

DUSEL Program Advisory Committee (PAC)

Earth Sciences Members:

Mark Zoback (Earth Sciences Chair)	Stanford University
Don DePaolo	LBL, UC Berkeley
Steve Hickman	US Geological Survey
Art McGarr	US Geological Survey
Patricia Sobecky	Univ. of Alabama

July 27 and 28, 2010
Berkeley, CA

Biology-Geosciences-Engineering Summary Experiments

Distributed Experiments

- CMMI Fiber-Optic Monitoring of R. Masses** Wang (UWM) + 6 others **[CMMI+GEO]**
S4 Deep EcoHydrology Boutt (UMass); Kieft (NMT); Wang (UWM) + 8 others **[CMMI+GEO]**
S4 Subsurface Imaging and Sensing Glaser (UCB) + 19 others **[CMMI+GEO]**

Facility-Based Experiments

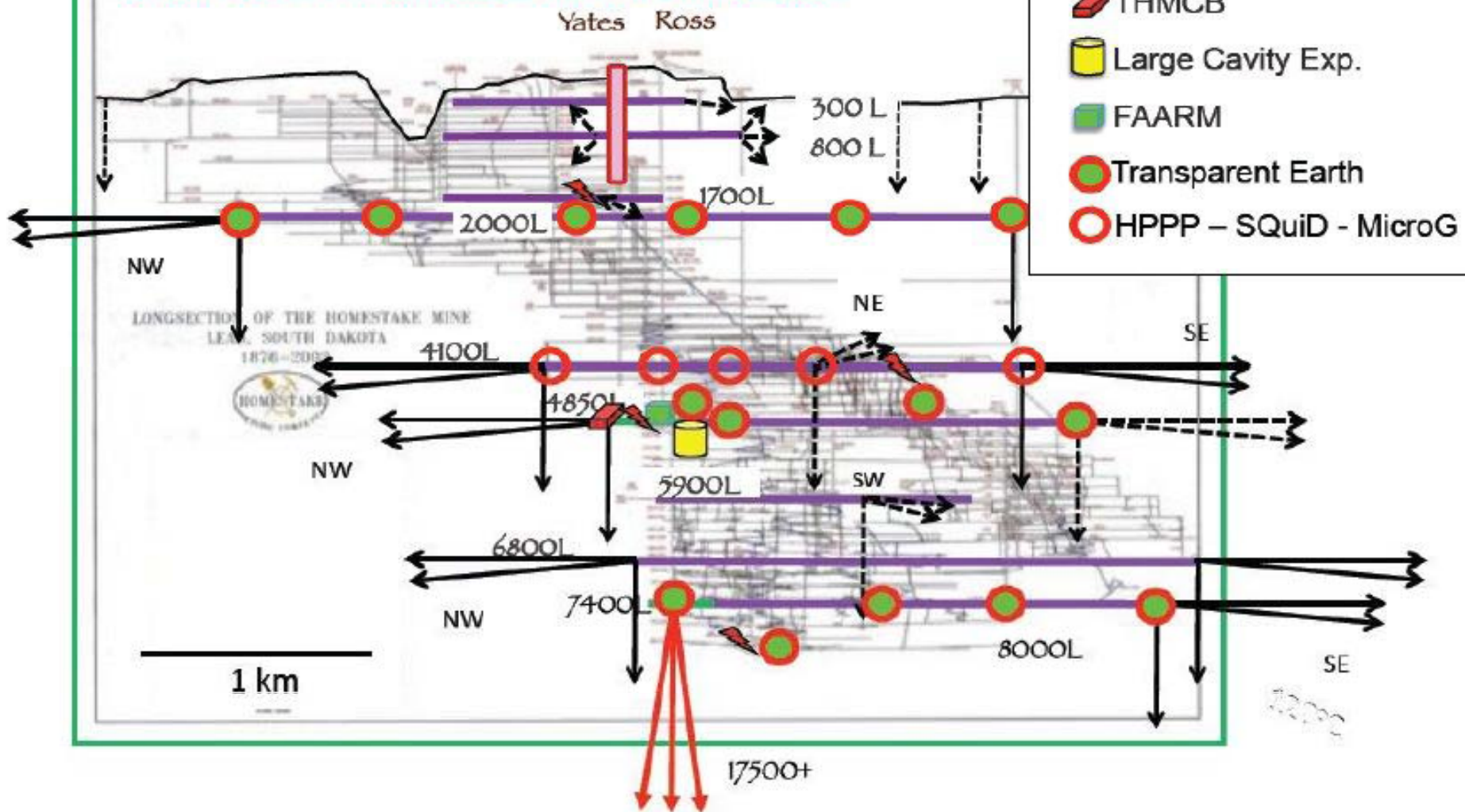
- S4 CO₂ Sequestration** Peters (Princeton); Oldenberg/Dobson(LBNL) + 6 others **[CMMI+CBET]**
CMMI Coupled THMCB Processes Sonnenthal (LBNL) + 6 others **[CMMI+GEO]**
S4 Faulting Processes Germanovich (Georgia Tech) + 7 others **[CMMI+GEO]**

