

Bruchwandvermessung: Bilder werden übereinander gelegt und es wird ein stereoskopisches Bild der Bruchwand errechnet.

Geballte Kompetenz

Die 4. Weltkonferenz für Explosivstoffe und Sprengtechnik hat die Spitzen der Sprengtechniker und Sprengwissenschaftler in Wien versammelt.

Die *European Federation of Explosives Engineers (EFEE; www.efee.eu)* veranstaltet seit 2000 eine Weltkonferenz über Explosivstoffe und Sprengtechnik. Die bisherigen Tagungsorte waren München, Prag (2003) und Brighton (2005). Die nunmehr 4. Weltkonferenz vom 9. bis 11. September 2007 hat in Zusammenarbeit mit dem Verband der Sprengbefugten Österreichs im *Viena Hilton* in Wien stattgefunden und wurde vom *EFEE*-Präsidenten Roger Holmberg (Schweden) eröffnet.

Über 470 Sprengtechniker und -wissenschaftler aus 42 Nationen kamen zu den Vorträgen und zum Gedankenaustausch. Im Foyer des Hotels stellten über 50 Firmen ihre Produkte und Dienstleistungen auf dem Gebiet der Sprengtechnik vor.

Die Schwerpunkte der in zwei Sessions parallel zueinander abgehaltenen Vorträge lagen in den Auswirkungen von Sprengarbeiten auf die Umwelt, insbesondere der Minimierung von Erschütterungen und der

Streuung von Sprengstücken, in der Optimierung von Sprengarbeiten auch aus wirtschaftlicher Sicht durch Erzielung optimalen Haufwerks sowie in Gesundheits- und Sicherheitsaspekten. Dazu kamen Erfahrungsberichte von interessanten und außergewöhnlichen Sprengungen. Das Niveau der Referate, die von Univ.-Prof. Dr. Peter Moser der Montanuniversität Leoben als Leiter des Technischen Komitees ausgesucht und als Herausgeber des Tagungsbandes zusammengefasst wurden, war, dem internationalen Publikum entsprechend, auf höchster Ebene.

Der deutsche Sprengexperte und Sachverständige für Sprengtechnik Rolf R. Schillinger (www.blast-com.de) berichtete über die Normen, die bezüglich der Schwinggeschwindigkeit in Österreich und Deutschland gelten. Für Österreich ist es die *ÖNORM S 9020*, die seit dem 1. August 1986 gilt. Sie berücksichtigt nur die durch die Sprengung ausgelöste Geschwindigkeit der Bewegung der Bodenteilchen, nicht aber die Frequenz dieser Schwingung, und damit

letztlich auch die Auswirkungen auf den Menschen, der die Erschütterung verspürt. Demgegenüber berücksichtigt der deutsche Standard nach *DIN 4150* in seinen drei Teilen sowohl Aspekte des Arbeitnehmerals auch des Umweltschutzes. Nach dem im Jahr 2001 fertiggestellten Teil 1 dieser Norm ist das Risiko von Sprengarbeiten vor deren Durchführung in Form von Voraussagen zu evaluieren.

Die Basis dafür bilden Formeln, die auf Ladung, Entfernung und Gesteinsart abstellen. Daraus kann die Geschwindigkeit und Frequenz der Wellen errechnet werden. „Die sich in der Praxis ergebenden Werte liegen in der Regel immer unter den errechneten Werten“, führte Schillinger aus. „Man ist mit diesen jedenfalls auf der sicheren Seite, im Zweifelsfalle auch vor Gericht.“

Teil 2 der deutschen Norm betrifft die zulässigen Auswirkungen von Sprengerschütterungen auf Personen, Teil 3 die Auswirkungen auf Bauwerke. Der deutsche Standard, der auf

einer Umsetzung von Richtlinien des internationalen Standards *ISO* beruht, wurde mittlerweile unter anderem teilweise oder ganz von der Schweiz, Italien, Israel, Griechenland, Kroatien und Slowenien übernommen. Auch für den derzeit durchgeführten Neubau der New Yorker U-Bahn ist die *DIN 4150* für verbindlich erklärt worden.

