

MAGDEBURG

TREPPE ADOLF-MITTAG-SEE

PLANUNGSGRUNDLAGEN UND VORENTWURFSKONZEPT

Leistungsphase [3] Entwurfsplanung



Foto: D. Trautvetter

Bauherr:

LANDESHAUPTSTADT MAGDEBURG
EIGENBETRIEB STADTGARTEN UND FRIEDHÖFE MAGDEBURG
GROßE DIESDORFER STRAßE 160
39110 MAGDEBURG

Planung:

DARR
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN
Halle | Saale

Projekt-Nr.: 20029

Vorhaben: Landeshauptstadt Magdeburg
Sanierung Treppe und Plattform
am Adolf-Mittag-See

Objekt: Plattform mit wasserseitiger Treppe

Auftraggeber: LANDESHAUPTSTADT MAGDEBURG
Eigenbetrieb Stadtgarten und Friedhöfe
Große Diesdorfer Straße 160
39110 Magdeburg

Tel 0391/7368-3
Fax 0391/7368-409
E-Mail doreen.trautvetter@sfm.magdeburg.de

Auftragnehmer: DÄRR LANDSCHAFTSARCHITEKTEN
Ernst-Grube-Str. 1
06120 Halle (Saale)

Tel 0345/55581-0
Fax 0345/55581-30
E-Mail freiraum@la-daerr.de

Leistung: Freianlagen
Entwurf

Mitarbeiter Därr LA: Dipl.-Ing. (FH) Evelyn Bayer
Dipl.-Ing. (FH) Jochen Peter
Ines Schmidt

Ingenieurbüro Jakob
Baustatik: Dipl.- Ing. Steffen Jakob

Halle (Saale),
29. November 2023 Dipl.-Ing. Matthias Därr
Freier Landschaftsarchitekt, BDLA

Inhaltsverzeichnis

1	Planungsbereich/Aufgabenstellung/Projektbeteiligte	4
2	Stand der Bauwerkserkundung aus LP 2 und weiterführender Untersuchungen sowie denkmalrechtlicher Vorabstimmung.....	4
2.1	Untersuchungsergebnisse der Bauwerkserkundung und Rückschlüsse daraus.....	4
2.2	Denkmalpflegerische Vorabstimmung zur weiteren Zielsetzung der Planung	5
3	Prüfung der technischen und sicherheitstechnischen Anforderungen und Möglichkeiten für die Sanierungsvarianten	7
3.1	Abbruch	8
3.2	Gründung und Kolkschutz.....	8
3.3	Erneuerung von Stufen und Plattformteilen – Betontechnik und Betonqualität 9	
3.4	Erneuerung von Stufen und Plattformteilen – Montage	9
4	Sanierungsvarianten Teilerhaltung/Neubau	12
4.1	Variante 1 – Erhaltung der mittleren 4 Plattform-Platten.....	12
4.2	Variante 2 – Abbruch und Komplettrekonstruktion.....	12
5	Kostenberechnung	12

Landeshauptstadt Magdeburg – Treppe am Adolf-Mittag-See

1 Planungsbereich/Aufgabenstellung/Projektbeteiligte

Die Planungsaufgabe ist begrenzt auf die Plattform und die ins Wasser reichende Treppe am Adolf-Mittag-See im Stadtpark Rotehorn.

Die Zielsetzung der Planung besteht in der Erarbeitung eines Sanierungskonzepts für die historische, aus Beton hergestellte Plattform und Treppenanlage, das sowohl die langfristige weitere Nutzung unter der Maßgabe der Erhaltung von Denkmalsubstanz gewährleistet.

Die Maßnahme wird federführend vom Eigenbetrieb Stadtgarten und Friedhöfe Magdeburg als Auftraggeber begleitet. Als weitere Behörden sind an den Planungen die Denkmalbehörden (Untere Denkmalbehörde unter Beteiligung des Landesamts für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt) beteiligt.

Weiterhin erfolgt die Tragwerksplanung im Sinne einer Zustandsfeststellung und Planung der Standsicherheit des Bauwerks durch das Ingenieurbüro Jakob Baustatik aus Halle.