Cavity Experiments

- S4 Cavern Design for DUSEL** Einstein (MIT); Bobet (Purdue) + 8 others **[CMMI+GEO]**

Experimental Layout

Broad Access at Multiple Levels and Surface Sites

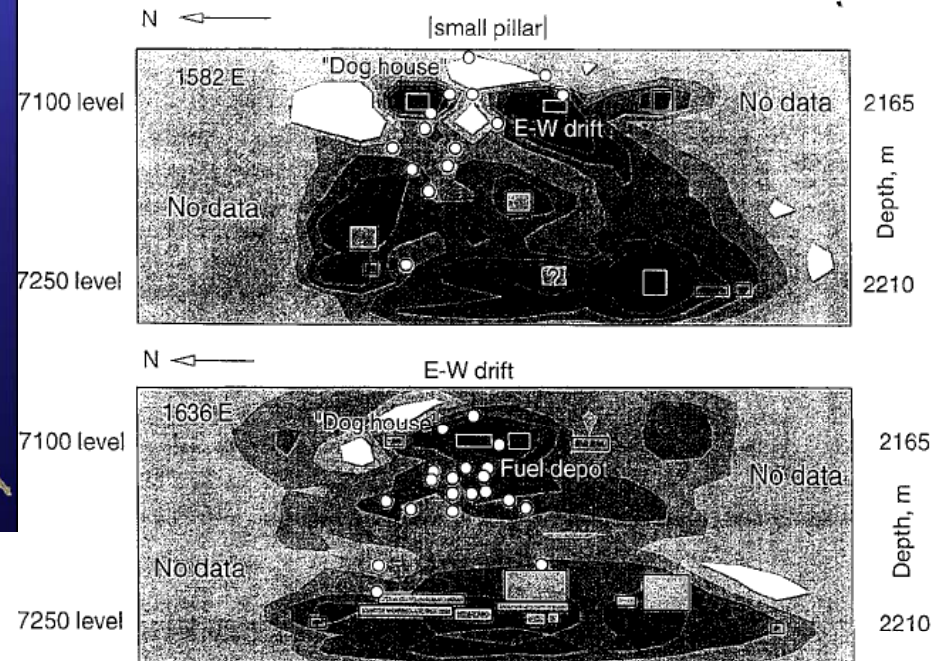
