

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH
Fachbereich Geotechnik / Umweltschutz

Förderkennzeichen:

02WH0640

Vorhabenbezeichnung:

Systematische Evaluierung existierender und innovativer Methoden zur Schwachstellenanalyse und Strukturerkundung von Deichen inklusive der Erstellungen einer Richtlinie und eines Workshops zur Ergebnisweitergabe (DEISTRUKT) – Teilprojekt 6

Laufzeit des Vorhabens:
15.06.2005 – 31.12.2007

Berichtszeitraum
1.7.2005-30.6.2008



Stand: 2008-07-04
Berichtersteller: R. Lewis (PGS+L)
in Kooperation mit E. Niederleithinger (BAM), A. Weller (TUC)

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 02WH0640 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzdarstellung	3
1.1	Aufgabenstellung	3
1.2	Voraussetzungen	3
1.3	Planung und Ablauf des Vorhabens	3
1.4	Stand von Wissenschaft und Technik.....	3
1.5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	4
2	Eingehende Darstellung.....	4
2.1	Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse	4
2.2	Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	5
2.3	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	5
2.4	Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit des Ergebnisses	5
2.5	Fortschritte bei anderen Stellen während der Durchführung des Vorhabens	5
2.6	Veröffentlichungen des Ergebnisses	5

Anlage A: Erfolgskontrollbericht

Anlage B: Stellungnahme zu den „Weiteren Nebenbestimmungen und Hinweisen“ zum
Zuwendungsbescheid

Anlage C: Kurzfassung/Berichtsblatt – Schlussbericht

Anlage D: Kurzfassung/Berichtsblatt – Veröffentlichung

1 Kurzdarstellung

1.1 Aufgabenstellung

Im Vorhaben DEISTRUKT sollte die Grundlage für einen effektiven und effizienten Einsatz von geophysikalischen Methoden zur Deichstrukturerkundung und Schwachstellenanalyse gelegt werden. Deichverantwortliche und ausführende Ingenieure sollten ein Werkzeug für Entscheidungsfindung bei Konzeption, Ausschreibung, Durchführung und Bewertung geophysikalischer Messungen erhalten.

Basierend auf einer intensiven Recherche und praktischen Tests sollte eine systematische Evaluierung durchgeführt werden. Die Darstellung der Ergebnisse sollte in einem Handbuch und in einem Workshop erfolgen.

1.2 Voraussetzungen

Der Aufbau der meisten Flussdeiche ist zumindest im Detail unzureichend bekannt, da zum einen der Bau schon lange zurückliegt und zum anderen im Laufe der Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte Umbauten, Erhöhungen, Einbauten oder Verlegungen erfolgten.

Bohrungen liefern lediglich Punktinformationen. Eine zuverlässige Interpolation ist oft nicht möglich. Sie eignen sich daher nur in sehr begrenztem Umfang für die Schwachstellenanalyse an Hochwasserschutzdeichen.

Zerstörungsfreie geophysikalische Methoden zur Strukturerkundung wurden an Deichen bisher nur vereinzelt und oft unsystematisch eingesetzt. Es gab sowohl positive Erfahrungen als auch einzelne Fehlschläge. Erfahrungen aus Forschung und Praxiseinsatz wurden bisher nur unsystematisch dokumentiert und publiziert. Da zudem die Messtechnik in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht hat, sind viele Resultate veraltet.

Für die geotechnische Erkundung von Flussdeichen (und der entsprechenden Bereiche des Baugrundes) sind in Deutschland die DIN 19712 und die DWA-Richtlinie M-507 relevant. Beide sind in Überarbeitung. Zumindest für die DWA Richtlinie sind Hinweise zum Geophysik-Einsatz vorgesehen; es fehlt aber an entsprechender aktueller Literatur.

1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben war in der Arbeitspakete unterteilt:

Zunächst erfolgte in Arbeitspaket 1 (Hauptaktivität 06/2005-12/2005) eine Aufarbeitung der Literatur samt Recherche auch von „grauer“ Literatur und Erfahrungsberichten aus Europa, USA und Vietnam. Besonders wichtig war die Analyse der Erfahrungen, die seit den 60er Jahren in der DDR bei zahlreichen ingenieurgeophysikalischen Messungen gemacht wurden. Auf dieser Basis wurden Verfahren für die Evaluierung ausgewählt.