Nach Auswertung der Planungsgrundlagen wurden im Zuge der Vorentwurfsplanung weitere Untersuchungen vorgenommen:

- Georadar
- Endoskopische Untersuchung anhand von weiter geöffneten Rissen und Fugen
- Entnahme von Bohrkernen zur Untersuchung der Betonqualität
- Weitere Untersuchung des Untergrunds (Fundamentierung) über die mittels Kernbohrungen freigelegte Fuge
- Zusätzliche Baugrunduntersuchung zur tieferen Erkundung

Aus den daraus resultierenden Erkenntnissen sind im Rahmen der Entwurfsplanung Rückschlüsse auf die Bauwerksqualität und die Gründung zu ziehen und die in der Vorentwurfsphase aufgezeigten Sanierungsvarianten hinsichtlich der technologischen Machbarkeit, Dauerhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit einzugrenzen.

2 Stand der Bauwerkserkundung aus LP 2 und weiterführender Untersuchungen sowie denkmalrechtlicher Vorabstimmung

2.1 Untersuchungsergebnisse der Bauwerkserkundung und Rückschlüsse daraus

Die Auswertung der bisher durchgeführten Untersuchungen des Bauwerks bilden die Grundlage für die Optionen der weiteren Planung. Die Ergebnisse setzen sich zusammen aus den örtlichen Erkundungen und Materialprüfungen/-untersuchungen, die über IDK im Labor durchgeführt wurden, sowie weiterhin durch eine Baugrunderkundung bis in eine Tiefe von 9 m zur Absicherung der angestrebten Spundungstechnologie. Daraus ergibt sich folgendes Bild:

- Die Schäden an Treppe und Plattform treten vorwiegend im südlichen Teil auf.
- Durch den niedrigen Wasserstand war erkennbar, dass der für die Dauerhaftigkeit und den Schutz des Bauwerks wichtige Kolkschutz aus Holzpfählen auch im nördlichen Teil nur noch rudimentär vorhanden ist.
- Die Fundamentierung der Platten ist im Mittelteil (rechtwinklige Platten) über Streifenfundamente unter den Fugen gewährleistet.

- Die Fundamentierung der Endplatten mit Abrundung zur Seeseite erfolgt nur über die Auflage auf den Stufen.
- Diese Stufen weisen im Süden starke Setzungen auf, was durch Ausspülungen bedingt ist. Der marode Kolkenschutz hat seine Funktion verloren und kann das Bauwerk weder vor den Wasserbewegungen schützen noch die Gründung der Stufen gewährleisten.
- Diverse Reparaturen führten dazu, dass eine unterschiedlich dicke Verschleißschicht (2 – 8 cm) auf dem Grundmaterial aufgebracht ist. Die Stufen aus dem Bestand sind aus diesem Grund und wegen der unregelmäßigen Fundamentierung nicht mehr für einen Wiedereinbau geeignet.
- Die Materialuntersuchungen (durchgeführt vom Institut für Diagnostik und Konservierung an Denkmalen in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.) hatten zum Ergebnis, dass es sich bei den Stufen um einen Stampfbeton mit einem Zuschlag aus buntem Quarzkies 0/16 handelt. Die Einbautechnologie des Stampfbetons ermöglichte keine gleichbleibende Betonqualität, sondern führte zu teilweise grobkörnigeren, bindemittelärmeren Bereichen, die eine hohe Wasseraufnahme begünstigen. Die Reparaturbereiche an der Oberfläche weisen eine andere Körnung (Größtkorn 4 mm) und Betonqualität auf (Material aus der Zeit der 1950er bis 1980er Jahre). Hinsichtlich der Wasseraufnahme liegen alle Werte mit Ausnahme der oberen Reparaturschichten über dem Grenzwert.
- Der Baugrund war ursprünglich bis in eine Tiefe von 5 m untersucht. Bis zu dieser Tiefe ist eine erschütterungsfreie Spundung möglich. Mittels einer zusätzlichen tieferen Baugrunderkundung über den Bohrpunkt in der Mitte der Plattform konnte nachgewiesen werden, dass bis 9 m Tiefe kein Fels ansteht und die Spundungsarbeiten in der erforderlichen Tiefe ausgeführt werden können.
- Die gemäß der Vorentwurfsplanung vorgesehene Sanierungslösung mit einer Spundung in 2 Linien wurde hinsichtlich der Baugrundverhältnisse nochmals geprüft. Im Ergebnis entfällt die zur Wasserhaltung vorgesehene seeseitige Spundwandlinie, da auch mit diesen Maßnahmen nicht garantiert werden kann, dass die Bauarbeiten außerhalb des Wassers ausgeführt werden können.