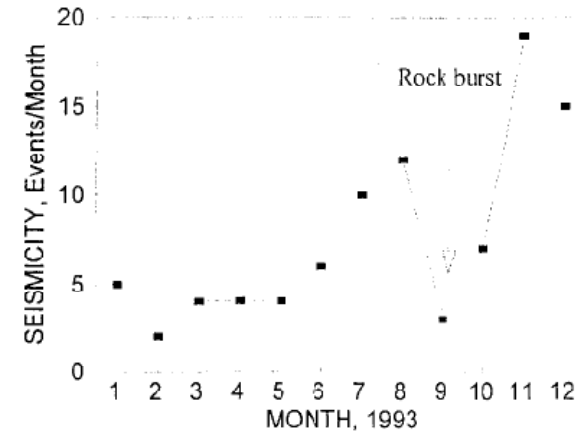
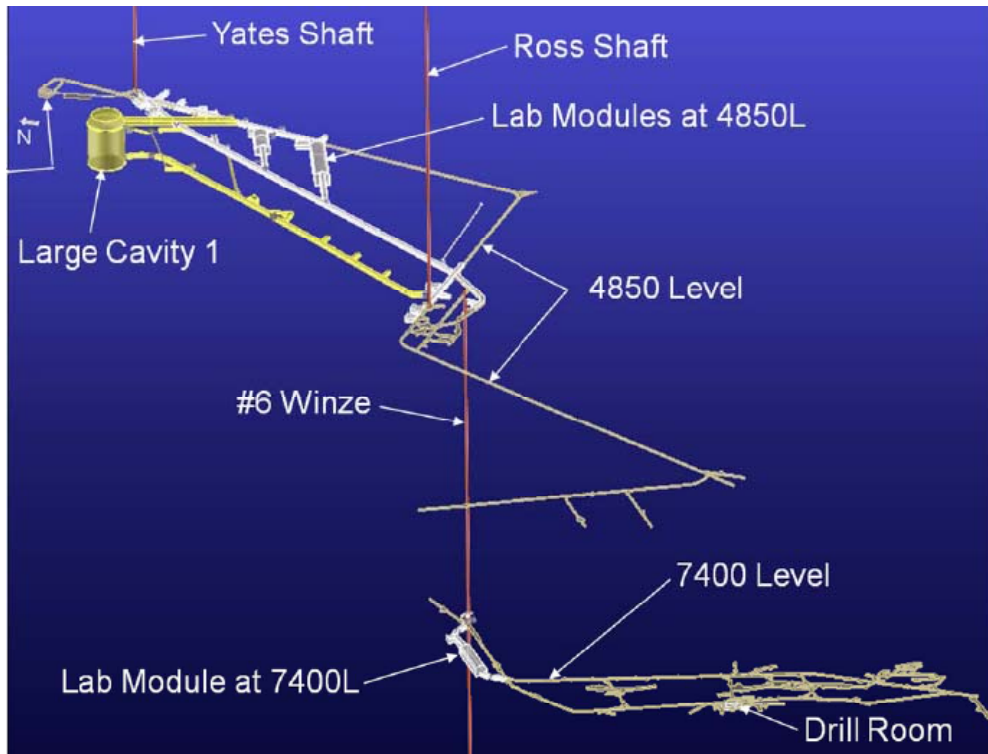


Recommendation 1 – Comprehensive Monitoring

Independent of individual scientific programs, to comprehensively monitor changes during dewatering, excavation and construction.

