

Von der Industrie- u. Handelskammer Berlin öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für: *Statik und Verkehrssicherheit von
Bäumen; biotische und abiotische Schäden an Bäumen; Baumpflege*

Auftraggeber:
Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin
Mehringdamm 129
10965 Berlin

Berlin, den 04.12.2009

Pilotprojekt

Baumsicherung während des wasserseitigen Einbaus von Stahlpundwänden

Abschlussbericht zum Abschnitt 6 Tempelhofer Ufer

1. Anlass und Fragestellung

Eine Lindengruppe am Tempelhofer Ufer (Nähe Großbeerenbrücke, 10963 Berlin-Kreuzberg, Landwehrkanal km 5,5) zeigt einen Kronenüberhang zum Kanal hin. Wegen der Instabilität der Ufermauer mussten wasserseitig Spundbohlen im Abstand von **1,25-1,30m** zur Unterkante der Ufermauer eingebracht werden. Anschließend wird dieser Bereich hinter der Spundwand mit einem Sand-Kiesgemisch hinterfüllt, um die Ufermauer abzusichern. Der Arbeitsbereich für die Wasserbaumaßnahme tangiert die überhängenden Äste und Zweige von 4 erhaltenswerten Linden am Standort.

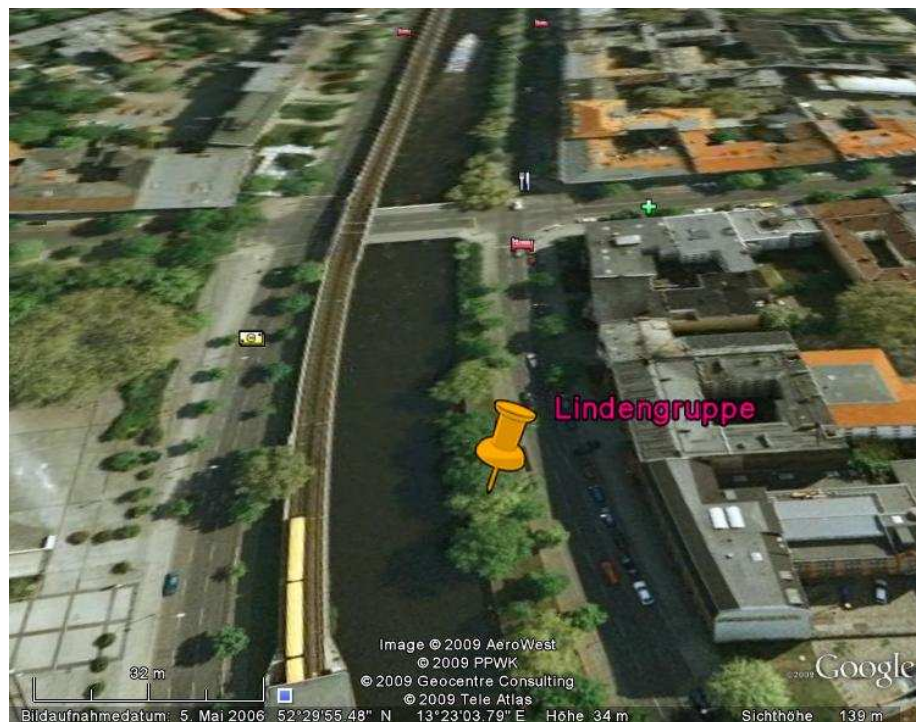


Abb.1: Bereich des Landwehrkanals mit der Wasserbaumaßnahme im Baumbereich (Luftbild: Google Earth).