2.2 Denkmalpflegerische Vorabstimmung zur weiteren Zielsetzung der Planung

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurden Optionen für die weiteren Planungsschritte aufgezeigt und in einem gemeinsamen Termin (Teilnehmer*innen: Frau Tenzer/Frau Kohlrusch/Frau Trautvetter/Herr Matz/Herr Jakob/Herr Peter) hinsichtlich der denkmalpflegerischen Zielsetzungen und der wirtschaftlichen Voraussetzungen für die Sanierung diskutiert.

Stichpunktartige Zusammenfassung der Optionen:

Theoretische Überlegungen außerhalb bisheriger Planungsvorgaben und denkmalpflegerischer Zielsetzungen (mögliche Zwischenstände je nach Sanierungszielsetzung):

- Komplettabbruch von Treppenanlage und Plattform mit Sicherung Resttreppenanlage zum Weg;
- Abbruch Treppenanlage und Sicherung der verbleibenden Plattform mit Geländer und Spundwand, ohne dass die Treppenanlage wieder ergänzt wird;

5 Lösungsansätze:

- 1. Ersatzneubau

- Abbruch der bestehenden Plattform und Treppe (ohne Fundamente Plattform)
- Sicherung der vorhandenen Treppe bis zum Weg an der Böschung
- Spundwand an jetzigem Plattformrand und Einbindung von Fertigteiltreppenelementen in eine neue monolithische Betonplattform auf Kies-/Schotterschicht innerhalb der Spundung

Bewertung: wirtschaftlich günstige Variante mit langer Wartungsfreiheit/Lebensdauer, denkmalpflegerischer Ansatz der Erhaltung von historischen Bauteilen bleibt hier unberücksichtigt (Rekonstruktion)

- 2. Reparatur minimal

- weitgehende Erhaltung des Bestandes, nur Erneuerung der defekten Bauteile, nämlich 14 m abgesackte Treppe auf neuer Spundwand sowie südliches Plattformfeld

Bewertung: Zielsetzung der Denkmalpflege mit größtmöglichem Substanzerhalt berücksichtigt, wirtschaftlich günstig, Verknüpfung von unterschiedlichen (alten und neuen) Bereichen mit unterschiedlichen Gründungsformen und Baumaterialien;

- 3. Erweiterte Reparatur

- wie vor, jedoch erweitert um die Sicherung der kompletten Treppenanlage (Längsseite und Stirnseiten) mit vorgesetzter Spundwand und gestreckten unteren 2 Stufen
- Erneuerung des südlichen Plattformfeldes

Bewertung: Zielsetzung der Denkmalpflege zum Substanzerhalt ebenso berücksichtigt, aufwendiger als vorhergehend beschriebene Variante durch den vorgelagerten Kolkschutz in Form der umlaufenden Spundwand und der Stufenabstützung hinter der Spundung;

- 4. Erneuerung von Treppenanlage, Erhaltung der Plattform

- Abbruch Treppenanlage Süd mit südlichem Plattformfeld und Treppenanlage Längsseite
- Erhaltung der Nordseite mit Verankerung der Bestandstreppenteile
- Spundwand unter neuer Treppenanlage als Lastabtragung und Kolkschutz
- Verfüllung des Hohlraums unter der Plattform

Bewertung: Erhalt originärer Bausubstanz, jedoch Erneuerung aller Bauteile mit Setzungsgefahr und Erneuerung Kolkschutz; Verringerung der Risiken von weiteren Setzungen und Reparaturbedarf; wirtschaftlich aufwendiger;

- 5. Erneuerung der kompletten Treppenanlage

- Erhaltung der Plattform, jedoch Erneuerung von Nord- und Südplattform wegen der fehlenden Auflager an den Endpunkten

- Neubau der Treppenanlage auf Spundwand als Kolkschutz und zur Lastabtragung
- Verfüllung der Hohlräume unter den Bestandsplattformfeldern

Bewertung: höhere Dauerhaftigkeit, Sicherheit hinsichtlich Setzungsverhalten, geringerer Substanzerhalt, wirtschaftlich aufwendiger;

Zusammenfassung:

Im Termin waren folgende wesentliche Punkte für die Eingrenzung der Planung ausschlaggebend:

Grundsätzlich liegt die denkmalpflegerische Zielsetzung in einem möglichst hohen Anteil an zu erhaltender Bausubstanz (maximale Eingriffsreduzierung). Dieser Vorgabe stehen die finanziellen Rahmenbedingungen für die Sanierungsmaßnahmen entgegen, die auf eine grundhafte Stabilisierung mit hoher Lebens-/Nutzungsdauer bei wirtschaftlichem Mitteleinsatz ausgerichtet sind.

