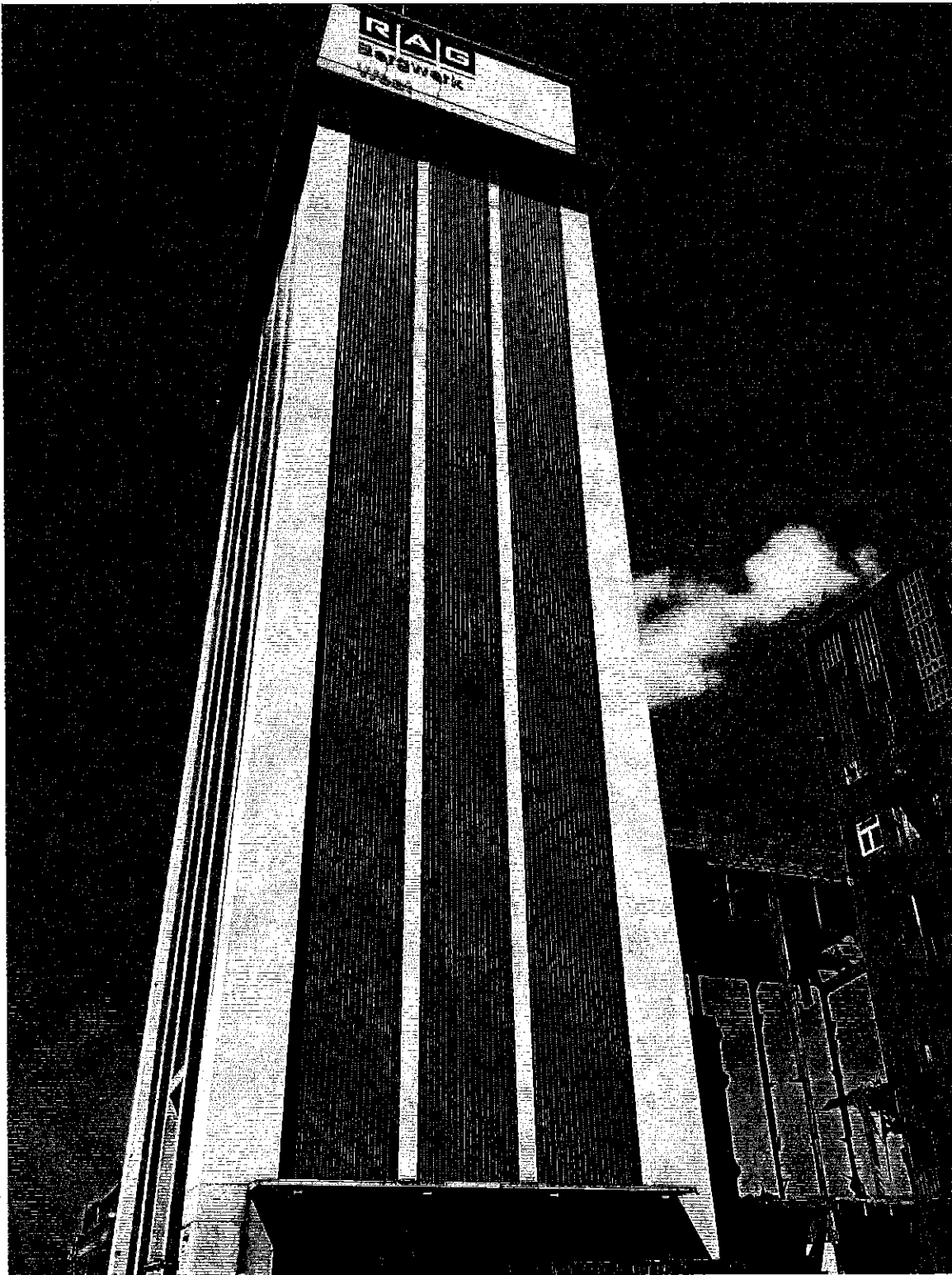


Abbildung 2: Süd-Westansicht des Förderturms

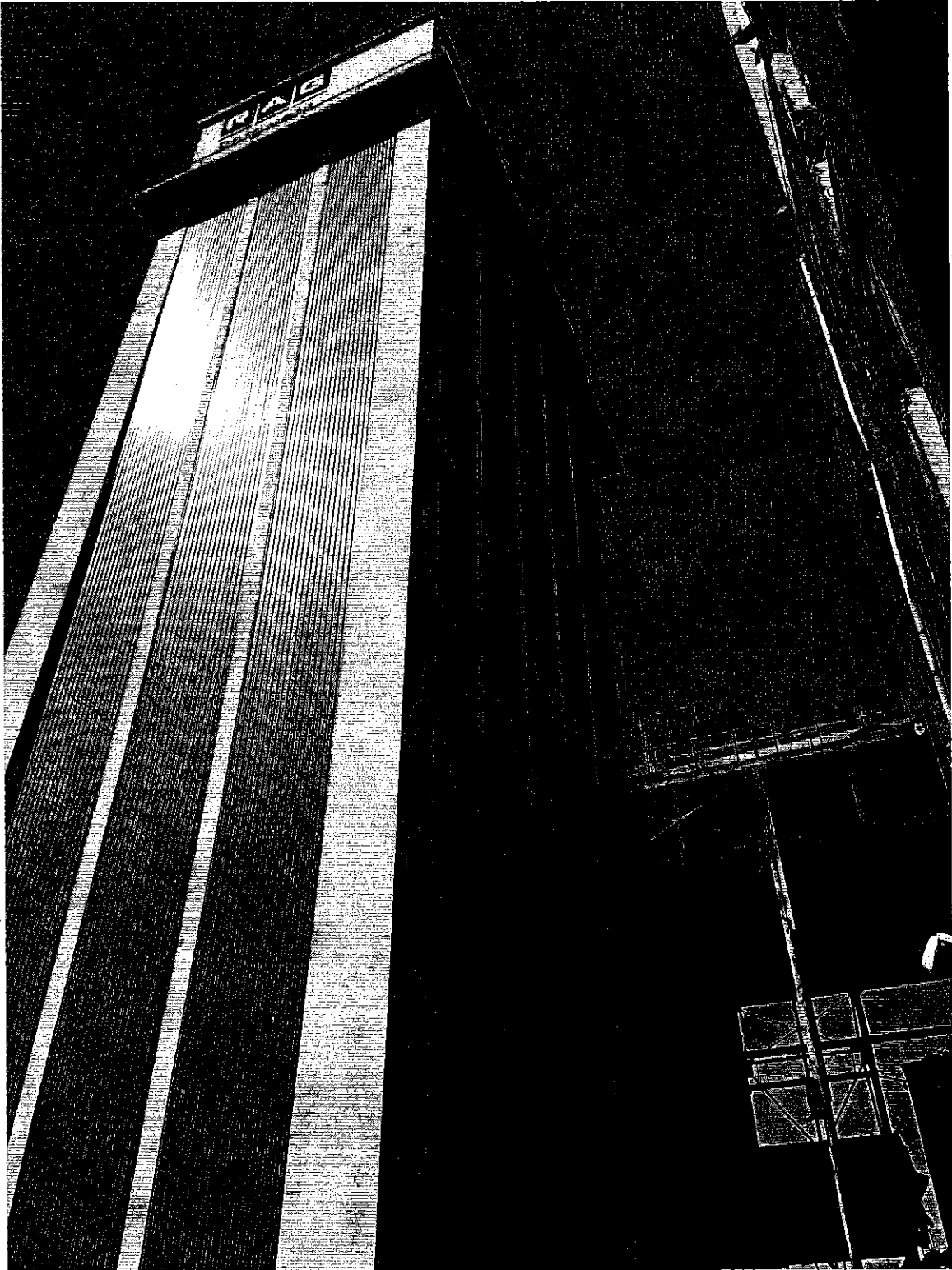


Abbildung 3: Süd-Ostansicht des Förderturms

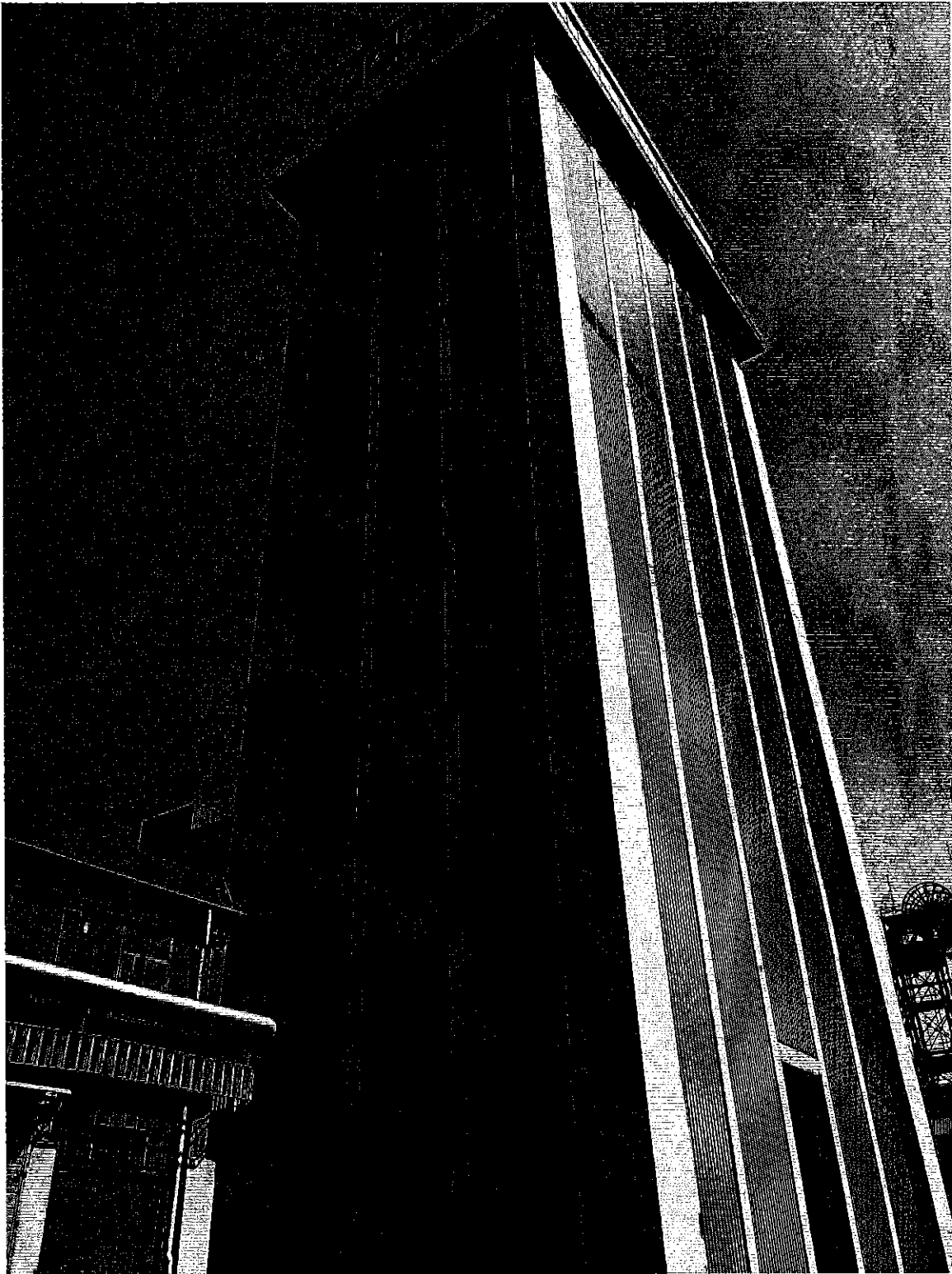


Abbildung 4: Nord-Westansicht des Förderturms



