



Planungsbüro für Bauwerksabbruch

Dr.-Ing. Rainer Melzer

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Einsturzverhalten,
Erschütterungen und Schäden beim Abbruch von Bauwerken

Omsewitzer Höhe 7, D-01157 Dresden

Tel. +49 351 421 820 1
Fax +49 351 421 820 2
Funk +49 172 3570 179

Planungsbüro Melzer, Omsewitzer Höhe 7, D-01157 Dresden

Att. at Law
Mr. Bozidar Kovacic
Prins Mauritsplein 28
NL- 2582 ND The Hague
THE NETHERLANDS

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom
10.9.2007

Unser Zeichen
Me

Dresden, 4.10.2007

Circumstances of the destruction of the bridge "stary most" in Mostar, my endorsement and C.V.

Dear Mr. Kovacic,

enclosed you get here my professional C.V. and my technical endorsement to the "Analysis of the Destruction of the Old Bridge According to Accessible Video Tapes" written by Sucasca, Jancovic and Sikanic in January 2006.

Sincerely yours,

Dr. Melzer



Dr.-Ing. Rainer Melzer
Planungsbüro für Bauwerksabbruch
öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger für Einsturzverhalten,
Erschütterungen und Schäden beim Abbruch von Bauwerken
Omsewitzer Höhe 7 D-01157 Dresden
Tel. +49 351 4218201 Fax +49 351 4218202 Funk +49 172 3570179

Beruflicher Werdegang und Beschreibung meiner jetzigen Tätigkeit

1. Beruflicher Werdegang

| Zeitraum | berufliche Tätigkeit |
|----------------|---|
| 1972-1976 | Studium Dipl.-Bauing. Fachrichtung Konstruktiver Ingenieurbau an der TU Dresden |
| 1976-1979 | Bauprojektant im Projektierungsbetrieb der Wismut AG in Chemnitz |
| 1979-1990 | Wissenschaftlicher Assistent an der TU Dresden, Dozentur Baudynamik, experimentelle und theoretische Baudynamik, Erdbebeningenieurwesen, Forschungen zu Vorgängen bei Bauwerkssprengungen; Lehre in Statik und Dynamik; |
| 1985 | Promotion A, „Identifikation baulastdynamischer Parameter“ |
| 1991-1994 | Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Ruhruniversität Bochum; Forschungsprojekt Sprengabbruch von Schornsteinen; Beratung zu Sprengabbrüchen von Bauwerken |
| 1994-Gegenwart | Planungsbüro für Bauwerksabbruch; Planung von sprengtechnischen und maschinellen Bauwerksabbrüchen |
| 1997-Gegenwart | Öffentliche Bestellung und Vereidigung als Sachverständiger für Einsturzverhalten, Erschütterungen und Schäden beim Abbruch von Bauwerken; Gerichts- und Privatgutachten zu Bauwerksabbrüchen, Erschütterungsgutachten, Erschütterungsmessungen |

2. Gegenwärtiges Tätigkeitsfeld

Ich plante bisher verantwortlich den Sprengabbruch von mehreren hundert Industrieschornsteinen, vielen Kraftwerksanlagen, 34 Hochhäusern, aber auch 46 Brücken.

Durch Beobachtung und Auswertung dieser Bauwerkssprengungen erlangte ich detaillierte Kenntnisse von Sprengwirkungen, wodurch ich aussagefähig zu Sprengerschütterungen, Sprengdrücken bzw. Zerstörungswirkungen wurde. Mit diesen Kenntnissen gelang es mir übrigens, zusammen mit Praktikern mehrere neue Sprengverfahren bei Bauwerkssprengungen zur Anwendungsreife zu bringen.

Ich befasse mich außerdem mit dynamischen Bauwerksproblemen, Erschütterungsgutachten und Schwingungsmessungen. Ich war über Deutschland hinaus - allerdings eher selten - im EU-Raum, in der Schweiz und in Skandinavien tätig.

Durch meine Tätigkeit als vereidigter Sachverständiger bin ich mit den Kriterien einer unvoreingenommenen bzw. objektiven Erarbeitung von Gutachten vertraut.

Dresden, 22.9.2007

Dr. Melzer

Dr.-Ing. Rainer Melzer

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Einsturzverhalten, Erschütterungen und Schäden
beim Abbruch von Bauwerken

Omsewitzer Höhe 7
D-01157 Dresden

Tel. +49 351 421 820 1
Fax +49 351 421 820 2
Funk +49 172 3570 179

Stellungnahme zu einer Analyse zur Zerstörung der Brücke "Stary Most" in Mostar anhand von Videoaufnahmen

| INHALT: | Seite |
|---|-------|
| 1. Grundlagen | 1 |
| 2. Situation | 1 |
| 3. Beschreibung der Brücke | 1 |
| 4. eigene Interpretation der Videoaufnahmen | 2 |
| 5. Stellungnahme zur vorhandenen Analyse | 2 |

Dresden, 4.10.2007



Dr.-Ing. R. Melzer



1. Grundlagen

- [1] Suceska, M., Jankovic, S., Sikanic, A.: Analysis of the Destruction of the Old Bridge According to Accessible Video Tapes; Zagreb, Januar 2006
- [2] Cramer, H.: Videoaufnahme: "Kasumovic-tape" vom 8.11.1993
- [3] Cramer, H.: Videoaufnahme: "Scott-tape" vom 9.11.1993
- [4] Cramer, H.: Videoaufnahme: "Palata-tape" vom 9.11.1993

2. Situation

Die Umstände des Einsturzes der historischen Bogenbrücke "Stary Most" über den Fluss Neretwa in der Stadt Mostar wurden in [1] analysiert. Im Folgenden nehme ich als Sachverständiger für Bauwerks-einstürze zu dieser Analyse Stellung. Meine Stellungnahme enthält trotz der Dramatik der Vorgänge und meiner persönlichen Abscheu gegen diesen "Brückenmord" ausschließlich fachliche bzw. technische Aspekte und wurde ohne jede Voreingenommenheit aufgestellt.

