



Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

unser Zeichen

Datum

07.10.2003

**Kurzfassung eines Vortrages zur 18. Zusammenkunft der Bauwerksprüfingenieure am 07. und 08. Oktober 2003 in Hamburg**

## **Die Prüfung von Bauteilen nach DIN 1076 im Unterwasserbereich unter Einsatz von Tauchern**

### **- Kurzfassung -**

1. Anforderungen an die Prüfung von Bauteilen im Unterwasserbereich
2. Kurzcharakterisierung der Einsatz- und Sicherheitsbedingungen beim Tauchereinsatz
3. Die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Prüfenieur und Taucher bei der Unterwasserprüfung
4. Möglichkeiten und Grenzen der Dokumentation der Unterwasserschäden durch eine Unterwasser-Videoausrüstung/Unterwasserkamera
5. Digitale Bearbeitung und Einbindung der Unterwasseraufnahmen in den Prüfungsbericht „SIB-Bauwerke“
6. Weitere Untersuchungsmöglichkeiten im Unterwasserbereich
7. Darstellung der Prüfung von Bauteilen nach DIN 1076 unter Einsatz von Tauchern an einem konkreten Beispiel
8. Präsentation von Unterwasserfotoausrüstung

#### Zu 1. Anforderungen an die Prüfung von Bauteilen im Unterwasserbereich

Nach DIN 1076 sind bei der Bauwerksprüfung auch die Bauteile im Wasserwechselbereich und unter Wasser gegebenenfalls mit Tauchereinsatz zu prüfen.

Die Prüfung ist von erfahrenen Fachkräften durchzuführen, die Bauteile, bauliche Zusammenhänge und eventuell vorhandene Bauwerkschäden im Unterwasserbereich erkennen und beurteilen können.

#### Zu 2. Kurzcharakterisierung der Einsatz- und Sicherheitsbedingungen beim Tauchereinsatz

Der Taucheinsatz erfolgt auf der Grundlage der BGV C 23. Taucherarbeiten dürfen danach nur von Tauchergruppen ausgeführt werden. Die Tauchergruppe besteht aus mindesten zwei Tauchern und einem Signalmann.

Zur Verständigung zwischen dem Signalmann und dem Einsatztaucher müssen Sprechverbindung und Signalleine verwendet werden.

Bei jedem Tauchgang darf nur jeweils ein Taucher der Tauchergruppe unter Wasser eingesetzt sein (Einsatztaucher). Der zweite Taucher hat sich an der Tauchstelle bereitzuhalten (Reservetaucher).

#### Zu 3. Die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Prüfindgenieur und Taucher bei der Unterwasserprüfung

Gem. DIN 1076, Ziffer 5.1 sind die Bauwerksprüfungen durch einen sachkundigen Ingenieur durchzuführen.

Bei der Unterwasserprüfung muss sich dieser der Hilfe und Unterstützung eines erfahrenen Tauchers bedienen. Dabei kommt dem Zusammenspiel von Prüfer und Taucher eine entscheidende Rolle zu.

Eine Sprechverbindung vom Einsatzwagen zu dem Taucher ist schon aus sicherheitstechnischen Gründen vorgeschrieben. Der Prüfindgenieur kann je nach technischer Ausstattung der Tauchergruppe und den Sichtverhältnissen unter Wasser die Untersuchung der Bauteile am Bildschirm vor Ort mitverfolgen. Er sieht die evtl. vorhandenen Bauschäden, kann diese dokumentieren, bewerten und dem Taucher Hinweise zur weiteren Untersuchung und Lokalisierung der Schäden geben.

Da wir es sehr oft mit stark eingeschränkter Unterwassersicht zu tun haben, kann sich der Prüfindgenieur evtl. Bauwerkschäden häufig nur per Sprechverbindung durch den Einsatztaucher beschreiben lassen und muss diese u.a. nach Art, Umfang, Lage und weiteren Kriterien entsprechend dem Prüfungsprogramm dokumentieren und beurteilen.

Der Taucher sollte deshalb möglichst über langjährige Erfahrungen in der Bauwerksuntersuchung verfügen.

#### Zu 4. Möglichkeiten und Grenzen der Dokumentation der Unterwasserschäden durch eine Unterwasser-Videoausrüstung/Unterwasserkamera

Je nach Erfordernissen und Einsatzbedingungen können bei der Prüfung im Unterwasserbereich sowohl eine UW-Videoausrüstung, möglichst mit Weitwinkel und Restlichtverstärker und/oder eine Unterwasserkamera eingesetzt werden.