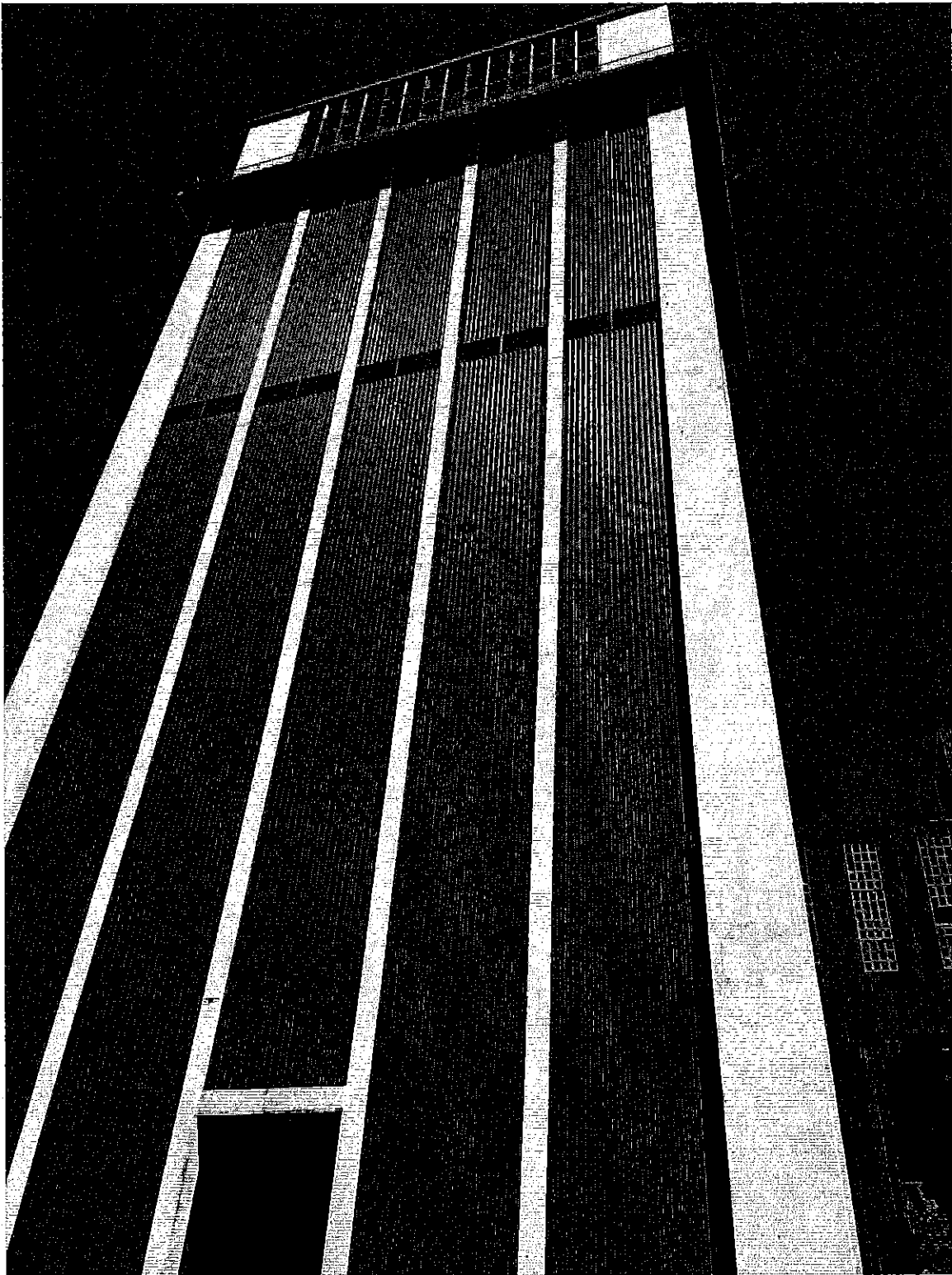


Abbildung 5: Westansicht des Förderturms



Abbildung 6: Exemplarische Teilansicht Steuerzentrale in der obersten Etage mit der Glasfassade

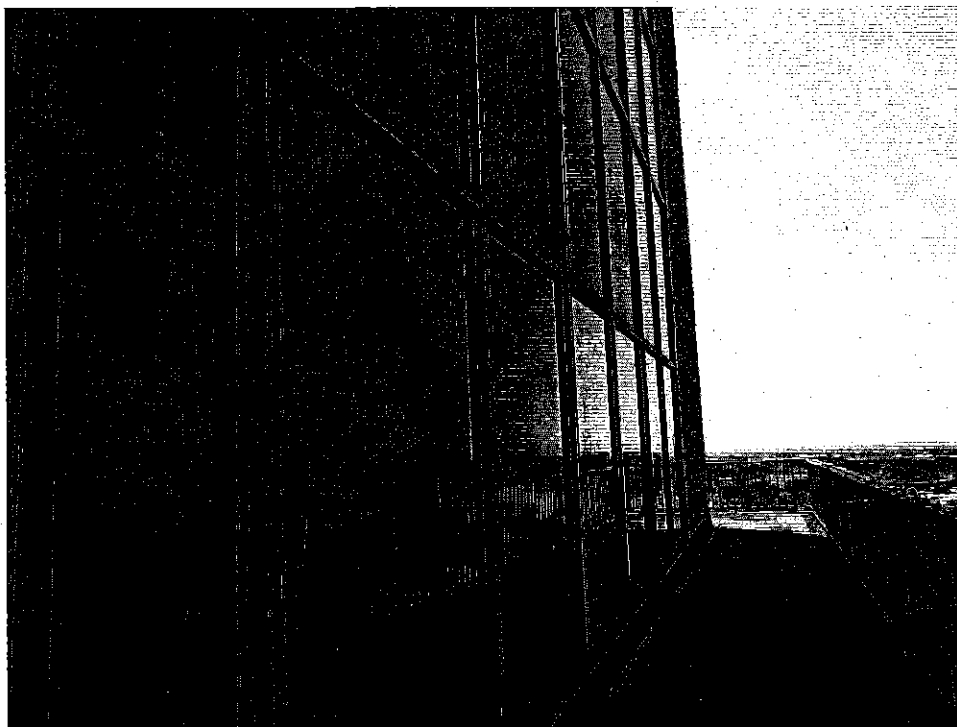


Abbildung 7: Exemplarische Teilansicht auf die Glasfassade auf der Westseite mit Umgang

#### 4. Sachverhalt

In dem Gutachten 2017-091 des Unterzeichners wurde der bauliche Ist-Zustand des Förderturms aufgenommen. Hierzu liegt o.g. Gutachten vor.