Hinsichtlich der Gründung kann davon ausgegangen werden, dass die Schäden im südlichen Teil auf eine dort stärkere Strömung mit der Folge einer erhöhten Ausspülung von Material aus dem Untergrund zurückzuführen sind. Die Stufen im Norden sind wahrscheinlich deshalb nicht so stark geschädigt, aber eine Prognose zur Dauerhaftigkeit kann nicht abgegeben werden.

Resultierend aus der Diskussion entstand für die Leistungsphase 3 `Entwurf` die Aufgabe, 2 Varianten weiterzuverfolgen und hinsichtlich der bautechnischen und finanziellen Aspekte gegenüberzustellen.

- Vollständiger Neubau (nicht denkmalpflegerische Zielsetzung)
- Neubau unter Erhaltung der Plattform (4 Mittelplatten)

3 Prüfung der technischen und sicherheitstechnischen Anforderungen und Möglichkeiten für die Sanierungsvarianten

Beide Sanierungsvarianten haben den Abbruch der Treppenstufen und der südlichen und nördlichen Plattformplatte gemeinsam. Weiterhin müssen dementsprechend bei beiden Varianten ein neuer Kolkschutz hergestellt und die Stufen erneuert werden. Während eine Variante die vollständige Erneuerung der Plattform vorsieht, ist bei der anderen Variante der Mittelteil der Plattform zu erhalten und folglich vor Schädigungen während der Baumaßnahme zu schützen. Dies bedingt einen gewissen Mehraufwand hinsichtlich der Schutzmaßnahmen, jedoch einen geringeren Bauaufwand.

Im Rahmen der zusätzlichen Baugrunduntersuchung mit einer Bohrtiefe bis 9 m wurde die Kampfmittelfreimessung baubegleitend von Fa. Tauber vorgenommen. Für die Durchführung der Sanierungsarbeiten sind im Vergleich zur genannten Bohrpunktfreimessung erheblich höhere Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich der Kampfmitteluntersuchung zu berücksichtigen. Diese haben Einfluss auf die Bautechnologie, da sowohl die Belastung der Plattform als auch die zeitliche Abfolge bei den Kampfmittelsondierungen in der Bautechnik und im Bauablauf ihren Niederschlag finden. Die Beschreibung der Anforderungen und der technischen Umsetzung der Untersuchungen wird somit in die Erläuterungen der jeweiligen Variante integriert und nicht gesondert dargestellt.

3.1 Abbruch

Beim Abbruch ist in jedem Fall der Schutz der benachbarten, zu erhaltenden Denkmalsubstanz zu gewährleisten. Alle Bauteile sind stabil abzudecken, sodass sich keine Stäube oder Verunreinigungen absetzen können und ein Mindestmaß an mechanischem Schutz (z. B. gegen Schäden beim Materialtransport) besteht. In den Anschlussbereichen ist der Schutz so zu gestalten, dass die an Abbruchbereiche angrenzenden Bauteile die Zugänglichkeit an die Abbruchflächen nicht behindern, aber nicht durch Zerstörung und Schädigung gefährdet sind. Erschütterungen durch Abbruchhämmer o. ä. sind zu vermeiden, um Schädigungen des Bauwerks durch die Vibrationen auszuschließen. Beim Abbruch ist weiterhin darauf zu achten, dass alle ausgebauten Materialien vorsichtig am Ufer gelagert werden und keine Schuttanteile im See verbleiben.

3.2 Gründung und Kolkenschutz

Während die 4 mittleren rechteckigen Plattform-Platten auf Streifenfundamenten aus Beton gegründet sind, liegen die nördliche und südliche Platte am Außenrand auf den jeweiligen Stufen auf. Letztere wiederum sind bereits von Setzungen betroffen oder bergen das Risiko von Setzungen, da ihre Gründung in Verbindung mit dem aus Holzpfählen konstruierten Kolkenschutz steht. Es gilt also zur dauerhaften Erhaltung der Plattform, den Kolkenschutz wiederherzustellen, um negative Auswirkungen der Gewässerströmung auf das Bauwerk auszuschließen, und gleichzeitig ein stabiles Auflager für neue Stufen und die randständigen Platten zu schaffen.