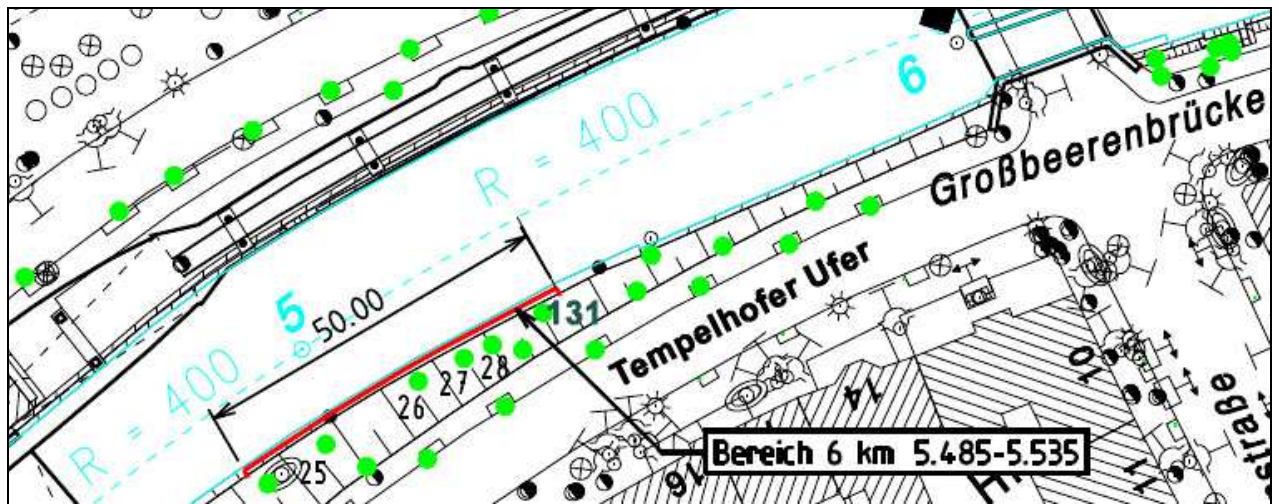


Abb.2: Bereich der von der Spundbohleneinbringung tangierten Linden Nr.25-28.

Das Einpressen einer Spundwandbohle mit einer selbstschreitenden hydraulischen Presse ist prinzipiell auch in beengten Verhältnissen möglich. Der meiste Raumbedarf besteht beim Einschwenken der Spundbohlen aus großer Höhe. Bei anderen Sanierungs-Abschnitten im Landwehrkanal wurde im Jahr zuvor festgestellt, dass neben der Einpressung der Spundbohlen auch eine teilweise Nachrammung (z.T. aufgeständerter Spundbohlen) erforderlich sein kann. An den Abschnitten Cornelius- und Herkulesufer (Bezirk Mitte) des Landwehrkanals wurde im Jahr 2008 bei der Einbringung der wasserseitigen, 10-12m langen Spundbohlen ein Mix aus Kronenrückschnitten und temporären Rückbindungen von Ästen und Zweigen während der Wasserbauarbeiten praktiziert. Bei einer Solitär-Weide mit wasserseitigem Kronenüberhang (Landwehrkanal km 4,9, Tempelhofer Ufer, Abschnitt 3) wurde im Januar 2009 erstmals zur Herstellung eines verbesserten Baumschutzes ein modifiziertes Verfahren erprobt, bei der in Anpassung an überhängende Äste auch einzelne Spundbohlen mit einer Länge von 8m eingebracht wurden, die anschließend aufgeständert und eingerammt wurden. Dieses Verfahren war zuvor durch statische Berechnungen abgesichert worden.

Bei den Linden am Abschnitt 6 war durch zwei unabhängige Messverfahren im Auftrag des WSA Berlin festgestellt worden, dass wegen des dichten Kronenüberhangs eine Spundbohleneinpressung im Normalverfahren ohne massive Kronenrückschnitte nicht möglich wäre.



Abb.3a-c: Beispiel für die Kronenbereiche und Starkäste der untersuchten Linden, die bei herkömmlicher vertikaler Spundbohleneinbringung aus 20m Höhe (ungekürzte Spundbohlen) hätten abgeschnitten werden müssen.