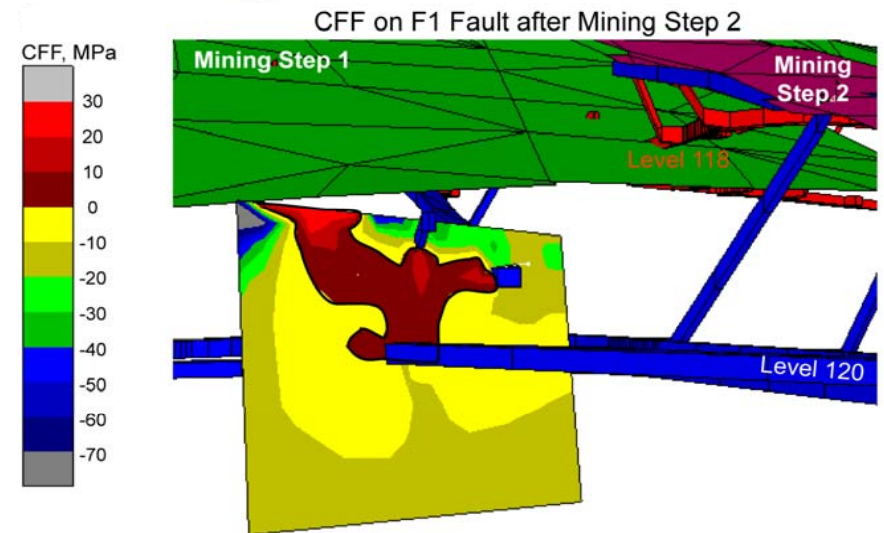
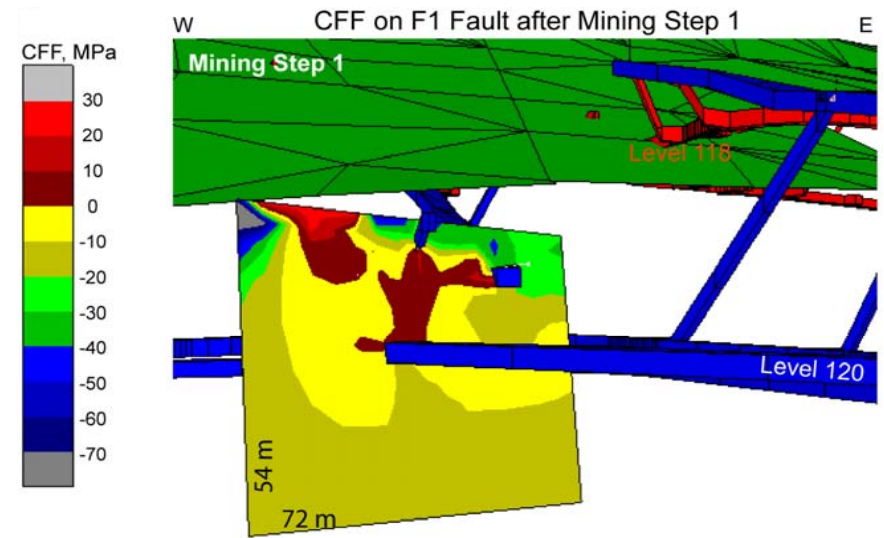
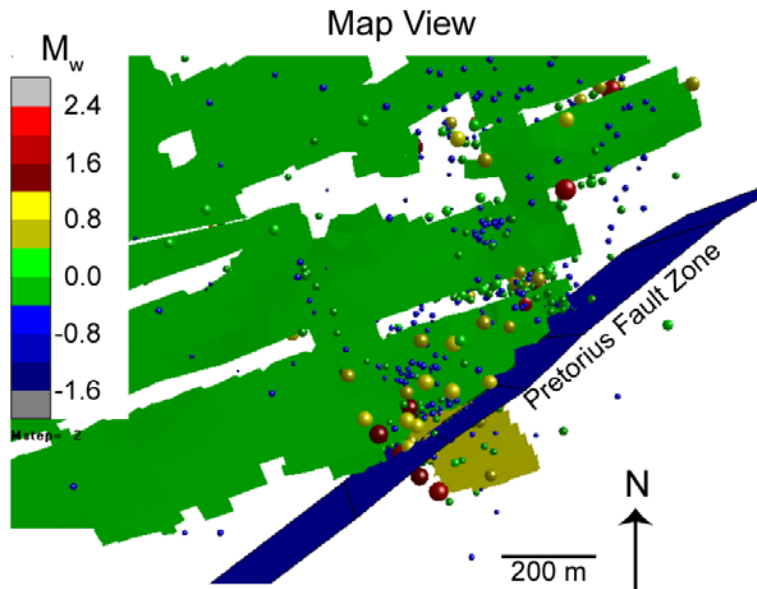
- A three-dimensional broadband seismic network that would be expanded in depth as the water table is drawn down. This will contribute both to the safety of the facility and to improved understanding of earthquakes induced by changes in stress and pore pressure.
- Comprehensive geodetic monitoring should be part of the monitoring effort for the same reasons.