Diese Funktion soll eine unter der Stufenlinie herzustellende neue Spundung erfüllen. Sie stellt keine absolute Dichtheit zur Landseite her und schließt somit den Wechsel der Wasserstände unter der Plattform nicht aus, sichert aber das Bauwerk vor Ausspülung des Untergrunds. Mit entsprechender Eindringtiefe (ca. 7,5 m) der Larssen kann auch die Stabilität hinsichtlich Setzungsverhalten und Lageveränderungen gewährleistet werden. Die Spundung liegt unter dem Bauwerk und ist so bei den üblichen Wasserständen des Adolf-Mittag-Sees nicht sichtbar. Die zusammenhängende Spundung dient an den Stirnseiten zunächst als Auflager für die zu erneuernden Endplatten (P1 und P6), an der Längsseite als Stufenaufleger. Da die erforderlichen Höhen differieren, wird die Spundwand höher eingebaut und nachträglich im Stufenbereich eingekürzt. Zwei zusätzliche kurze Spundungslinien an den Stirnseiten werden als Auflager für die dort zu befestigenden Stufen benötigt.

Für das erschütterungsfreie Einbringen der Spundwandbohlen wird ein Verfahren angewendet, bei dem die Bohlen über hydraulischen Druck lediglich in den Untergrund eingedrückt werden. Das Verfahren erfordert eine Mindesteinbindetiefe der Larssen von 6 m und es muss gewährleistet sein, dass der freistehende Überstand über der Geländeoberkante maximal 20 % der Eindringtiefe beträgt.

Für die Herstellung der Spundwand als Gründung der neuen Stufen und Plattformelemente wird eine Eindringtiefe von ca. 7,5 m erforderlich. Auf Grund der Entfernung vom Ufer und der zwischen Baubereich (im Wasser) und Technik-Aufstellfläche (landseitig) befindliche Treppe wäre bei herkömmlichem Verfahren eine Arbeitsweise notwendig, bei der die Maschinen auf Pontons im Wasser stehen können. Um diese aufwendige Baustelleneinrichtung zu vermeiden, wird eine Technologie angestrebt, bei der sich das Gerät, das die Bohlen in den Baugrund drückt, auf den bereits gesetz-

ten Larssen mittels hydraulischer Klemmbacken festhält und sich so auf der Spundwand fortbewegt. Das Aggregat mit Technik und Hydraulikpumpe steht an Land und ist über Schläuche/Leitungen mit dem Spundungsgerät verbunden. Zum Aufsetzen der ca. 12 t schweren Maschine, zur Umsetzung an den 90°-Ecken und zum Einsetzen der Spundbohlen in den Presskopf ist ein Mobilkran erforderlich, der für die Dauer der Arbeiten von ca. 1 bis 1,5 Wochen vorgehalten werden muss.

Die Vortriebsrichtung kann im rechten Winkel geändert werden, die Herstellung von engen Radien, wie sie sich oberflächlich in den Stufen wiederfinden, ist mit der Spundung nicht herstellbar. Es handelt sich hier um eine Technologie, bei der keine Erschütterungen auf die Umgebung wirken. Die dafür erforderlichen Baugrundbedingungen liegen gemäß dem erweiterten Baugrundgutachten vor.

Die Weide an der Nordseite der Plattform soll nach Möglichkeit erhalten werden, auch wenn die Arbeiten an der Treppe voraussichtlich in den Wurzelraum eingreifen. Über einen Rückschnitt und anschließende Freilegung und Kappung der Wurzeln im Baubereich soll der Erhalt des Baumes ermöglicht werden.