Deshalb wurde hier ein Pilotprojekt vereinbart, dass einen **bestmöglichen** Baumschutz während der Sanierungsarbeiten zum Ziel hatte. Nach Vor-Ort-Terminen und Berechnungen erfolgte deshalb am 09. November 2009 der **Beschluss des Mediationsforums** „Zukunft Landwehrkanal“ zum Umgang mit den Linden Nr. 25-28 am Tempelhofer Ufer. Danach sicherte das WSA Berlin zu:

- „bei jedweder Art, die Spundwandbohlen im Abschnitt 6 einzubringen (sei es durch Pressen, Rammen oder andere Maßnahmen), eine Arbeitshöhe von 6 Metern in Bereichen unter Bäumen nicht zu überschreiten, wenn das Baumgutachten von Herrn Dr. Barsig vom 12. Januar 2009 ausweist, dass eine Einhaltung dieser Maximalhöhe zum Schutz des jeweiligen Baumes zwingend erforderlich ist.“
- Außerdem wurde eine **simultane Arbeitsweise** vereinbart (Wasserbaumaßnahme und Baumschutzarbeiten erfolgen gleichzeitig) sowie das **Konsensprinzip** bei der Einbringung der Spundbohlen (Bauleiter WSA, Baumgutachter, Bezirksamt).

2. Umsetzung der Maßnahme

Im Zeitraum vom 09. - 12.11.2009 sowie am 16.11.2009 wurden 70 Spundbohlen (34 Stück á 8,40 m, 36 Stück á 6 m Länge) eingepresst, ein Großteil davon unterhalb der Baumkronen. Im Einsatz war ein Pressgerät der Firma GIKEN SILENT-Z-PILER ZP100. Ursprünglich war ein alternativer Piler eingeplant, mit einer Neigungsmöglichkeit von 5°, was beim Einschwenken der Spundbohlen unterhalb bzw. zwischen Ästen von Vorteil wäre. Durch die nach einer Eingewöhnungsphase zunehmend geschickte Arbeitsweise der Mitarbeiter der Wasserbaufirma METTE konnte dieser Nachteil jedoch wettgemacht werden.

Die ursprünglich zugesagte Arbeitshöhe von 6m unterhalb der überhängenden Baumkronen konnte nicht realisiert werden. Das lag an folgenden Bedingungen:

1. Um die Spundbohlen an die fortschreitende Presse anreichen zu können, musste der Ausleger des Seilbaggers in größerer Höhe (bis ca.10,5m) zwischen den Ästen und Zweigen manövriert werden.
2. Zur Spundbohlenlänge von minimal 6m muss jeweils die Arbeitshöhe des Arbeits-Pontons und der Spundbohlenpresse addiert werden, die zudem auf Spundbohlen sitzt, die ca.40cm über den Wasserspiegel hinausragen.

Prinzipiell war vereinbart worden, dass im Einzelfall auch nur 5m lange Spundbohlen eingebracht werden könnten. Dies konnte aber wegen der flexiblen und simultanen Arbeitsweise umgangen werden. Außerdem ergaben sich vor Ort Bedenken des Arbeitsleiters, der bei nochmals verkürzten Spundbohlen befürchtete, dass der sehr teure SILENT PILER keinen ausreichenden Halt mehr auf solchen Bohlen besitzen würde. Um die Standsicherheit der Spundwand-Presse zu verbessern, wurden die jeweils eingebrachten Bohlen oberhalb der Wasseroberfläche verschweißt. Dieser Arbeitsgang erforderte jeweils ca. 8-10 zusätzliche Minuten Arbeitszeit.

Arbeitsweise

Beim Einschwenken der Bohlen saßen jeweils zertifizierte Baumkletterer (im Auftrag der Fa. GvL) in der Krone und dirigierten die im Schwenkbereich störenden Äste und Zweige mittels eines an einem bis zu 5m langen variablen Stangenschneider befestigten Krümmers oder einer Astsäge aus der Einschwenkzone. Gleichzeitig konnten die am Boden bzw. auf dem wasserseitigen Arbeitsponton tätigen Mitarbeiter dem Kranfahrer auf Zuruf Hinweise zur Umfahrung von störenden Ästen geben.

Außerdem wurden flexible Seile und Repschnüre an störenden Ästen befestigt und vom Land aus beim Einschwenken der Bohlen weggezogen (vgl. Abb.4-5).



Abb.4a-f: Die Baumkletterer ziehen die störenden Äste bei der Einschwenkung und beim Einpressen der Spundbohlen aus dem Arbeitsfeld, ohne dass Äste oder Zweige zurück geschnitten werden müssen.