In Kürze ergab sich folgendes Ergebnis:

- Die ermittelte Betongüte ist üblich für dieses Bauwerk und statisch ausreichend.
- Es sind jedoch Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich, da korrosionsbedingter Betonschäden, insbesondere an der Außenfassade, vorhanden sind.
- Da teilflächige Minderbetondeckungen vorliegen, ist eine Betondeckungserhöhung erforderlich.
- Teil- und großflächig sind Schutzmaßnahmen zum Korrosionsschutz des Stahlbetons aufgrund einer fortgeschrittenen Karbonatisierung (Alterung des Betons) erforderlich.
- Die vermörtelte Klinkerfassade hat Rückverankerungen aus Schwarzstahl und diese sind in einem guten Zustand.
- Die Blechfassade vor der Klinkerfassade ist durch eine verzinkte Stahltragkonstruktion befestigt und ist in einem guten Zustand.
- Die Glasfassade des oberen Technikgeschosses weist alterungsbedingte Schäden auf, ist ansonsten jedoch intakt. In Teilflächen insbesondere der Eingangstüre kommt es aufgrund von Undichtigkeiten zu Wassereintritt.
- Das Dach ist als Warmdach mit Schwarzabdichtung ausgeführt und weist ebenfalls altersbedingte Versprödungen auf.

## 5. Erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen

### 5.1 Dach

Die Dachfläche besteht aus einer Stahlbetonrahmenkonstruktion mit Deckenfeldern aus Stahlbeton, die oberseitig mit einer bituminösen Bahnenabdichtung geschützt ist. Das Dach ist mit einer Dämmung (Dicke von ca. 6 cm) als Warmdach ausgeführt. Auf der Betondecke liegt eine Dampfbremse ebenfalls mit einer Schwarzabdichtung vor (ohne Alueinlage). Die Dachabdichtung weist vereinzelt altersbedingte Verwitterungen und Versprödungen auf, erscheint jedoch flächig intakt. Auf Grundlage der Sichtprüfung ist bei üblichen Wartungsarbeiten noch eine Nutzungsdauer von ca. 15 Jahren anzunehmen.

Hieraus leiten sich keine Instandsetzungsarbeiten sondern nur Wartungsarbeiten ab. Die Dämmschichtdicke ist zur Vermeidung von Tauwasser an den Deckenunterseiten ausreichend. Eine Beheizung der Steuerzentrale ist nicht vorgesehen.

#### Wartungsarbeiten Dachabdichtung

- Das Dach sollte jährlich gewartet werden.

### 5.2 Glasfassade

Die Glasfassade auf der oberen Ebene der Steuerzentrale besteht aus einer Einscheibensicherheitsverglasung mit Drahtgewebeeinlagen. Die einzelnen Glaselemente der Fassade sind in einem der Nutzungsdauer entsprechendem Zustand und haben Gebrauchsspuren. Einige wenige Scheiben sind gerissen. Die Fugen zwischen den Einzelementen sind häufiger defekt, spröde und herausgelöst. Undichtigkeiten mit Wassereintritt wurden an den Innenseiten nicht festgestellt. Es liegen nur Wasserschäden an der Zugangstüre zum Galerieumgang vor. Die angrenzenden Bauteilflächen zeigen jedoch Hinweise, dass es regelmäßig zu innenseitigem Tauwasserausfall an den Glasflächen kommt.

Die Rahmenkonstruktion besteht aus Metallblechen, die einen Korrosionsschutz aufweisen. Der Korrosionsschutz der Fensterrahmen ist spröde, teilweise geschädigt. Die Art des Korrosionsschutzes ist noch nicht bekannt und muss noch ermittelt werden. Das Dichtungsmaterial wurde noch nicht auf Schadstoffe untersucht.

Die Nutzungsdauer der Fassade wird auf 5 bis 10 Jahre geschätzt bis flächiger Schäden am Metallrahmen und Fugen zu erwarten sind und ggfs. Undichtigkeiten auftreten können.

### Instandhaltungsmaßnahmen

- Für eine Überarbeitung bzw. Erneuerung der Abdichtungsebene der Glasfassade müssen die Verblendrahmen entfernt werden. Der genaue Aufbau der Glasbefestigung ist nicht bekannt und muss an einem Musterausbau ermittelt werden.
- Anstriche und Fugenmaterial sollte auf Schadstoffe untersucht werden.
- Ausbau der Profile, der Gläser und der Fensterfugendichtung, Erneuern des Korrosionsschutzes der Metallprofile, Austausch geschädigter Gläser und Erneuern der Fugendichtungen.
- Die Eingangstüre ist umlaufend neu einzudichten, ggfs. ist die Ausführung einer Rinne vor der Eingangstüre erforderlich.
- Bei einer Reparatur der geschädigten Bereiche muss die Glasfassade jährlich kontrolliert werden und ggfs. Wartungsarbeiten erfolgen. Bei einer vollständigen Erneuerung entfallen diese Kontrollen in den ersten 5 Jahren.

### **5.4 Galerieumgang im Technikgeschoss**

Bei dem Galerieumgang ist die auskragende Stahlbetondecke mit einem Verbundestrich ausgeführt. Es liegt eine teilflächige bituminöse Bahnenabdichtung vor, die nur die Seitenstreifen entlang der Fassade und entlang des Geländers mit einem Bahnenstreifen abdichtet. In der restlichen Fläche liegt der Verbundestrich frei bewittert vor. Der Verbundestrich ist durch Verwitterung, Bewuchs und Risse geschädigt.

### Instandhaltungsmaßnahmen

#### 1 Erneuerung der Abdichtung Galerieumgang und Geländer

- Die Abdichtung des Galerieumgangs ist an zahlreichen Stellen durch Bewuchs und Alterung geschädigt und muss vollständig erneuert werden, damit die auskragende Stahlbetondecke vor Durchfeuchtung geschützt wird.
- Der Verbundestrich ist auf Hohllagen zu prüfen und die Schadstellen, Risse,

- etc. sind bis auf die Betondecke freizulegen.
- Hierzu muss die Bestandsabdichtung entfernt werden und die Verbundestrichfläche sowie die einbindende Fassade gereinigt werden.
  - Die freigelegten Bauteilflächen sind zu begutachten.
  - Wenn Estrich- oder Betonschäden vorliegen, sind diese nach u.g. Maßnahmen (Stahlbetonflächen, außen) instandzusetzen.
  - Die Geländerfüße binden oberseitig in die Galeriedecke ein. Die Fußpunkte sind zu prüfen. Schäden am Korrosionsschutz oder bei Korrosion des Stahlgeländers sind zu beseitigen.
  - Der Galerieumgang muss oberseitig abgedichtet werden. Die Abdichtung ist an der Fassade mindestens 30 cm hochzuführen und fachgerecht zu befestigen. Die Brüstungsfüße sind durch Abdichtungsmanschetten mindestens 10 cm hoch einzudichten.
  - Klärung der Nutzung des Galeriegangs und Belastung der Abdichtung. A) Nur Wartungsgang: Ausführung einer bituminösen Flächenabdichtung mit befestigter Schutzmatte für Wartungsbegehung. B) Nutzung durch Besucher: entweder wie Pkt. A) mit Asphaltenschutzschicht (ggfs. muss der Verbundestrich entfernt werden (Geländerhöhe beachten!) oder
  - Das Geländer aus feuerverzinkten Stahlprofilen muss lokal überarbeitet werden. Defekter Korrosionsschutz ist auszubessern. Das Geländer muss jährlich gewartet werden.
  - Die Abdichtung des Galerieumgangs und der Korrosionsschutz der Geländer sind jährlich zu kontrollieren und ggfs. Wartungsarbeiten auszuführen.
  - Die Stahlbetonunterseite des Galerieumgangs weist durchfeuchtete Risse (ggfs. Bauteilfugen) und korrosionsbedingte Betonschäden auf, die im Rahmen der u.g. Stahlbetoninstandsetzung der Außenfassade bearbeitet werden müssen.

### **5.5 Blechfassade**

Die Fassade des Förderturms ist zu ca. 70 % von allen vier Seiten mit einer Trapezblechverkleidung verkleidet. Die Trapezblechverkleidung ist mit einer Rahmenstahlkonstruktion aus verzinkten Stahlbauteilen an die dahinter liegende Betonwand mit Klinkerfassade verankert. Anhand der Sichtprüfung mittels Fernglas

wurden keine Verformungen oder fehlende Befestigungspunkte an den Außenseiten der Trapezbleche festgestellt.

Die Klinkerfassade ist mittels Ankern aus Schwarzstahl in die Betonwand verankert. Die Klinker haben eine Höhe von ca. 5,5 cm und eine Dicke von ca. 4 bis 5 cm, so dass sie grenzwertig auch als Verkleidung gesehen werden können. An zugänglichen Stellen wurde eine ausreichende Anzahl von Rückverankerungen vorgefunden, die intakt waren. Die Verfugung zeigte ein oberflächliches Absanden. Die Karbonatisierungstiefe am Beton hinter der Klinkerfassade liegt bei 9 mm und die Betondeckung bei ca. 15 mm. Das heißt, dass der Schutz der Bewehrung noch weitestgehend vorhanden ist.

Fazit: Die Trapezblechkonstruktion und tragende Betonwände mit Klinkerverkleidung erscheinen in einem guten Zustand, so dass keine Instandsetzungsarbeiten erforderlich sind.

Auf Grundlage der Sichtprüfung ist bei üblichen Wartungsarbeiten noch eine übliche Nutzungsdauer von ca. 20 bis 25 Jahren anzunehmen. Hieraus leiten sich keine Instandsetzungsarbeiten sondern nur Wartungsarbeiten ab.

#### Wartungsarbeiten Blechfassade

- Die Fassade sollte jährlich mittels Sichtprüfung von der Außenseite und an ausgewählten zugänglichen Stellen von der Innenseite kontrolliert werden. Ggfs. sind je Fassadenseite und über die Gebäudehöhe Kontrollöffnungen von der Innenseite herzustellen.

### **5.6 Stahlbetonbauteile Außen, inklusive Außenwände Steuerzentrale und Vordächer**

Die sichtbaren Fassadenaußenseiten aus Stahlbeton weisen eine Vielzahl von Betonschäden auf. An den Stützen und Riegeln der Außenfassade und an den Außenwänden der Steuerzentrale sind korrosionsbedingte Betonabplatzungen mit freiliegender Bewehrung vorhanden. Vor allem die mittleren Stützen an der Ostseite haben großflächige Betonabplatzungen mit freiliegender und korrodierter Bewehrung. An allen vier Seiten der Außenfassade inklusive Wände der Steuerzentrale und Unterseiten des Galerieumgangs gibt es schon reprofilierte Stellen, an denen sich

wieder Risse gebildet haben und Schäden zu erwarten sind. An der Laufplattenunterseite der Galerie befinden sich freiliegende Bewehrungseisen mit Minderbetondeckung. An den Außenbauteilen sind gerichtet laufende Risse, mit Rissbreiten von 0,2 mm bis 0,8 mm. Die Beschichtung der Stahlbetonoberflächen an der Außenfassade ist in den ungeschädigten Betonflächen intakt, jedoch aufgrund der Vielzahl an Schadstellen und Risse nicht erhaltenswert.

### **Instandhaltungsmaßnahmen**

Die Stahlbeton-Instandsetzungsprinzipien werden nach der Instandsetzungsrichtlinie (DAfStb) ausgewählt. Die Maßnahmen sind zum Teil standsicherheitsrelevant. Die Schadstellen an den Außenseiten müssen jedoch auf jeden Fall aus Verkehrssicherheitsgründen bearbeitet werden, da umlaufend des Gebäudes genutzte Verkehrsflächen vorliegen.