Seismicity at 7150 Level in 1993



Friedel and others (1996)

Induced Seismicity Tautona Mine, South Africa



M2.3 Event at Mining Step 2



Before M2.3 Event

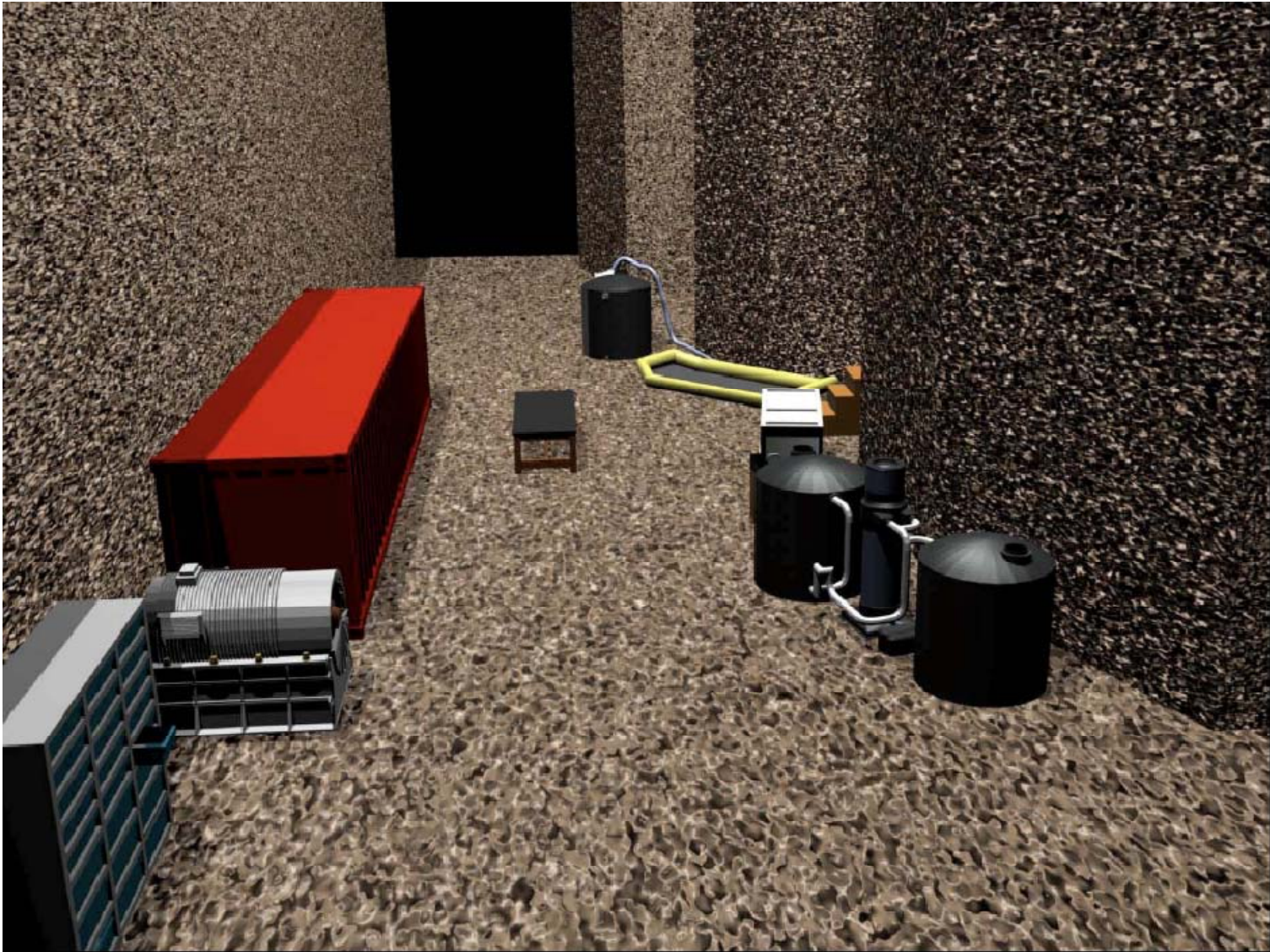


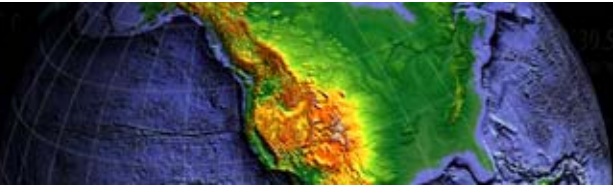
After M2.3 Event

Recommendation 2 – Future BGE Science

- Creation of underground work spaces where future BGE experiments could be carried out.