In Arbeitspaket 2 (01/2006-12/2006) erfolgte die eigentliche Evaluierung durch zahlreiche Messungen mit verschiedenen Verfahren an den ausgewählten Teststandorten. Der Abgleich mit der Realität erfolgte anhand eines umfangreichen Bohr- und Laborprogramms.

Die Verwertung der Ergebnisse erfolgte im Arbeitspaket (1/2007-12/2007). Wesentliche Punkte waren ein Workshop in Berlin (Juni 2007) und die Erstellung des Handbuchs (im Anhang).

1.4 Stand von Wissenschaft und Technik

Eine ausführliche Recherche zum Stand von Wissenschaft und Technik sowie Praxiserfahrungen wurde in Arbeitspaket 1.1 durchgeführt. Die entsprechende Literaturliste findest du im Schlussbericht der Partner TUC und BAM.

Nur in wenigen Ländern wurde Geophysik bisher systematisch zu Deichuntersuchungen eingesetzt. In der DDR geschah dies schon seit den 60er Jahren (im wesentlichen Geoelektrik-Sondierungen und –Kartierung sowie ingenieurgeophysikalische Sondierungen). Vor allem in den Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg wurden auch in jüngerer Zeit mehrere 100 Profilkilometer Geophysik abgearbeitet, meist in Form geoelektrischer Sektionen parallel zur Deichachse mit einheitlichen Punkt- und Profilständen.

In Frankreich wurden durch das CEMAGREF ein Leitfaden zur Geophysik entwickelt. Hier werden elektromagnetische Verfahren bevorzugt.

Das EU-Vorhaben IMPACT lieferte Hinweise zur Geophysik-Anwendung auf Deichen, es erfolgte aber keine systematische Evaluierung. Die Arbeiten bleiben in Deutschland ohne Einfluss.

1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die Teststandorte für das DEISTRUKT - Vorhaben wurden von der Landestalsperrenverwaltung Sachsen, dem Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt und dem Hadelner Deich- und Uferbauverband zur Verfügung gestellt. Die IGM mbH in Überlingen, das geophysikalische Institut der Universität Köln und das Umweltforschungszentrum Leipzig stellten Mess- und Bohrkapazitäten zur Verfügung.

Die Bundesanstalt für Wasserbau und die Hauptautoren der DWA-Richtlinie M 507 begleiteten die Erstellung des Handbuches. Zudem gab es einen Erfahrungsaustausch mit Experten aus Vietnam, Frankreich und den USA.

2 Eingehende Darstellung

2.1 Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse

Die Zuwendung für die Planungsgesellschaft Scholz+Lewis mbH wurde im wesentlichen für Personal, Dienstreisen und sonstige unmittelbare Vorhabenskosten (Laboruntersuchungen) verwendet. Materialkosten für Rasterdaten und topografische Karten wurden entgegen der Beantragung nicht benötigt, da dieses Material durch den Vorhabensträger bereitgestellt worden ist. Allerdings wurde die Einsparung dieses Kostenaufwandes durch höhere Aufwendungen für Personal und Labor im Zuge der Evaluierung (Feld- und Laborarbeiten) und der Erstellung des Handbuches überkompensiert. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt getrennt nach Arbeitspaketen in folgender Tabelle:

Arbeitspaket	Titel	Durchgeführte Arbeiten	Ergebnisse
0.2	Koordination des Verbundprojekts	Organisation von Projekttreffen, Koordinierung geophysikalischer Messungen mit Aufschlussarbeiten	Zuarbeit zu Berichten, Vorlagen für Ergebnisdiskussionen
1.1	Dokumentation bisheriger Erfahrungen	Recherche mit geophysikalischen Methoden untersuchter Deiche in den Flussgebieten von Elbe, Mulde, Saale. Aufbau einer Datenbank und eines GIS-Projektes für die Analyse. Erarbeitung einer Schwachstellendefinition und Schwachstellensystematik.	Datenbank, GIS-Projekt, Handbuch mit Schwachstellendefinition und Schwachstellensystematik
2.1	Auswahl von Teststandorten	Gliederung von Teststandorten nach Standardtypen zum Deichaufbau in Sachsen und Sachsen-Anhalt	Dokumentation zu den Teststandorten
2.4	Geotechnische Beurteilung	Geotechnisches Erkundungsprogramm im Bereich der Teststandorte (Sondierungen, Probenahme, Laboruntersuchungen. Bewertung der Ergebnisse der Geophysik hinsichtlich der geotechnischen Anforderungen für die Berechnung der Standsicherheit, Ermittlung von methoden- und standardtypenspezifischen Mindestanforderungen zum Abgleich mit direkten Aufschlussverfahren	Bohrprofile, geologische Längs- und Querschnitte der Teststandorte. Laborergebnisse, Material-eigenschaften der Deiche; Empfehlungen im Handbuch
3.1	Handbuch	Mitarbeit am Handbuch und zusätzlichen Fachpublikationen	Handbuch, Publikationen gemäß Pkt. 2.6
3.2	Workshop	Mitarbeit bei der Vorbereitung und Durchführung eines Workshops	Workshop Berlin