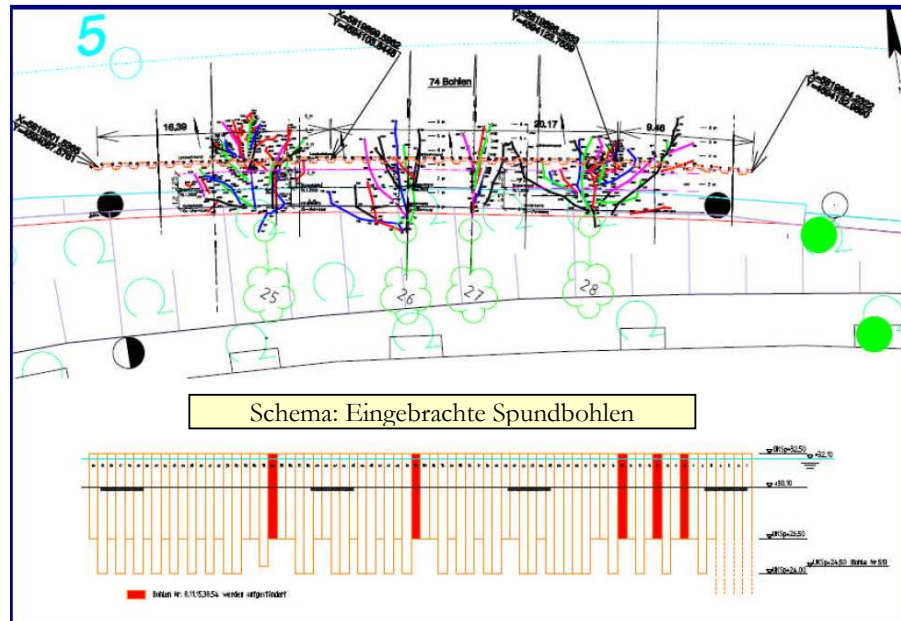


Foto:WSA Berlin



Abb.5a-d: Von den Baumkletterern angeseilte störende Äste werden bei der Einschwenkung sowie beim Einpressen bzw. Rammen der Spundbohlen zusätzlich vom Ufer aus weg gezogen.

Beim Einschwenken der Spundbohlen wurden insgesamt nur sehr wenige Schwachäste sowie zwei Grobäste verletzt, sodass der gesamte Kronenüberhang erhalten blieb (vgl. *Abb.5d*, *Abb.10-11*). Insgesamt konnten mehr 8,4m lange Bohlen eingebracht werden als geplant. Es wurde keine Bohle unter 6m Länge benötigt. Nur 5 der 6m-Bohlen bedurften aus statischen Gründen eines Aufständerns um 2,50 m lange Teilstücke, die mit dem Seilbagger Fuchs F144 am 20.11.09 unter den Bäumen eingereicht wurden.



Staffelrammplan (Skizze: WSA Berlin)

Abb.6: Skizzierter Kronenüberhang, eingebrachte Spundbohlen und rote Markierung der wenigen zu rammenden Bohlen.

Am 24.11.2009 wurden diese Bohlen mit dem Schnellschlagbär innerhalb von 3 Stunden auf Endtiefe gerammt.

Bei den **Rammungen** dieser fünf Spundbohlen gab es etwas größere Probleme als beim Einschwenken der zu pressenden Bohlen bei der Sicherstellung des Baumschutzes. Auch hier waren die kalkulierten Arbeitshöhen von 6m Lichtraumprofil nicht ausreichend, sondern es waren Freiräume von 8-9m unterhalb des Kronenüberhangs notwendig, die wiederum durch die oben geschilderten Baumschutzmaßnahmen hergestellt werden konnten. Allerdings kam es bei 4 der 5 zu rammenden Bohlen zu einzelnen Schwachastverletzungen, bei 2 Starkästen wurde die Rinde verletzt. Beim größeren Starkast der Linde Nr.25 wurde die Verletzung fachgerecht nach ZTV BAUMPFLEGE mit einer lichtundurchlässigen Spezialfolie verbunden, um das Rinden-bildende Kambium zu schonen und das Kalluswachstum zur Wundüberwallung anzuregen. In Abwandlung des üblichen Verfahrens wurde die Folie wegen der beginnenden Frostperiode zunächst vollständig um den Ast gewickelt; im Frühjahr 2010 wird die Folie nach der Frostperiode auf die eigentliche Wundstelle vermindert. Durch die schnelle Wundversorgung innerhalb von 2 Stunden (eine in der Nähe ansässige Baumpflegefirma – Wildwuchs GmbH – konnte das notwendige Material zur Verfügung stellen) ist die Ausheilung dieses Schadens sehr wahrscheinlich. Der zweite betroffene Ast ist schmaler und dürfte den Rindenschaden ohne Hilfsmittel ausheilen.