3.3 Erneuerung von Stufen und Plattformteilen – Betontechnik und Betonqualität

- Mit einer kurzen Zusammenfassung wurden die wichtigsten Erkenntnisse der IDK-Untersuchungen bereits benannt. Unter den Gesichtspunkten der weiteren Haltbarkeit/Dauerhaftigkeit der Anlage ist daraus abzulesen, dass bei einer Erneuerung aus verschiedenen Gründen nicht die ursprüngliche Betonqualität verwendet und die zur Bauzeit übliche Einbautechnik angewendet werden können.
- Die Treppe wurde in Stampfbetontechnik in monolithischer Bauweise hergestellt, so dass ursprünglich ein fugenloses Bild entstand. Während die 4 mittleren Plattformteile auf Streifenfundamenten lagern, liegen die Außenkanten der äußeren Plattformteile nur auf den vorher aufgebauten Stufen auf.
- Durch die teilweise Erhaltung der Plattform ergibt sich eine geänderte Reihenfolge des Einbaus, d. h. der obere Teil des Bauwerks ist durch die Bestandserhaltung vor dem unteren Teil (Treppe) vorhanden. Der Aufbau von unten nach oben ist nicht mehr möglich.
- Im Sinne der Dauerhaftigkeit wird auch die hinsichtlich einer gleichbleibenden und qualitativ hochwertigen Betonqualität unkontrollierbare Stampfbetontechnik durch den Einbau von Fertigteilen bzw. durch eine hohe Betongüte für die in Ortbeton herzustellenden Plattformendteile ersetzt.
- Für die Stufenanlage ergibt sich daraus ein geändertes Erscheinungsbild im Vergleich zum historischen Bestand, da auf Grund der Fertigteile Fugen unumgänglich sind. Dem steht die Absicherung einer gleichbleibenden Beton- und Oberflächenqualität durch die Vorfertigung im Werk und die kontrollierte Montage entgegen.
- Das optische Erscheinungsbild des Betons soll mittels Bemusterung von Probeflächen in Farbe, Körnung und Oberfläche den zu erhaltenden Bauteilen angepasst werden.

3.4 Erneuerung von Stufen und Plattformteilen – Montage

Unter Berücksichtigung der Anforderungen des Denkmalschutzes und der Kampfmittelsicherheit ergibt sich folgender Bauablauf für die Sanierungsmaßnahmen, wenn von

der Sanierungslösung ausgegangen wird, bei der die mittleren Plattformplatten (im Plan P2 – P5) erhalten werden:

- Sicherung der Treppenstufen und Treppenwangen oberhalb der See-Plattform
- Herstellung von Bohrungen in der südlichen, bereits geschädigten Platte der Plattform, um über die Bohrungen die erforderlichen Kampfmittelondierungen durchführen zu können,
- Abtrag des Oberbodens an der südseitigen Böschung zur Herstellung einer Zufahrtsrampe
- Herstellung der Zufahrtsrampe mittels Stein-/Schotterschüttung bis zur südlichen Plattformplatte
- Herstellung von Schutzvorrichtungen auf den zu erhaltenden 4 Platten, damit diese mit der erforderlichen Technik befahren werden können,
- Abbruch der nördlichen Plattform und der Stufen mit Arbeitsrichtung von Norden nach Süden
- Wenn der Abbruch bis zur nördlichen Kante der südlichen Platte vorgerückt ist, wird die Kampfmittelondierung mit einem 6,5-t-Kettenbagger durchgeführt.
- Der Bagger fährt über die Rampe auf die südliche Plattform und weiter auf den Schutzplatten der mittleren Platten.
- Durch die Zufahrt über die Rampenschüttung entstehen keine Drehbewegungen und punktuelle Lasten durch den Bagger auf der Plattform.
- Der Baggertyp wird nach der Aufgabenstellung ausgewählt, sodass hier die Anforderungen an Arbeiten im/am Gewässer eingehalten werden.
- Der Bagger fährt entlang der Plattform und bohrt seitlich mit einem Schneckenbohrer (innen hohl) kleine PVC-Röhrchen bis in die erforderliche Tiefe.
- Wenn der Schneckenbohrer gezogen wird, verbleiben die Röhrchen im Boden.
- Wenn alle Röhrchen gebohrt sind (ca. 30 Stück - 1 Stück je m), wird der Bagger wieder abgezogen.
- Über die Röhrchen wird sondiert, nach der Sondierung werden diese wieder gezogen.
- Die Sondierung im Bereich der Südseite erfolgt über die bereits vorgebohrte Plattform, da hier die Treppen noch nicht abgebrochen werden können. Die Kampfmittelondierung kann dennoch vollständig abgeschlossen werden, sodass anschließend Baufreiheit für die Spundung besteht.
- Einrichtung der BE für die Spundung auf der Wegefläche oberhalb der Böschung/Treppe
- Beginn der Spundung am südlichen Plattformende vom Aufschüttungsbereich aus, da dort die Auflastelemente für das Spundungsgerät aufgelegt werden können.
- Die Mittelachse der Spundwand muss zu bestehenden (zu schützenden) Bauteilen einen Mindestabstand von 90 cm haben. In der Planung ist ein Abstand von 1 m vorgesehen.
- Nach Herstellung der Startbohlen erschütterungsfreier Vortrieb der Spundung mit dem Spundungsgerät, das mittels Klemmbacken auf den bereits gesetzten Larssen weiterwandert – Vortriebsrichtung zunächst nach Osten, dann 90°-Wechsel nach Norden, dann 90°-Wechsel nach Westen;
- Entnahme des Spundungsgeräts am nördlichen Ende
- Neuer Ansatz für die kurze Spundungslinie (Stufenaufleger Nord) an der nördlichen Stirnseite

- Neuer Ansatz für die kurze Spundungslinie (Stufenaufleger Süd) an der südlichen Stirnseite
 - Aufnehmen des Geräts und Rückbau der BE für die Spundung.
 - Die Spundwandoberkante wird zunächst höher als für die Auflage der Betonbauteile belassen, um die Erd- und Betonarbeiten hinter der Spundung und unter den Plattformen stabil ausführen zu können.
 - Danach erfolgt der Rückschnitt auf die für die Gründung benötigte Höhe und das Aufsetzen des U-Profils als Montagenut für die Stufen-Fertigteile.
 - Unter der Plattform wird der Schlamm ausgeräumt.
 - Die Fundamentbalken der Plattformplatten sind an der Vorderkante so auszuklinken, dass ein über die Längsseite durchgehender Stahlbetonbalken aufgelegt werden kann. Letzterer dient als oberes Stufenaufleger. Die `Nase` an der oberen Stufe schiebt sich über den Stahlbetonbalken.
 - Als oberes Auflager der nördlich und südlich zu montierenden Stufen sind Stahlkonsolen an den inneren stirnseitigen Spundwänden anzubringen, da hier die Fortsetzung des Stahlbetonbalkens von der Längsseite nicht möglich ist.
 - Die zu erneuernden Plattenteile (P1 und P6) bekommen durch die Spundwand ein eigenes Auflager, sodass sie unabhängig von den Stufen gegründet sind.
 - Die untere Auflagerlinie mittels U-Stahl bildet unter den abgerundeten Eckstufen einen brückenartigen Übergang zwischen den beiden nicht in Verbindung stehenden Spundwänden.
 - Die Spundwand liegt auf Grund des erforderlichen Abstands zu den bestehenden Plattformplatten unterhalb der 3 Stufen. Sie ist nur bei sehr niedrigem Wasserstand sichtbar.
 - Je nach Wasserstand müssen Montagearbeiten teilweise auch im/unter Wasser ausgeführt werden. Bei sehr niedrigem Pegel ist eine Montage im Trockenen möglich.
 - Die Abmessungen und somit das Fugenbild der Stufen orientiert sich an den Plattenfugen. Diese finden sich auch in der Stufenteilung wieder. Zusätzlich soll in der Plattenmitte ein Stufenfuge liegen. Dadurch kann ein für die Montage angemessenes Fertigteilgewicht erreicht werden.
 - Für die Montage der Stufen wird voraussichtlich ein Mobilkran bereitzustellen sein.
 - Die beim Abbruch zwangsläufig entstehenden Abplatzungen an der Unterkante der bestehenden Plattformplatten sind mit entsprechender Betonverfüllung und Betonkosmetik auszugleichen, so dass wieder eine einheitliche Stufenansicht hergestellt wird.
 - Je nach Wasserstand sind ggf. unterschiedliche Vorkehrungen hinsichtlich des Unfallschutzes zu treffen, die im jeweiligen Fall durch das ausführende Unternehmen in eigener Verantwortung angepasst werden müssen.
-
- Wenn – wie bei der Variantendiskussion im Gespräch – ein Plattform-Ersatzneubau in Frage kommen sollte, ergäben sich Unterschiede hinsichtlich der Baustellenorganisation und der Montagetechnik, da auf bestehende Plattformteile keine Rücksicht genommen werden müsste. Es entfielen dementsprechend Schutzmaßnahmen, die Fundamentierung der Plattform könnte vollständig erneuert werden und der übliche Bauablauf von `unten nach oben` wäre möglich. Diese Variante hätte auch Auswirkungen auf die Spundwand als Kolkenschutz, die dann in einfacher Linie (ohne Parallelen) als landseitig

offener Kasten erstellt würde. Weiterhin ändert sich die Zugänglichkeit für den Kampfmitteldienst, da sich die Zufahrtsmöglichkeiten für die zur Untersuchung benötigte Technik einfacher gestalten.

