

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Fleischer, Petra

Tonverlegeverfahren "TONI 2000" der Fa. HIRDES (jetzt Fa. BUNTE)

BAWBrief

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100502>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Fleischer, Petra (2005): Tonverlegeverfahren "TONI 2000" der Fa. HIRDES (jetzt Fa. BUNTE). In: BAWBrief 01/2005. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 1-3.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.





BAW-Brief Nr. 1 - März 2005

582 - G

Tonverlegeverfahren „TONI 2000“ der Fa. HIRDES (jetzt Fa. BUNTE)

(Fortsetzung der Ausführungen zum Stand der Entwicklung neuer Dichtungssysteme an Wasserstraßen - BAW-Brief Nr. 2 - Juli 2003)

1 Ton als Dichtungsmaterial

Naturton als Dichtungsmaterial hat sich über Jahrzehnte im Bereich der Wasserstraße bewährt. Bei Erfüllung der heutigen Anforderungen nach ZTV-W-LB 210 hinsichtlich Tongehalt, Plastizität, Konsistenz und Festigkeit hat Naturton sehr gute Dichtungseigenschaften. Tondichtungen sind Weichdichtungen mit einer hohen Flexibilität. Ein Schutz vor Frosteinwirkung und Durchwurzelung ist notwendig. In der Regel ist vor dem Einbau eine Aufbereitung des anstehenden Naturtones erforderlich.

Die Dichtungswirkung der fertig eingebauten Tondichtung wird aber nicht nur vom Dichtungsmaterial selbst, sondern auch durch die Ausbildung der Fugen (Überlappungen) und der Anschlüsse an Bauteile, z. B. Spundwände, bestimmt und ist dementsprechend sehr stark abhängig vom Einbauverfahren.

In der überwiegenden Zahl der heutigen Baumaßnahmen ist der Einbau des Dichtungstones auf der Sohle und den Böschungen unter Wasser bei Aufrechterhaltung der Schifffahrt erforderlich. Unter diesen Randbedingungen ist gegenwärtig das bereits bewährte Tonplatten-Verfahren der Fa. MÖBIUS im Einsatz. Das Tonwürfelverfahren der Fa. L. FREYTAG wurde einmalig in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) in einem Teilstück der Kanalsohle im Bereich eines Kreuzungsbauwerkes angewendet. Derzeit wird das Verfahren auf dem Markt nicht mehr angeboten. Für das neue Tonbahnen-Verfahren der Fa. HIRDES - jetzt Fa. BUNTE - (TONI 2000) wurden 2001/2002 am Dortmund-Ems-Kanal (DEK) die erforderlichen Grund- und Eignungsprüfungen durchgeführt. Dieses Verfahren ersetzt das über lange Zeit erfolgreich eingesetzte Verfahren „Toni 2““. Die Prüfungen wurden mit Erfolg abgeschlossen. Aus diesem Grund wird das Verfahren

hinsichtlich weiterer Anwendungen in der WSV im Folgenden kurz vorgestellt.

2 Tonverlegeverfahren „TONI 2000“

2.1 Beschreibung

Bei dem HIRDES-Verfahren - jetzt Fa. BUNTE - wird aufbereiteter Naturton mit einer undränierten Scherfestigkeit c_u von 15 kPa bis 25 kPa in ein trapezförmiges Mundstück gepumpt und aus diesem auf dem Planum abgelegt (Bilder 1 und 2). Entsprechend der Größe des Mundstückes werden die einzelnen Bahnen mit einer Breite von zunächst maximal 1,20 m nebeneinander ohne Überlappung verlegt. Nach Aussage der Fa. BUNTE hat sich unter diesen Randbedingungen ein Achsabstand der Einzelbahnen von 1,20 m bewährt.

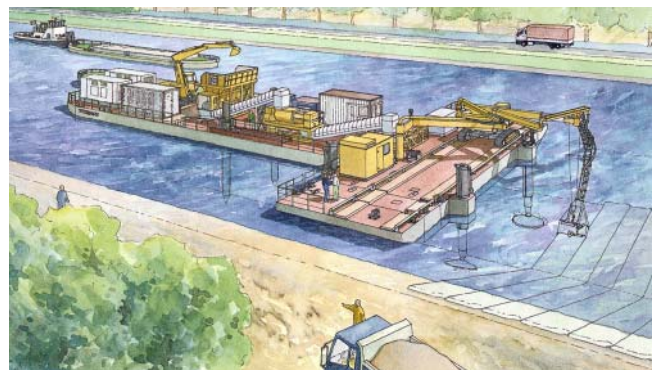


Bild 1: Schematische Darstellung des Verfahrens



Bild 2: Tonbahnen-Verlegung am DEK, Los 15

Der erforderliche dichte Fugenschluss wird durch Querdehnung der neu verlegten Bahn auf etwa 1,25 m infolge Längsstauchung beim Ausstoßen erreicht. Zum Aufbringen der Längsstauchung ist das Anfahren gegen einen Widerstand (Wand oder fixierter Balken) erforderlich oder das Vorverlegen eines ausreichend langen Tonstranges, um den Stauchdruck über Reibung in den Boden abzutragen. Gleichzeitig muss die Verlegegeschwindigkeit des Gerätes sehr genau auf die Fördergeschwindigkeit des Tones abgestimmt sein, um kontinuierlich den erforderlichen Stauchdruck zu garantieren und Fehlstellen zu vermeiden. Die Schichtdicke der verlegten Tonbahnen beträgt 20 cm. Da die Fugen hier im Gegensatz zu allen anderen Verfahren als Stumpfstoß ausgebildet werden - also ohne Überlappungen - sind besondere Anforderungen an die Verlegegenauigkeit zu stellen.

2.2 Prüfungen

Das neue Tonbahnen-Verfahren wurde in der WSV erstmals 1999 am Wesel-Datteln-Kanal angewendet. Ein zweiter Einsatz erfolgte 2001/2002 am Dortmund-Ems-Kanal im Baulos 15. Hier konnten die entsprechend den ZTV-W erforderlichen Grund- und Eignungsprüfungen durchgeführt werden.

Neben der Ermittlung der Kennwerte des Tones (Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_r , Kornverteilung, Wassergehalte und undrained Scherfestigkeit c_u) und der erreichten Schichtdicke wurden insbesondere die Abmessungen der extrudierten einzelnen Bahnen und der Fugenschluss benachbarter Bahnen kontrolliert. Dies erfolgte einerseits oberhalb des Wasserspiegels (Bild 3), aber auch unter Wasser. Dazu wurde zusätzlich zu den Ingenieurtauchern auch der inzwischen außer Dienst gestellte Tauchschacht der WSV einge-



Bild 3: Prüfungen oberhalb des Wasserspiegels

setzt. Die Prüfungen konnten mit gutem Ergebnis abgeschlossen und somit die Eignung des Verfahrens für den Unterwassereinbau von Ton auf Sohle und Böschung nachgewiesen werden.

2.3 Bewertung

Die Funktionsfähigkeit der 2001 fertiggestellten Tondichtung wird seitdem über Grundwassermessstellen und zusätzlich in einem ca. 150 m langen Abschnitt über aufheizbare Lichtwellenleiter kontrolliert. Die bisherigen Messergebnisse geben keine Hinweise auf signifikante Schwachstellen in der Dichtung, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Dichtung qualitätsgerecht eingebaut wurde und ausreichend dicht ist. Gegenwärtig wird das Verfahren im Los 16 des DEK eingesetzt.

Das Tonverlegeverfahren „TONI 2000“ der Fa. HIRDES - jetzt Fa. BUNTE - kann demzufolge zukünftig in gleicher Weise wie das Tonplattenverfahren der Fa. Möbius angewendet werden. Da die Fugen bei diesem Verfahren im Gegensatz zu den anderen Verfahren ohne Überlappungen ausgebildet werden, müssen für eine qualitätsgerechte Herstellung der Dichtung jedoch im Rahmen der Bauausführung folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Um bereits am Beginn der Bahnenverlegung einen zuverlässigen Fugenschluss zu erreichen und damit ein Nacharbeiten zu vermeiden, sollten die Bahnen immer gegen einen Balken als Anfahrwiderstand verlegt werden (siehe Bild 2). Dadurch wird außerdem eine Kontrolle des Fugenschlusses über Wasser möglich.
- Die Fördergeschwindigkeit des Tones muss im Vorfeld auf die Verlegegeschwindigkeit (Fortschrittsgeschwindigkeit des Tragsystems) abgestimmt werden.
- Ein Abreißen des Tonstranges muss automatisch zur Unterbrechung des Verlegevorganges führen. Bewährt hat sich die Anordnung eines Kontrollrades (Zahnrad) am Mundstück, das mit dem Tonstrang mitläuft.
- Die erreichte Querdehnung der Tonbahnen ist am Beginn der Baumaßnahme zu kontrollieren. Auf der Grundlage ist der Achsabstand der Bahnen festzulegen.
- Die Verlegung der einzelnen Bahnen muss nach einem Verlegeplan erfolgen. Das Einmessen der Position des Gerätes und die Kontrolle der Lage der Bahnen sollte über GPS-Einmessung erfolgen.
- Neben den nach ZTV-W geforderten Eignungs- und Kontrollprüfungen sind beim Einbau die erreichte Bahnenbreite und der Fugenschluss zu überprüfen.
- Bei einem Längsstoß in Kanalmitte wird empfohlen, die zuerst verlegte Bahn in Kanalmitte etwas in das Sollplanum abzusenken und die Bahnen der zwei-

ten Hälfte überlappen zu lassen. Wird ein Stumpfstoß gewählt, ist er durchgehend durch Ingenieurtaucher auf Sand- und Schlammfreiheit und ausreichenden Kontakt zu überprüfen.

Werden die Randbedingungen des Einbauverfahrens geändert – z. B. bei einem Umbau des Mundstückes für dickere oder breitere Tonbahnen – muss zu Beginn der Baumaßnahme im Rahmen der Eignungsprüfung besonders intensiv kontrolliert werden, ob auch unter diesen Bedingungen ein zuverlässiger Fugenschluss erreicht wird.

Weitere Hinweise zu diesem Verlegeverfahren können den „Empfehlungen zur Anwendung von Oberflächen dichtungen an Sohle und Böschung von Wasserstraßen“ (BAW-Mitteilungsblatt Nr. 85/2002) entnommen werden.

3 Zusammenfassung

Neue Dichtungssysteme – neue Dichtungsmaterialien oder neue Verfahren der Dichtungsherstellung – müssen vor dem Einsatz auf ihre Anwendbarkeit unter den besonderen Bedingungen der Wasserstraße geprüft werden. Das ist für das Tonverlegeverfahren „TONI 2000“ der Fa. HIRDES - jetzt Fa. BUNTE - erfolgt. Das Verfahren kann deshalb zukünftig in gleicher Weise wie das Verfahren der Fa. Möbius in der Wasserstraße eingesetzt werden, wenn die genannten Anforderungen erfüllt werden.

Dipl.-Ing. Petra Fleischer
Abteilung Geotechnik
Referat Erdbau und Uferschutz
Tel.: 0721 9726-3570
Fax: 0721 9726-4830
e-mail: petra.fleischer@baw.de