Die wissenschaftlichen Ergebnisse sind im Handbuch (Anhang C) zusammengefasst.

2.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Titel	Ausgabentyp	Kosten [€]	Begründung
837	Personalkosten	38.588,60	Bohrprogramm an den Teststandorten, Laboruntersuchungen zum Wassergehalt, Aufbereitung und Evaluierung der Ergebnisse, Workshopteilnahme, Handbucherstellung
838	Dienstreisen	3.392,43	Projekttreffen, Fahrten zu Feldeinsätzen, Workshop, Datenrecherchen
850	Sonstige unmittelbare Vorhabenskosten	5.791,50	Aufträge für externe Laboruntersuchungen

2.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die grundlegende Notwendigkeit der geleisteten Arbeit wurde dem Konsortium von vielen Seiten immer wieder bestätigt. Da in vielen Bundesländern die ausführliche geotechnische Bestandsaufnahme der Hochwasserschutzdeiche noch aussteht und dies nur unter Zuhilfenahme geophysikalischer Verfahren effektiv und effizient möglich ist, sind Handlungsempfehlungen extrem nützlich.

Da für solche Empfehlungen aber eine systematisch erhobene Datenbasis fehlt, waren die zahlreichen Messungen, die Vergleichsdaten aus dem Bohr- und Laborprogramm und die zeitaufwändige Evaluierung notwendig. Soweit es möglich war, wurde aus Effizienzgründen auf vorhandene Erfahrungen zurückgegriffen.

2.4 Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit des Ergebnisses

Das Handbuch ist erste seit kurzer Zeit verfügbar, so dass noch keine zahlenmäßigen Angaben über die Verbreitung möglich sind. Die maßgeblichen Hochwasserschutzbehörden haben aber bestätigt, dass sie bei weiteren Untersuchungen auf die Empfehlungen zurückgreifen werden. Die Hauptautoren der für Deutschland wichtigsten Richtlinie (DWA-M 507) haben erklärt, dass Sie den Regeltext an unsere Ergebnisse anpassen werden und das Handbuch als Hintergrunddokument aufgenommen wird. Auch aus Firmen, die geophysikalischen Dienstleistungen anbieten, kam zur Endfassung positives Echo. Es ist zu hoffen, dass das Handbuch bei Ausschreibungen und Vergabe für eine erhöhte Transparenz sorgen kann.

Die Planungsgesellschaft Scholz+Lewis mbH hat mit dem vorliegendem Ergebnis ihre Kompetenz im Bereich Schwachstellen- und Zustandsanalyse von Hochwasserschutzdeichen erweitert und ihre Kompetenz im Bereich Behördenberatung (Consulting) gestärkt.

2.5 Fortschritte bei anderen Stellen während der Durchführung des Vorhabens

Das französische Institut CEMAGREF veröffentlichte während der Projektlaufzeit eine englische Version ihres Handbuchs. Hierin wird aber kein systematischer Vergleich oder eine Evaluierung vorgenommen. Auch konkrete Empfehlungen zu Messparametern fehlen.

2.6 Veröffentlichungen des Ergebnisses

Zwischenstände und Endergebnisse des Vorhabens Deistrukt wurden in zahlreichen Veröffentlichungen publiziert:

Handbuch:

Andreas Weller, Ronald Lewis, Ernst Niederleithinger, 2008: Geophysikalische Verfahren zur Strukturerkundung und Schwachstellenanalyse von Flussdeichen – ein Handbuch. BAM-Forschungsbericht 281, , ISBN 978-3-9812072-2-4, http://www.bam.de/de/service/publikationen/publikationen_medien/fb280_vt.pdf

Tagungen, Kongresse: