Anlage 1 zur Vorlage 30/0018/2018

Stadt Hitzacker (Elbe)

Hang- / Böschungssicherung „Am Langenberg“

Gegenüberstellung der möglichen Sanierungsverfahren

Inhalt

1 Veranlassung - 3 -

2 Topographie / örtliche Verhältnisse - 3 -

3 Sanierungsverfahren - 3 -

3.1 Variante 1: Spundwandverfahren - 4 -

3.2 Variante 2: Bohrpfahlwand - 5 -

3.3 Variante 3: Fugenverpressung - 6 -

4 Bewertung - 6 -

4.1 Empfehlung - 6 -

1 Veranlassung

Die bestehende Stützmauer an der Straße „am Langenberg" ist laut Bodengutachten in ihrem derzeitigen Zustand nicht in der Lage, die bewachsene Böschung am Straßenrand, dauerhaft standsicher zu stützen. Derzeit sorgt lediglich die intensive Durchwurzelung der anstehenden Böschung dafür, dass nicht größere Wandabschnitte versagen. Die Stadt Hitzacker (Elbe) plant daher die von der Ingenieursgesellschaft für Geotechnik und Umweltmanagement (IGU) als notwendig erachtete Sanierung der Stützmauer.

2 Topographie / örtliche Verhältnisse

Die zu sanierende Stützmauer befindet sich in der Straße am Langenberg in Hitzacker an der Elbe. Die Lage ist der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen.

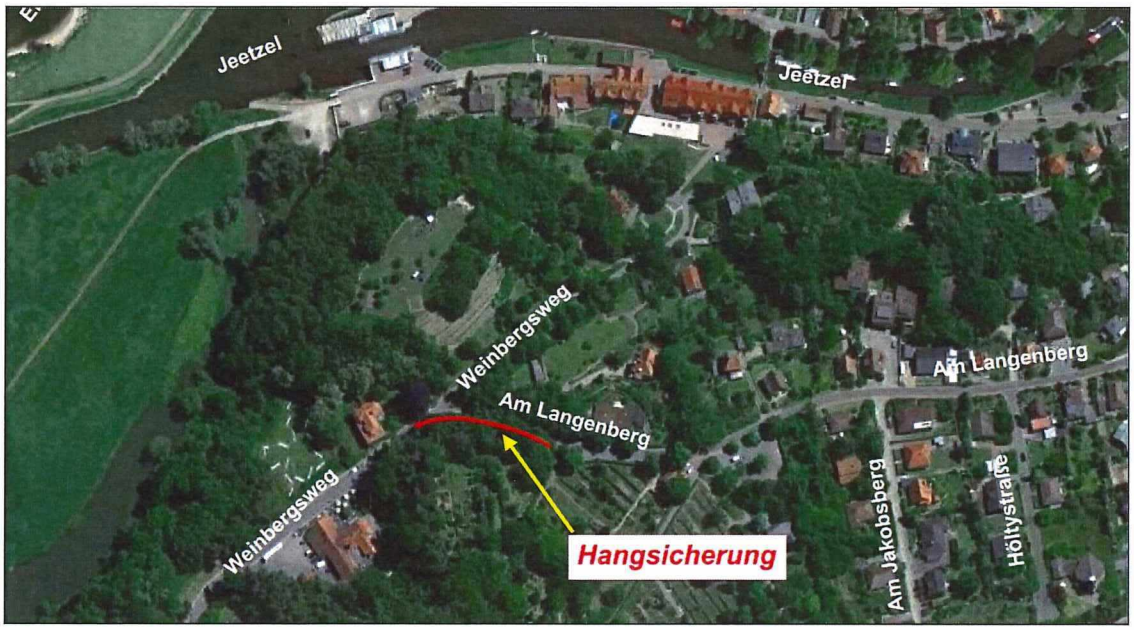

Abbildung 1: Standort der Stützmauer an der Straße „am Langenberg"

3 Sanierungsverfahren

Für die vorgesehene Sanierung der vorhandenen Stützmauer kommen grundsätzlich die drei folgenden Verfahren bzw. Varianten in Frage:

- **Variante 1:** Entlastung der Natursteinwand durch eine bergseitig dahinter angeordnete neue Wand in Form einer Spundwand.
- **Variante 2:** Kompletter Neubau einer Betonstützwand als Bohrpfahlwand als Ersatz der vorhandenen Stützmauer.

- **Variante 3:** Intensive und lückenlose Fugenverpressung der vorhandenen Stützmauer mit hoch fließfähigem Zementmörtel zur Verbesserung der inneren Stabilität der Wand.

Im Falle aller oben genannten Varianten sollen die Vor- und Nachteile erläutert und letztendlich die Kosten und die Nachhaltigkeit der verschiedenen Verfahren gegenübergestellt werden.

3.1 Variante 1: Spundwandverfahren

Wenn die Baugrundsituation es zulässt, kann die vorhandene Natursteinwand durch eine bergseitig dahinter angeordnete Spundwand aus Einzelbohlen entlastet werden. Da laut Bodengutachten im Standsicherheitsrelevanten Böschungsbereich ausschließlich nichtbindige Böden in Form von kiesigen bis schwach kiesigen Sanden anstehen, sollte die Variante Spundwandverfahren problemlos anwendbar sein. Jedoch wurden laut Aussage der IGU im Zuge der Bohrungen massive Widerstände angetroffen (siehe Nachtrag zum Bodengutachten). Hierbei Handelt es sich wahrscheinlich um größere Findlinge und / oder Bauschutt. Hinzu kommt, dass die Böschung durch den Bewuchs sehr stark durchwurzelt ist. Da das Einbringen von Spundwänden mittels Vibration Böschungsrutschungen verursachen könnte, sollte laut Nachtrag zum Bodengutachten das Pressverfahren gewählt werden. Wegen der oben genannten Hindernisse könnte es problematisch werden, die Spundwandbohlen auf die erforderliche Tiefe zu pressen bzw. zu drücken. Hierauf muss in einer Leistungsbeschreibung hingewiesen werden, da hierdurch ein erhöhter Arbeitsaufwand einhergehend mit höheren Kosten entsteht. Spundwände tragen die einwirkenden vertikalen und horizontalen Lasten in tiefere Baugrundschichten ab und entlasten somit den Bereich der Stützmauer. Die Spundwand an sich ist platzsparend, jedoch relativ verformungsweich. Durch die Aussteifung mittels eines auf die Spundwandelemente aufgesetztem Kopfbalken aus Stahlbeton können diese Verformungen begrenzt werden. Des Weiteren kommt es durch dieses Sanierungsverfahren zu einer recht hohen Lärmentwicklung. Darüber hinaus werden für die Einbringgeräte in der Bauphase ebene, tragfähige und ausreichend große Standplätze am Einbauort benötigt. Darüber hinaus kann eine Beschädigung des bestehenden Trockenmauerwerks durch den im Zuge der Bodenverdrängung entstehenden Druck auf die Mauer nicht verhindert werden.

Über die Stärke der Beschädigung in der Praxis kann aktuell keine Aussage getroffen werden. Dementsprechend ist ein Neubau des Mauerwerks (nur noch optische Funktion) mit einzukalkulieren. Bei dieser Sanierungsvariante belaufen sich die Kosten auf etwa 100.000 € brutto einschließlich des Kopfbalkens.

3.2 Variante 2: Bohrpfahlwand

Bei dieser Variante handelt es sich um den Neubau der bestehenden Stützmauer durch das Einbringen von Bohrpfahlwänden. Dementsprechend muss die bestehende Mauer im Falle dieser Sanierungsvariante zurückgebaut werden. Gewählt wird in diesem Fall eine tangierende, teilverrohrte Bohrpfahlwand. Im Zuge dieses Verfahrens werden in einem möglichst ebenen Gelände in einer Linie Löcher in das Erdreich gebohrt. Hierbei berühren die Bohrpfähle jeweils die Nachbarbohrpfähle (tangierend). Teilverrohrt bedeutet in diesem Fall, dass ein 2 m langes Rohr mit einem entsprechenden Durchmesser, vor Beginn der Bohrung, rd. 0,5 m tief in die Erde gebracht wird. Der Teil oberhalb der Geländeoberkante dient als Schalung für den Wandbereich oberhalb des Geländes. Die einzelnen Bohrpfähle werden als über das Niveau der Straße, auf die Höhe der alten Stützmauer, hinausgezogen. Dies hat zur Folge, dass die einzelnen Pfahlelemente sichtbar sind. Sollte dies optisch nicht gewünscht sein, müssten die Bohrpfahlwand entsprechend verkleidet werden (z.B. Mauerwerk versch. Materialien o. Ä.). Unverrohrte Bohrpfähle würden auf der Höhe der Geländeoberkante enden. Nach der Bohrung wird die Bewehrung eingebracht und das Bohrloch bis Oberkante Verrohrung mit Ortbeton verfüllt. Je nach Erfordernis werden die Bohrpfahlwände im Erdreich verankert, um deren Biegesteifigkeit herzustellen. Diese Sanierungsvariante ist verformungsarm, ohne große Lärmentwicklung und nahezu Erschütterungsarm. Des Weiteren ist die Herstellung von Bohrpfahlwänden auch in schwer rammbaren Böden möglich. Zusätzlich sind die Bodenbewegungen hinter der Wand bei diesem Verfahren minimal. Dem Gegenüber ist bei dieser Variante mit höheren Kosten gegenüber der Spundwandverfahren zu rechnen (rd. 150.000 € brutto)

3.3 Variante 3: Fugenverpressung

Bei der bestehenden Natursteinwand handelt es sich um ein Trockenmauerwerk. Demnach sind die Fugen nicht vermörtelt. Dies verringert die Haltbarkeit und die mögliche Lastaufnahme. Um die innere Stabilität der Stützmauer zu verbessern, wird eine intensive und lückenlose Fugenverpressung mit hoch fließfähigem Zementmörtel vorgeschlagen. Hierbei wird der zuvor genannte Mörtel mit einem Packersystem und einem Injektionsgerät mit dem Druck in die Fugen der Natursteinwand injiziert. Diese Sanierungsvariante ist mit rd. 14.000 € brutto die kostengünstigste Variante, aufgrund der Frostanfälligkeit der Fugen jedoch nicht die nachhaltigste.

4 Bewertung

Zusammenfassend werden die verschiedenen Varianten wie folgt bewertet:

	Spundwand	Bohrpfahlwand	Fugenverpressung
Platzbedarf Baustelleinrichtung	o	+-	++
Erschütterungsfreier Bau	+	+	++
Lärmentwicklung	+-	+	++
Witterungsabhängigkeit	++	+	o
Bauzeit	+-	+-	++
Kosten	+	-	++
Nachhaltigkeit	+	+	-
Zusammenfassung	**+**	**+-**	**+-**

4.1 Empfehlung

Aufgrund der Gesamtbewertung der oben angeführten Einzelkriterien stellt sich die Entlastung der Natursteinwand durch eine bergseitig dahinter angeordnete neue Wand in Form einer Spundwand als geeignetste Sanierungsvariante der Hangsicherung da. Für den im Zuge dieser Variante geplanten Neubau des Mauerwerks kommen die in Anhang 1 dargestellten Varianten (unterschiedliche Materialien) in Frage.

Aufgestellt:
Uelzen, den 18.01.2018

SCHULZ + VON DER OHE
Ingenieurbüro für Umwelttechnik und Infrastruktur
Hoefftstraße 17, 29525 UELZEN