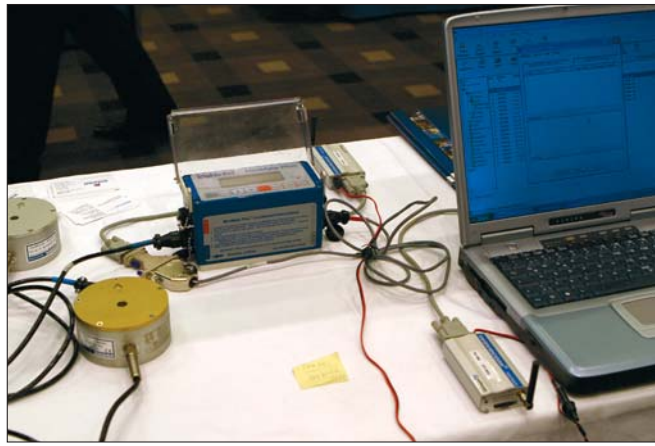
Zur Messung von Sprengerschütterungen stellte die *BlastCom GmbH* ein System vor, das die Auswertung von gemessenen Sprengerschütterungen sogar über Internet möglich macht. Die einzelnen Sensoren, die etwa an möglicherweise gefährdeten Bauwerken angebracht sind, können über Funk mit einem zentralen Rechner verbunden werden, der die gemessenen Daten grafisch aufbereitet. Diese Daten können, als „Event-Report“, über Internet abrufbar gestellt werden, sodass sie im Prinzip für jedermann, jedenfalls aber für die unmittelbar Betroffenen, abrufbar sind. Eine Weiterentwicklung dieses Systems wird laut Schillinger von der Polizei in Schleswig-Holstein verwendet, um

rasch festzustellen, ob aufgefundene oder an der Küste angeschwemmte Gegenstände Sprengstoff enthalten: Auf dem sprengstoffverdächtigen Gegenstand wird eine definierte Ladung, deren messtechnische Ergebnisse bekannt sind, angebracht und gezündet. Liegen die sich bei dieser Sprengung ergebenden seismischen und Schalldruckmesswerte erkennbar über den erwarteten, hat der verdächtige Gegenstand Sprengstoff enthalten und es sind gleichartige Fundstücke mit entsprechender Sorgfalt zu behandeln.

Weniger Beschädigungen. Dass es gelingt, die Auswirkungen von Sprengungen, sei es durch Erschütterung oder durch Streuflug, immer weiter herabzusetzen, wurde an verschiedenen Beispielen gezeigt. In England wurden neben einer 250 Jahre alten Brücke oder einer 200 Jahre alten Steinmauer Straßen in den Fels gesprengt, ohne dass diese Bauwerke Schaden erlitten hätten. Auf der zu Frankreich gehörenden Insel Reunion wurde in der Hauptstadt St. Denis ein 300 m langer, 8 m tiefer und 25 m breiter Autobahntunnel aus dem vulkanischen Gestein (Basalt) gesprengt, inmitten der Häuser der Stadt.

Die *Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke* führen Gewinnungssprengungen in einem Kalksteinbruch in Peggau, Steiermark, nahe der Lur-Grotte, einem geschützten Naturdenkmal, durch, ohne dass die empfindlichen Sintergebilde in der Grotte Schaden erleiden.

Möglich wird dies durch die Verwendung von elektronischen Zündern, deren Zündzeitpunkte über eine elektronische Schaltung programmiert und genauer festgelegt werden können



Via Internet möglich: Messung von Sprengerschütterungen.

als die der elektrischen Zünder, die zwar ebenfalls elektrisch gezündet werden, deren Zündverzögerung aber auf dem Abbrennen eines pyrotechnischen Satzes beruht. Das Entladen eines Kondensators, der die elektrische Energie zum Zünden des elektronischen Zünder liefert, kann zeitlich viel präziser ausgelöst und auf die im Bereich von mehreren Kilometern pro Sekunde liegende Ausbreitungsgeschwindigkeit der Stoßwellen einer Sprengung abgestimmt werden. Jeder einzelne Zünder kann auf den Zündzeitpunkt programmiert und überdies so codiert werden, dass er nur auf ein speziell an ihn gerichtetes Sprengsignal anspricht. Daneben besteht eine hohe Sicherheit gegenüber elektrostatischer Einwirkung wie etwa Blitzschlag. In diesem Falle würde der Chip im Zünder zerstört, eine vorzeitige Zündung wäre dadurch ausgeschlossen.

Dass bei der Programmierung auch Fehler unterlaufen können, hat sich bei einer Sprengung im Zusammenhang mit dem Bau des Drei-Schluchten-Damms im Verlauf des Yangtse in China gezeigt. Zu dessen Errichtung war es erforderlich, einen das Wasser des Flusses abhaltenden Damm („Cofferdam“) zu errichten, um am Hauptdamm auch bei außen ansteigendem

Wasserspiegel arbeiten zu können. Dieser Damm musste nach Fertigstellung des 183 Meter hohen Hauptdamms geflutet und unter Wasser so weggesprengt werden, dass die übrig bleibenden Teile kein Hindernis für die Schifffahrt bilden würden. Die Einrichtung von Sprengkammern war schon während des Baus des Damms getroffen worden. Etwa 90 Minuten vor der am 6. Juni 2006 vorgesehenen Sprengung, bei der 9 Tonnen Sprengstoff umgesetzt werden sollten, wurde entdeckt, dass 42 der 2.505 Zünder nicht zünden würden. Beim Zurückladen von Daten war die Datenbank fehlerhaft überschrieben worden. Wegen des weltweiten medialen Interesses an der bisher größten Dammsprengung konnte sie nicht verschoben werden. Sie verlief im Grunde exakt wie geplant, nur ein Block blieb stehen. Er wurde drei Tage später gesprengt.

„**Miniblasting**“. Sprengen kann auch Feinarbeit sein. Ein Referent aus Dänemark („Wir haben sonst nichts, keine Berge, kein Steinbruch“) hat über Methoden berichtet, durch kleine Sprengladungen (1 – 25 Gramm Sprengstoff pro Bohrloch, „Miniblasting“) aus Stahlbetonkonstruktionen den Beton so herauszusprengen, dass nur mehr die

Eisenkonstruktion übrig bleibt, die dann entweder mit Schneidbrennern abgeschnitten oder zum weiteren Aufbau beispielsweise von Säulen verwendet werden kann. Das Verfahren eignet sich auch, um die Armierung einer Stahlbetonkonstruktion freizulegen, deren umhüllender Beton brüchig geworden ist. Nach seiner Entfernung wird frischer Beton eingebracht.

Mit verformbaren Schneidladungen können Lagertanks aus sicherer Entfernung geöffnet werden.

Türme können sprengtechnisch leichter zu Fall gebracht werden als ganze Gebäude. Die Sprengingenieurin Enrica Michelotti aus Italien hat über ein Verfahren berichtet, Bauwerke (Häuser) mit einer Diamantsäge vertikal durchzuschneiden. Der hierzu erforderliche, etwa 100 bis 150 Meter lange Stahldraht im Durchmesser von 8 bis 10 Millimetern, der mit Diamantsägekörpern besetzt ist, wird um das zu durchschneidende Bauwerk gelegt und mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 30 m/sec durchgezogen. Zeitverzögerungen entstehen im Wesentlichen durch das im Verlauf des Durchschneidens erforderliche Verkürzen des Schneiddrahtes. Dann können die einzelnen Teile, die nun nicht mehr zusammenhängen, nacheinander und für sich gesprengt werden, was insbesondere bei beengten räumlichen Verhältnissen in Betracht kommt, wenn nur wenig Platz für ein Fallbett zur Verfügung steht.

Um, ebenfalls bei beengten räumlichen Verhältnissen, die Fallrichtung eines zu sprengenden Schlotexakt zu bestimmen, können an dessen Fuß, wie Dr. Ing. Rainer Melzer aus Deutschland berichtete, Stahlgelenke eingebaut werden, die



EFEE-Präsident Roger Holmberg eröffnete die Tagung.

außerdem verhindern, dass der Schlot bei der Sprengung in sich kollabiert anstatt umzustürzen. 31 Schlotte wurden in Deutschland und der Schweiz bisher auf diese Art gesprengt.

Mehr Druck als Lärm.