3. Beschreibung der Brücke

Die historisch wertvolle Bogenbrücke über den Fluss Neretwa war aus verdübelten Steinquadern errichtet. Das Verhältnis von Spannweite und Bogenhöhe (der so genannte Kühnheitsgrad) war gering. Durch diesen geringen "Kühnheitsgrad" und durch die vorhandenen verdübelten, massiven bzw. großflächigen Widerlagerbereiche besaß sie jedoch zweifellos eine sehr große Stabilität, die sie gegen den Granatbeschuss außerordentlich widerstandsfähig machte.

4. eigene Interpretation der Videoaufnahmen [2] bis [4]

Die Videoaufnahme [2] zeigt eindeutig den langanhaltenden Granat-Beschuss der Brücke aus einer Waffe, die flussabwärts stand. Der Beschuss beschädigte die Brücke zwar stark, führte jedoch nicht zu deren Einsturz. Die Granaten flogen quer zur Brückenlängsrichtung und trafen deshalb sichtbar ausschließlich die flussabwärts gelegene *Seitenwand* der Brücke.

In den folgenden Videos sichtbare Effekte ereigneten sich jedoch unter dem Bogen, also an einer *Brückenquerwand*, die genau parallel zur vorherigen Schussrichtung liegt. Diese Effekte können aus ballistischen Gründen nicht durch eine Granate aus der vorangegangenen Schussposition erzeugt worden sein.

Die Videoaufnahme [3] zeigt am folgenden Tag eine *erste Explosion* am rechten (östlichen) Brücken-Widerlager der bereits am Vortag beschädigten Brücke. Diese erste Explosion führt jedoch *nicht* zum Einsturz. Erst eine deutlich später stattfindende *zweite Explosion* bringt die Brücke zum Einsturz. Dieser Einsturz und die zweite Explosion wurden aus anderer Position auch vom Video [4] festgehalten.

In [3] ist vor der ersten Explosion ein deutlicher aber räumlich begrenzter und sehr kurzzeitiger Lichtblitz an der Flussseite des rechten Widerlagers unter dem Brückenbogen sichtbar. Kurze Zeit später wird das Wasser der Neretwa exakt linienförmig empor geschleudert und gleichzeitig explodiert ein Bereich des Widerlagers, wo vorher der Lichtblitz sichtbar war.

Insbesondere das Auftreten eines Lichtblitzes vor der eigentlichen Explosion schließt meines Erachtens eine Granateinwirkung aus.

Diese Vorgänge deuten hingegen klar auf die Explosion einer Sprengladung am Brückenwiderlager hin. Die Sprengladung wurde durch einen nichtelektrischen Zünder kurzzeitig verzögert gezündet. Dieser Zünder wurde mit einer Sprengschnur initiiert, die größtenteils unter Wasser verlegt eine Fernauslösung aus einer Position in Fließrichtung der Neretwa ermöglichte.

Eine Sprengschnur detoniert fortlaufend mit einer Geschwindigkeit in der Größenordnung von etwa 6000 m/s bzw. die Detonation pflanzt sich etwa 6 m weit pro Millisekunde fort. Das Hochschleudern der Wasserlinie geschah jedoch durch die Wasserträchtigkeit in einer Größenordnung von einigen Zehntelsekunden, also viel langsamer als das Detonieren der Sprengschnur, so dass der Lichtblitz der durchdetonierten Sprengschnur außerhalb des Wassers am Sprengschnur-Ende bzw. an seinem Ziel, der Brücke, zeitlich *vor* der Wasserwirkung sichtbar wurde.

In dieser zeitlichen Größenordnung von einigen Zehntelsekunden dürfte auch die Verzögerungszeit des Zünders in der Sprengladung gelegen haben, so dass die sichtbare Sprengwirkung an der Brücke etwa gleichzeitig mit der sichtbaren Wasserlinie begann.

4. Stellungnahme zur vorhandenen Analyse [1]

Nach dem sorgfältigen Studium der Analyse [1], Seite 1 bis 15, kann ich dort keine wesentliche technische Unkorrektheit erkennen.

In [1] wurde zwar der erste Lichtblitz am Widerlager nicht erkannt. Auch die Erkenntnis fehlt, dass bis zum Brückeneinsturz statt einer Explosion tatsächlich zwei separate Explosionen stattgefunden haben. Die Gründe lagen wahrscheinlich an der geringeren Bildfrequenz (25 Bilder pro Sekunde) und der Schnitttechnik des dort vorliegenden Videomaterials (In den mir vorliegenden Videos sind auch die sog. Halbbilder rekonstruiert, so dass effektiv 50 Bilder pro Sekunde vorliegen).

Die in der Analyse [1] abgeleiteten Schlussfolgerungen sind jedoch technisch völlig korrekt.

Den in [1] getroffenen Aussagen kann ich mich deshalb auch nach eigenen Betrachtungen der mir vorliegenden Videoaufnahmen in vollem Umfang anschließen.