Es werden folgende Prinzipien angewandt.

#### **Vorbereitende Maßnahmen:**

- Einrücken der Fassadenseiten
- Abtrag des Bestandsanstrichs
- Überprüfen der Betonflächen auf Hohllagen
- Messen der Betondeckung und Nachweis der Mindestbetondeckung

#### **Schadstellen bearbeiten nach Instandsetzungsprinzip R2:**

- Abtrag des geschädigten Betons bis zum griffigen, festen Betonuntergrund mit festem Strahlmittel (z.B. Strahlverfahren mit festem Strahlgut). Der Betonuntergrund muss nach der Vorbehandlung eine ausreichende Rauigkeit erhalten.
- Falls Bewehrungseisen mit mehr als dem halben Durchmesser sichtbar sind, sind diese mind. 20 mm hinter die Bewehrung freizulegen und zu reinigen.
- Mineralischer Korrosionsschutz der Bewehrung (bei händischem Auftrag von Betonersatz)
- Reprofilierung kleinflächiger Schadstellen mit einem Betonersatzsystem inklusive Haftbrücke. Bei Ausführung mit einem Spritzmörtel wird auf den Korrosionsschutz und die Haftbrücke verzichtet.



- Auftrag eines farblich angepassten wasserabweisenden, diffusionsoffenen, leicht rissüberbrückender Oberflächenschutz mit erhöhtem CO<sub>2</sub>-Widerstand (siehe DIN V 18026).

#### Erhöhen der Betondeckung nach Instandsetzungsprinzip R1:

- Untergrundvorbehandlung, Abtrag der geschädigten Betonoberfläche bis zum griffigen, festen Betonuntergrund,
- Falls Bewehrungseisen sichtbar sind, wird nach Prinzip R2 instandgesetzt.
- Durch einen Spritzmörtelauftrag ist die Betondeckung in erforderlicher Stärke aufzubringen. Es ist eine zweite Spritzlage in Mindestdicke auszuführen, um eine Oberflächenglättung herzustellen.
- Auftrag eines farblich angepassten wasserabweisenden, diffusionsoffenen, leicht rissüberbrückender Oberflächenschutz mit erhöhtem CO<sub>2</sub>-Widerstand (siehe DIN V 18026).

*Hinweis: Wenn an Fassadenflächen nur an Teilflächen eine Betondeckungserhöhung stattfindet, stehen diese überarbeiteten Betonflächen durch die zusätzliche Schichtdicke des Betonersatzes vor der Bestandsfläche vor. Die Flächen sind auch von weitem erkennbar. Wenn dies nicht erwünscht ist, müssten die jeweiligen Fassadenflächen vollständig eine Betondeckungserhöhung erhalten.*

#### Betonflächen mit erhöhtem Chloridgehalt nach Instandsetzungsprinzip R-CI

- Betonflächen mit erhöhtem Chloridgehalt, Sockelbereich der Außenbauteile in der Nähe von Verkehrsflächen
- Arbeiten erfolgen wie Schadstellenbearbeiten nach Prinzip R2, jedoch wird der chloridbelastete Beton (geschädigt/ungeschädigt) bis 2 cm hinter die Bewehrung abgetragen und mit einem Betonersatz reprofiliert.

#### Risse an den Unterseiten der Kragplatte des Galerieumgangs; Rissinjektion nach Instandsetzungsprinzip PUR-I:

- Abklopfen der Rissflanken, Überprüfen auf Betonschadstellen (siehe oben R2)
- Verdämmen des Rissverlaufs
- Wechselseitiges Anordnen von Bohrkanälen für die Bohrpacker im Abstand

von ca. 10 bis 15 cm, Bohrtiefe ca. Mitte der Plattendicke, Bohrkanal kreuzt den Riss.

- Dichtendes, dehnfähiges Verschießen mit PUR
- Entfernen der Verdämmung und reinigen der Betonoberfläche
- Ausführen des o.g. Oberflächenschutzes.

### **5.7 Stahlbetonbauteile Innen, inklusive Rahmenkonstruktion und Decke der Steuerzentrale**

An den Innenbauteilen liegen nur wenige Betonschäden vor. Die Beschichtung der Innenbauteile ist an exponierten Bauteilflächen geschädigt und blättert ab. Im Treppenhaus des Förderturms sind häufiger Betonabplatzungen mit freiliegender Bewehrung vorhanden. Es liegt teilflächig oberflächennah erkennbare Bewehrung vor mit Nullbetondeckung. Im Kranschacht zwischen Bühne 6 und 7 gibt es durchtrennte Bewehrungsseisen und wenige Bauteile mit einer Querschnittsreduzierung des Betons. Die Innenbauteile in der Steuerzentrale sind weitestgehend unauffällig und zeigen nur Schäden im Anstrich auf.

Die Betonbauteile in den unteren Ebenen, die angrenzend zu Abbruchbereichen liegen und durch den Abbruch geschädigt bzw. teilweise durchtrennt wurden, wurden in diesem Konzept nicht berücksichtigt. Hier sind Maßnahmen nach Abschluss der Abbrucharbeiten an den noch zu erhaltenden Betonflächen erforderlich. Gleiches gilt für Mauerwerkswände in den unteren Ebenen.

#### **Instandhaltungsmaßnahmen**

Bei den Stahlbeton-Innenbauteilen wird aufgrund der geringeren Exposition der Betonflächen (trockene Umgebung) eine lokale Instandsetzung von Schadstellen und lokale Ausbesserung bzw. Erneuerung des Oberflächenschutzes empfohlen.

Eine Mindestbetondeckung von 10 mm wird sichergestellt. D.h., es sind nur Kleinflächen mit einer Betondeckungserhöhung zu bearbeiten.

Risse mit Rissbreiten  $> 0,4$  mm werden bearbeitet.

Es sind lokale Öffnungen für die Wartungskontrollen der Blechfassade an den Betonwänden von der Innenseite zu erstellen.

Mauerwerkswände werden nur von losem Putz befreit. Putzflächen werden nicht erneuert. Mauerwerksrisse >1 mm werden statisch tragend geschlossen.

Im Innenbereich wurden Schadstoffe festgestellt. Bei allen Arbeiten ist eine Gefährdungsbewertung der Bauteilflächen vor der Ausschreibung und vor Beginn der Arbeiten vorzunehmen. Es sind, falls erforderlich, ergänzende Arbeitsschutzmaßnahmen vorzusehen.

Es sind folgende Arbeiten erforderlich (Beschreibung siehe oben):

- Schadstellen beseitigen nach Instandsetzungsprinzip R2
- Betondeckungserhöhung nach Instandsetzungsprinzip R1
- Ausbesserung/Teilflächiges Erneuern des Oberflächenschutzes, Anforderungen jedoch ohne „leicht rissüberbrückend“. Es muss beachtet werden, dass Anstriche schadstoffhaltig sind.
- Rissinjektion nach dem Instandsetzungsprinzip PUR-I (dichtend, dehnfähig) und EP-I (statische tragend)
- Losen Putz von Mauerwerk entfernen.
- Mauerwerksrisse >1mm injizieren und durch Rissanker in jeder 3 Fugen sichern.

## **6. Kostenansatz für Instandhaltungsmaßnahmen**

Für die o.g. Instandhaltungsarbeiten wurde ein grober Kostenansatz ermittelt. Eine Instandhaltung beinhaltet Arbeiten zur Instandsetzung von Bauteilen, d.h. Beseitigen von Schäden, Schutzmaßnahmen, Wiederherstellen einer üblichen Nutzungsdauer bei flächigen Maßnahmen und Arbeiten zur Wartung der Bauteile, d.h. Kontrolle der Gebrauchstauglichkeit, Reinigungsarbeiten, kleinere Reparatur-/Ausbesserungsarbeiten zur Erhaltung der angestrebten Nutzungsdauer.

Da im vorliegenden Fall keine Nutzung des Förderturms bei der Festlegung der Instandhaltungsmaßnahmen vorgesehen ist, wurden Instandsetzungsmaßnahmen nur benannt, wenn relevante Schäden und Mängel vorliegen, die die Standsicherheit und Verkehrssicherheit beeinträchtigen. Ansonsten wurden nur lokale Reparaturen und Wartungsarbeiten vorgesehen.

An folgenden Bauteilen sind relevante Instandsetzungsarbeiten erforderlich:

- Betonflächen der Fassade, inklusive Steuerzentrale und Vordächer
- Betonflächen der Deckenunterseite des Galerieumgangs
- Abdichtungsarbeiten der Deckenoberseite des Galerieumgangs
- Lokale Betonflächen im Innenbereich
- Glasfassade der Steuerzentrale (wird empfohlen)

Für folgende Bauteile wurden lokale Reparaturmaßnahmen und eine jährliche Wartung vorgesehen:

- Glasfassade der Steuerzentrale (falls keine flächige Erneuerung gewünscht)
- Betonbauteile im Innenbereich (derzeit unauffällig)
- Dachabdichtung
- Geländer des Galerieumgangs
- Trapezblechfassade, Erstellen von weiteren Kontrollöffnungen an den Innenseiten empfohlen.

Die folgenden Tabellen stellen die Kosten für die o.g. Maßnahmen zusammen.

Tabelle 1: Kostenansatz für notwendige Instandsetzungsmaßnahmen zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Standsicherheit und Verkehrssicherheit

Pos.	Bezeichnung	Menge	Einheit	EP	GP	Zwischensummen
<b>1</b>	<b>Baustelleneinrichtung und vorbereitende Maßnahmen</b>					<b>316.900 €</b>
1.1	Baustelleneinrichtung	1	psch	25.000 €	25.000 €	
1.2	Gerüststellung (Fassade + lokal Innenbauteile)	9800	m²	25 €	245.000 €	
1.3	Schutzmaßnahmen	1	psch	15.000 €	15.000 €	
1.4	Betontechnologische Messungen zur Massenabgrenzung der zu bearbeitenden Betonflächen	15950	m²	2 €	31.900 €	
<b>2</b>	<b>Stahlbetoninstandsetzung Außenbauteile</b>					<b>298.000 €</b>
2.1	Schadstellen bearbeiten nach R2 bis 0,5 m²	560	St	250 €	140.000 €	
2.2	Chloridbelastete Betonflächen instandsetzen, R-Cl bis 1 m²	16	St	800 €	12.800 €	
2.3	Betondeckungserhöhung R1 (Annahme aus Messungen ca. 25% bei Mindestbetondeckung 25 mm)	840	m²	160 €	134.400 €	
2.4	Rissinstandsetzung	60	m	180 €	10.800 €	
<b>3</b>	<b>Stahlbetoninstandsetzung Innenbauteile</b>					<b>160.400 €</b>
3.1	Schadstellen bearbeiten nach R2	280	St	250 €	70.000 €	
3.2	Betondeckungserhöhung R1 (Annahme aus Messungen ca. 3% bei Mindestbetondeckung 10 mm)	380	m²	200 €	76.000 €	
3.3	Rissinstandsetzung	80	m	180 €	14.400 €	
<b>4</b>	<b>Oberflächenschutz Außen- und Innenbauteile</b>					<b>315.650 €</b>
4.1	Aufbringen OS 5 inkl. Entfernen des Altanstrichs (Außenbauteile, flächig)	3350	m²	65 €	217.750 €	
4.2	Aufbringen OS4 inkl. Entfernen des Altanstrichs (Innenbauteile, lokal, o.g. Schadstellen + Schäden am Anstrich ca. 10%)	1780	m²	55 €	97.900 €	
<b>5</b>	<b>Abdichtungsarbeiten Galerieumgang</b>					<b>20.600 €</b>
5.1	Abdichtungsarbeiten, inkl. Entfernen Altbelag	210	m²	60 €	12.600 €	
5.2	Einbindung Geländer/Fassade	100	m	80 €	8.000 €	
<b>6</b>	<b>Mauerwerksarbeiten</b>					<b>20.200 €</b>
6.1	Schadhaften Putz entfernen	200	m²	35 €	7.000 €	
6.2	Mauerwerksrisse instandsetzen	60	m	220 €	13.200 €	
<b>7</b>	<b>Sonstiges</b>					<b>87.485 €</b>
7.1	Unvorhergesehenes (Pos. 2-6)		%	10	81.485,00 €	
7.2	Erstellen von Kontrollöffnungen in die Betonwände für Blechfassade	12	St	500	6.000,00 €	
<b>8</b>	<b>Planungsleistung</b>					<b>94.745 €</b>
8.1	Planung/Vergabe		%	3,5	31.582 €	
8.2	Überwachung		%	7,0	63.163 €	
	<b>Gesamtkosten (netto) der Maßnahme</b>					<b>1.313.980 €</b>
	<b>Mwst. 19%</b>					<b>249.656 €</b>
	<b>Gesamtkosten (brutto) der Maßnahme</b>					<b>1.563.636 €</b>
<b>9</b>	<b>Empfohlene Instandsetzung der Glasfassade</b>					<b>127.000 €</b>
9.1	Ausbau der Gläser und sichern, Entfernen von Fugendichtstoffen (nicht belastet)	750	m²	55 €	41.250 €	
9.2	Korrosionsschutz der Stahlbleche erneuern	390	m	75 €	29.250 €	
9.3	Einbau der Bestandsgläser mit Fugendichtung	750	m²	70 €	52.500 €	
9.4	Türen herrichten und dichten	2	St	2.000 €	4.000 €	
10	Unvorgesehenes (Pos.9)	10	%		12.700 €	<b>12.700 €</b>
	<b>Gesamtkosten (netto) der Maßnahme</b>					<b>1.453.680 €</b>
	<b>Mwst. 19%</b>					<b>276.199 €</b>
	<b>Gesamtkosten (brutto) der Maßnahme</b>					<b>1.729.879 €</b>

Tabelle 2: Kostenansatz für jährliche Wartungsmaßnahmen zur Erhaltung der Standsicherheit und Verkehrssicherheit

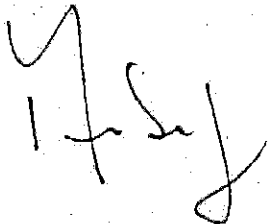
Pos.	Bezeichnung	Menge	Einheit	EP(*1)	GP	Zwischensummen
<b>1</b>	<b>Kontrollbegehung und Wartungsarbeiten, jährlich</b>					<b>4.800 €</b>
1.1	Begehung	5	Tage	960 €	4.800 €	
1.2	Gerüststellung (lokal Innenbauteile)	1	psch	1.500 €	1.500 €	
<b>3</b>	<b>Stahlbetoninstandsetzung Innenbauteile, jährlich</b>					<b>4.290 €</b>
3.1	Schadstellen bearbeiten nach R2	10	St	375 €	3.750 €	
3.3	Rissinstandsetzung	2	m	270 €	540 €	
<b>4</b>	<b>Oberflächenschutz Außen- und Innenbauteile, jährlich</b>					<b>10.808 €</b>
4.2	Lokales Überarbeiten, OS4 inkl. Entfernen des Altanstrichs (Innenbauteile, lokal, o.g. Schadstellen + Schäden am Anstrich ca. 1%)	131	m²	83 €	10.808 €	
<b>5</b>	<b>Abdichtungsarbeiten Dachfläche</b>					<b>90 €</b>
5.1	Abdichtungsarbeiten	1	St	90 €	90 €	
<b>6</b>	<b>Mauerwerksarbeiten</b>					<b>923 €</b>
6.1	Schadhaften Putz entfernen	5	m²	53 €	263 €	
6.2	Mauerwerksrisse instandsetzen	2	m	330 €	660 €	
<b>7</b>	<b>Sonstiges</b>					<b>806 €</b>
7.1	Unvorhergesehenes		%	5	806 €	
<b>8</b>	<b>Regiearbeiten</b>					<b>1.353 €</b>
8.1	Regiearbeiten und Überwachung		%	8,0	1.353 €	
	<b>Gesamtkosten (netto) der jährlichen Wartung</b>					<b>23.069 €</b>
	<b>Mwst. 19%</b>					<b>4.383 €</b>
	<b>Gesamtkosten (brutto) der jährlichen Wartung</b>					<b>27.452 €</b>
<b>9</b>	<b>Lokales Überarbeiten der Glasfassade, Annahme 10% jährlich</b>					<b>27.630 €</b>
9.1	Ausbau der Gläser und sichern, Entfernen von Fugendichtstoffen (nicht belastet)	75	m²	120 €	9.000 €	
9.2	Korrosionsschutz der Stahlbleche erneuern	39	m	170 €	6.630 €	
9.3	Einbau der Bestandsgläser mit Fugendichtung	75	m²	160 €	12.000 €	
<b>10</b>	<b>Unvorhergesehenes Pos. 9</b>	10	%		4.152 €	<b>4.152 €</b>
	<b>Gesamtkosten (netto) der jährlichen Wartung</b>					<b>54.851 €</b>
	<b>Mwst. 19%</b>					<b>10.422 €</b>
	<b>Gesamtkosten (brutto) der jährlichen Wartung</b>					<b>65.272 €</b>
Hinweis (*1): Der EP wurde um 50% gegenüber Tabelle 1 wegen Kleinarbeiten angehoben.						

## 7. Unterschrift

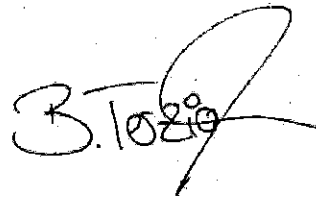
Der Auftrag wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch durchgeführt.

WISSBAU®  
Beratende Ingenieurgesellschaft mbH

Essen, den 4. August 2017



Prof. Dr.-Ing. Rainer Auberg  
Beratender Ingenieur  
der Ingenieurkammer BAU NW  
Staatlich anerkannter Sachverständiger  
S-WS gemäß LBO NW  
Betoningenieur VDB  
RAL-Mitglied der GUEP Gütegemeinschaft Planung  
der Instandhaltung von Stahlbeton e.V.



Berna Terzioglu, B.Sc.  
Projektingenieurin