Bei guter Unterwassersicht können aussagekräftige Unterwasseraufnahmen erzielt und für die Beurteilung der Schäden herangezogen werden.

Das Film- und Fotomaterial mit den aufgenommenen Schäden steht dem Prüfindgenieur auch bei der Endfassung des Prüfberichtes zur Verfügung und kann darüber hinaus dem Auftraggeber zur zusätzlichen Dokumentation übergeben werden.

Oft sind die Sichtverhältnisse unter Wasser stark begrenzt. Damit wird die Aussagefähigkeit der Unterwasseraufnahmen eingeschränkt bzw. sind die Aufnahmen nicht verwertbar. Außerdem sollte beachtet werden dass die Fotodokumentation nicht Selbstzweck ist sondern nur eine sinnvolle Ergänzung des Prüfberichtes darstellt.

Anhand mehrerer Beispiele werden Schadenfotos im Unterwasserbereich bei unterschiedlichen Sichtverhältnissen gezeigt.

#### Zu 5. Digitale Bearbeitung und Einbindung der Unterwasseraufnahmen in den Prüfungsbericht „SIB-Bauwerke“

Die Unterwasserfilmaufnahmen per Videokamera können über ein entsprechendes Programm am Computer bearbeitet werden. Aus dem Filmmaterial lassen sich Bauwerksschäden als digitalisierte Standbilder gewinnen. Selbst bei eingeschränkter Unterwassersicht können im Einzelfall durchaus noch aussagefähige Schadenfotos gewonnen werden, gegebenenfalls durch bildtechnische Bearbeitungen. Diese Fotos können anschließend in dem Prüfbericht „SIB-Bauwerke“ integriert werden.

Eine weitere Möglichkeit der fotografischen Schadensdarstellung, eine ausreichende Unterwassersicht vorausgesetzt, besteht in dem Einsatz einer digitalen Kamera mit Unterwassergehäuse.

#### ZU 6. Weitere Untersuchungsmöglichkeiten im Unterwasserbereich

Der Tauchereinsatz bei der Bauwerksprüfung verlangt einen relativ hohen personellen und materiellen Aufwand.

Um diesen Aufwand für den Auftraggeber effektiv zu gestalten, kann es zweckmäßig sein, die bei der Prüfung festgestellten Schäden im unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang weitergehend zu untersuchen. Das verlangt ein schnelles Reagieren der Taucherfirma und die Vorhaltung entsprechender technischer Ausrüstung der Taucherguppe wie zum Beispiel:

- Ultraschallrestwanddickenmessungen
- Sonar bei nichtsichtigem Wasser
- Materialprobenentnahmen für weitere Untersuchungen
  - Holzproben für das Labor
  - Betonkernbohrungen für die Begutachtung des Betonkerns und der Eisenbewehrung (Festigkeitstests)
  - Stahlproben
  - Feststellung von bakteriellem Befall von Holz oder Eisen
  - Bohrmuschelbefall bei Holzpfählen
- Entnahme von Bodenproben Unterwasser

oder/und den personellen Einsatz eines Tauchermeisters und öffentlich bestellten und vereidigten Unterwasser-Sachverständigen vor Ort.

Selbstverständlich kann ein weitergehender Einsatz nur in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber erfolgen.

#### Zu 7. Darstellung der Prüfung von Bauteilen nach DIN 1076 unter Einsatz von Tauchern an einem konkreten Beispiel

Beschreibung und Fotodokumentation einer Prüfung eines unterirdischen Gewölbes in Hamburg unter Einsatz von Tauchern.

Das Gewölbe hat eine Gesamthöhe von etwa 6 m, mit Schlamm und Wasser bis zu einer Höhe von 3 m gefüllt. Der Zugang war nur durch einen engen Schachteinstieg möglich. Der Sauerstoffgehalt oberhalb des Wasserspiegels erreichte kritische Werte und ließ auch für die Prüfung oberhalb des Wasserspiegels liegender Bauteile nur einen Einsatz mit Tauchausrüstung zu.

Zu 8. Demonstration von Unterwasserfotoausrüstungen

Präsentation folgender Ausrüstungsgegenstände:

- Ferngesteuerter Unterwasserroboter bis 300 m Wassertiefe
- Unterwasservideoausrüstung
- Helmtaucherausrüstung mit Videokamera
- Digitalkamera mit Unterwassergehäuse