Lärm wird üblicherweise in Dezibel (dB) gemessen. Was bei einer Sprengung entsteht, ist weniger Lärm in dB(A) als Luftdruck in dB(L), und dieser ist es auch, der allenfalls Schäden beispielsweise an Fenstern verursacht. Physikalisch richtiger und auch verständlicher wäre es daher, wie Dr. Paul Worsley aus den USA erläuterte, die Auswirkungen von Sprengungen nicht nach der dB-Skala anzugeben, sondern in PSI („Pounds per Inch“) oder mbar-Werten, wie sie vom Reifendruck her geläufig sind, oder in Prozenten der Veränderung des Luftdrucks durch die Druckwelle.

In England ist für Sprengarbeiten in Steinbrüchen eine Vermessung der Bruchwand vorgeschrieben. Während Firmen aus England hierzu eine Vermessung mit auf Laserbasis arbeitenden Geräten anbieten, kommt die Grazer Firma 3G Software & Measurement GmbH (www.3gsm.at) mit zwei Bildern aus, die von unterschiedlichen Standorten mit einer gewöhnli-



Enrica Michelotti: Diamantsäge statt Sprengstoff.

chen digitalen Spiegelreflexkamera gemacht werden. Die Bilder werden im Laptop übereinander gelegt und es wird daraus ein stereoskopisches Bild der Bruchwand errechnet, das aus beliebiger Sicht betrachtet werden kann. Indem ein optisches Bild anstelle eines Gitternetzes erzeugt wird, kann bei den Bohrarbeiten die Situation leichter auf die realen Gegebenheiten übertragen werden.

Die *Austin Powder GmbH*, St. Lambrecht, wiederum bietet Komplettlösungen von der Planung bis zum Sprengen an, mit eigenem Personal und eigenen Produkten (Zünder und Sprengstoff).

Die Konferenzsprache war Englisch; auch der Tagungsband mit 45 Beiträgen ist in englischer Sprache verfasst. In den parallel zueinander abgehaltenen Sessions wurde simultan ins Deutsche übersetzt. „Wir haben uns eine Woche lang intensiv mit den Fachausdrücken beschäftigt“, erzählte die Leiterin des insgesamt aus vier Personen bestehenden Dolmetscherteams der *Vienna Interpreting & Translating Agency*, Mag. C. Naomi Osori-Kupferblum (office@vita.co.at).

Die 5. EFEE Weltkonferenz wird vom 26. bis 28. April 2009 in Budapest stattfinden. *K.H.*

Polizei Ausrüstungstasche

In dieser Cordura- tasche herrscht Ordnung. Sie beinhaltet eine Vielzahl von Fächern. Es besteht ausserdem die Möglichkeit, den Schriftzug, je nach Einsatz, anzubringen oder zu entfernen.

Best.-Nr. 4458
(ohne Schriftzug)
€ 48,-
Schriftzug:
Best.-Nr. 4206P
€ 17,85



FOKUS - LED Lampe

Helligkeit pur mit 83 Lumen! Eine fokussierbare LED Lampe der neuen Generation. Das robuste Aluminium Gehäuse ist 12,8 cm lang.



Best.-Nr. 7747
€ 59,-

Gewicht komplett mit 3 AAA-Batterien: 68 Gramm.

adidas GSG9 - 2. Modell

Eine Weiterentwicklung des Klassikers GSG 9. Design und Technologie wurden durch moderne Verbesserungen ergänzt. Bis zum Knöchelbereich wasserdicht.

Gr. 36 - 50

Best.-Nr. 4613
€ 164,95



www.enforcer.de

NFI- Security Katalog 87 / 88
Jetzt anfordern!



Überstoder Straße 36
76698 Ulmstadt, Wehr
Deutschland

Telefon:
0049 7251 / 96510
Telefax:
0049 7251 / 965114
E-Mail:
info@enforcer.de

Filiale Berlin:
Rankestraße 11
(Wohnung geschlossen)



GELDSERVICE AUSTRIA
Unsere Qualität. Ihre Sicherheit.

www.geldservice.at

Logistik für Wertgestionierung und
Transportkoordination GmbH
A-1090 Wien, Garnisongasse 15
Tel.: 01/24800 DW 57005-07
Fax: DW 57099
gsa.office@gsa.co.at