4 Sanierungsvarianten Teilerhaltung/Neubau

4.1 Variante 1 – Erhaltung der mittleren 4 Plattform-Platten

Bei dieser Sanierungsvariante ist die Erhaltung der unbeschädigten und auf Streifenfundamenten aufliegenden 4 mittleren Betonplatten der Seeplattform vorgesehen. Daraus ergeben sich erhöhte Anforderungen an den Schutz der zu erhaltenden Bauteile und an die Montagetechnik, da die neuen Stufen unter die bestehende Plattform `eingeschoben` werden müssen. Nach dem Rückbau der Stufen ist zunächst zu prüfen, ob Maßnahmen zur Gründungsunterstützung durchgeführt werden müssen, wenn diese Gelegenheit der guten Zugänglichkeit durch die Sanierungsmaßnahme besteht.

4.2 Variante 2 – Abbruch und Komplettrekonstruktion

Die Sanierungsvariante 2 entspricht der Variante 1 mit folgendem Unterschied: Statt die mittleren Plattformelemente zu erhalten, wird die Plattform einschließlich Treppe bis zur Treppe in der Uferböschung abgebrochen und durch einen Neubau ersetzt. Im Gegensatz zu aufwendigen Schutzmaßnahmen bei Variante 1 können hier die Abbruch- und Herstellungsdurchführung ohne Rücksicht auf den Plattformbestand erfolgen. Der Bauablauf für den Neubau richtet sich konsequent nach der Abfolge der Bauteile, die von der Gründung und dem Kolkschutz beginnend bis zum abschließenden Aufsetzen der Plattformplatten bestimmt wird. Alle Bauteile werden in gleicher Qualität produziert, der Baugrund unterhalb der neuen Bauteile liegt offen und kann an die Anforderungen des Neubaus angepasst werden.

5 Kostenberechnung

Für die Kostenberechnung wurden die oben beschriebenen Leistungen zu Grunde gelegt.

Die Bauaufgabe ist unter besonderen Bedingungen auszuführen:

- Arbeiten im/am Wasser
- Leistungsausführung unter Beachtung von Denkmalschutzaufgaben, d. h. besondere Rücksichtnahme auf Bestandsbauteile, ggf. deren vorsichtige Anpassung/Aufbereitung;
- Keine direkten Zufahrtsmöglichkeiten und erschwerte Bedingungen für die Baustelleneinrichtung (besonders für Spezialgerät)

Auf Grund dieser genannten besonderen Bedingungen, die im Rahmen der Leistungserbringung vom späteren Auftragnehmer zu berücksichtigen sind, ist es erforderlich, einige Preise höher als bei vergleichbaren Arbeiten ohne diese Aspekte anzusetzen.

Weiterhin muss darauf verwiesen werden, dass unter den derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen mit einer hohen Inflationsrate und einer punktuellen Materialverknappung höhere Preissteigerungen innerhalb von kurzen Zeiträumen nicht auszu-

schließen sind. Dies gilt insbesondere dann, wenn – wie in diesem Fall ebenfalls erforderlich – Firmen mit fachspezifisch geschultem Personal und/oder Spezialtechnik für die Ausführung der Leistungen benötigt werden.

Die Kostenschätzung wird nach DIN 276 in tabellarischer Form als gesondertes Dokument ausgeliefert.

Kostenauswirkungen der einzelnen Varianten:

Variante 1 – Sanierung mit Teilabbruch:

- Aufwendigere Schutzmaßnahmen
- Vorsichtiger Abbruch
- Erschwernis bei der Kampfmittelsondierung
- Einsatz spezieller Technik, die den Belastungsgrenzen bestehender Bauteile gerecht wird

Variante 2 – Vollständiger Neubau:

- Keine Schutzmaßnahmen
- Erhöhte Abbruch- und Entsorgungskosten
- Vereinfachte Kampfmittelsondierung
- Größere Betonmengen für den Plattformneubau und die neuen Fundamente