- Bays that open from existing or planned tunnels and shafts where power and telemetry would be available.
- This would be particularly valuable for longer-term *in situ* experiments that require monitoring and repeated sampling.

Creation of Work Spaces for Future BGE Experiments





SAFOD



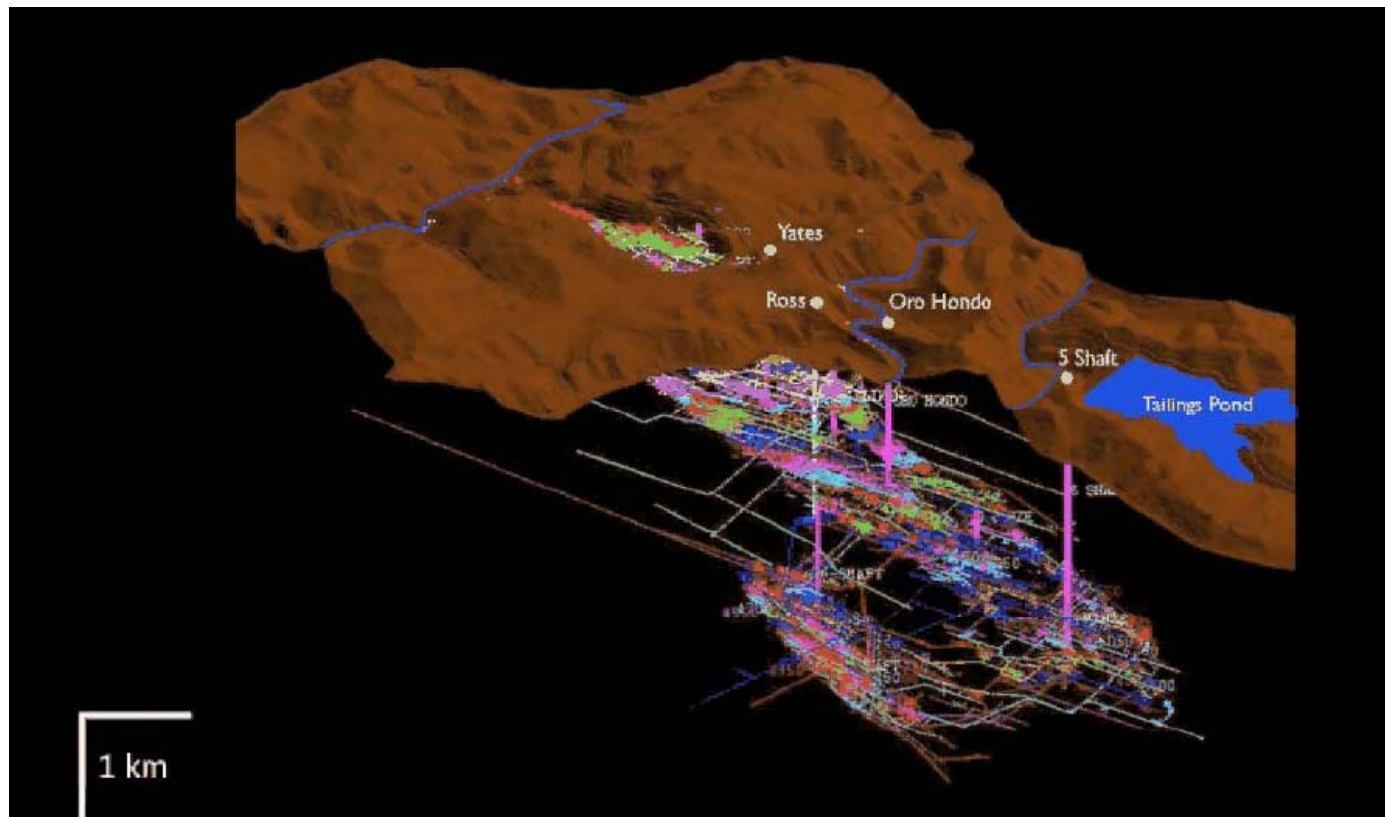
**Attended by 80
scientists
from 9 countries**