Abb.7: Vom Ausleger-Kopf beim Rammen tangierter Starkast mit Rindenverletzung; der Schaden entstand, weil der Ausleger beim Rammen in Vibration gerät und dadurch die Rinde von Ästen aufscheuern kann.



Abb.8: Um den geschädigten Ast der Linde Nr.25 gewickelte Schutzfolie zum Schutz des Korkkambiums (im Frühjahr 2010 wird nur noch der unmittelbar geschädigte Bereich „gepflastert“).



Abb.9: Rindenschäden während des Rammens an einem Ast der Linde Nr.26.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Bei diesem Projekt war es durch den teilweisen Einsatz verkürzter Spundbohlen und durch eine simultane Arbeitsweise möglich, die Kronen der Baumreihe der Linden Nr.25-28 am Tempelhofer Ufer (Abschnitt 6) in vollem Umfang zu erhalten. Dies betraf sogar Äste und Zweige, die wasserseitig in das kalkulierte Lichtraumprofil von 6m Höhe hinein ragten. Nach der Kenntnis des Sachverständigen ist diese baumschonende Arbeitstechnik bei der wasserseitigen Spundwand-einbringung an einem Kanal bisher bundesweit einmalig praktiziert und erfolgreich abgeschlossen worden. Grundlage dieser Maßnahme war ein abgestimmtes Arbeitsmanagement im Rahmen des Mediationsverfahrens zum Landwehrkanal und eine konstruktive Zusammenarbeit von Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, ausführender Baufirma sowie der Baumpflegefirma unter Aufsicht des Baumsachverständigen. Obwohl die zugesagte geringe Arbeitshöhe nicht eingehalten werden konnte, mussten bis auf die insgesamt geringen Astschäden keine Rückschnitte an den Linden vorgenommen werden.



Abb.10a/b: Nach Abschluss des Spundwandbaus erhaltene Linden mit wasserseitigem Kronenüberhang.



Abb.11: Trotz des ufernahen Spundwandbaus bleibt das durch Altbäume geprägte Landschaftsbild erhalten.

Während der Bauarbeiten kam es zu keinem Konflikt über die Länge der jeweils einzubringen–den Spundbohlenlänge. Vielmehr zeigte sich, dass der weitgehende Baumschutz nicht nur aufgrund der Vorplanungen, sondern auch durch flexibles Handeln vor Ort aufrechterhalten werden konnte. So erwies es sich als Vorteil, möglichst viele längere (8,4m) Bohlen einzu–pressen. Durch die temporären Astbindearbeiten war es möglich, auch größere Arbeitshöhen bis 11m Höhe beim Einbringen der Spundbohlen im Baumumfeld zu gewährleisten. Äste (bis max. 10cm Durchmesser) und Zweige bieten den Vorteil, dass sie anders als starre Körper relativ biegsam sind und dadurch bis zur Belastungsgrenze während der Baumaßnahme kurzfristig in ihrer Lage elastisch verändert werden können.

Hinsichtlich der Rammarbeiten wären in Zukunft noch Verbesserungen zum bestmöglichen Baumschutz möglich, um Astschäden zu vermeiden. Unter Baumkronen wäre es bei der Sanierung der Ufermauern des Landwehrkanals am günstigsten, wenn auf die Rammtechnik ganz verzichtet werden könnte.

Insgesamt hat das Projekt gezeigt, dass es in vertretbarer Zeit technisch und organisatorisch möglich ist, wasserseitige Spundwände unter überhängenden Baumkronen einzubauen.

gezeichnet (04.12.2009)