**Over 1000 sample
requests to date**



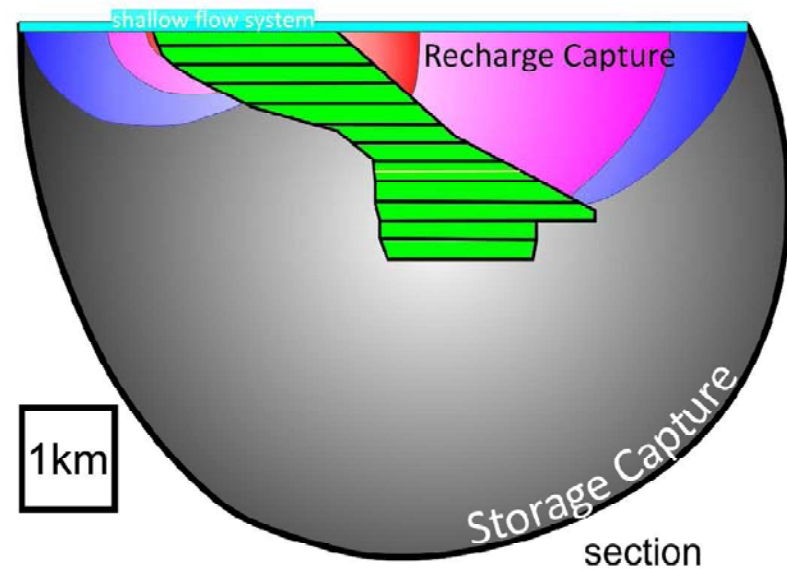
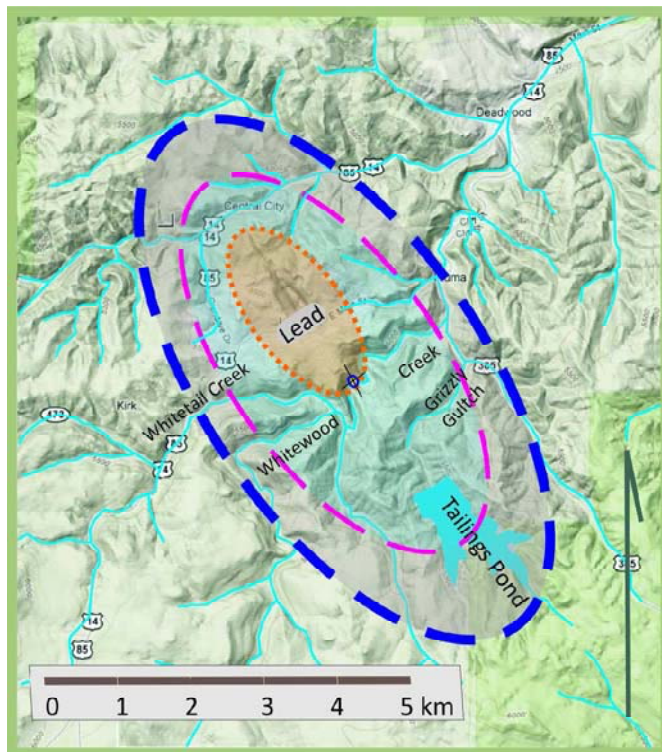
Recommendation 3

- The dewatering process should be viewed as an experiment that could yield important insight into coupled hydrologic and geomechanical processes of large rock masses.



Recommendation 3

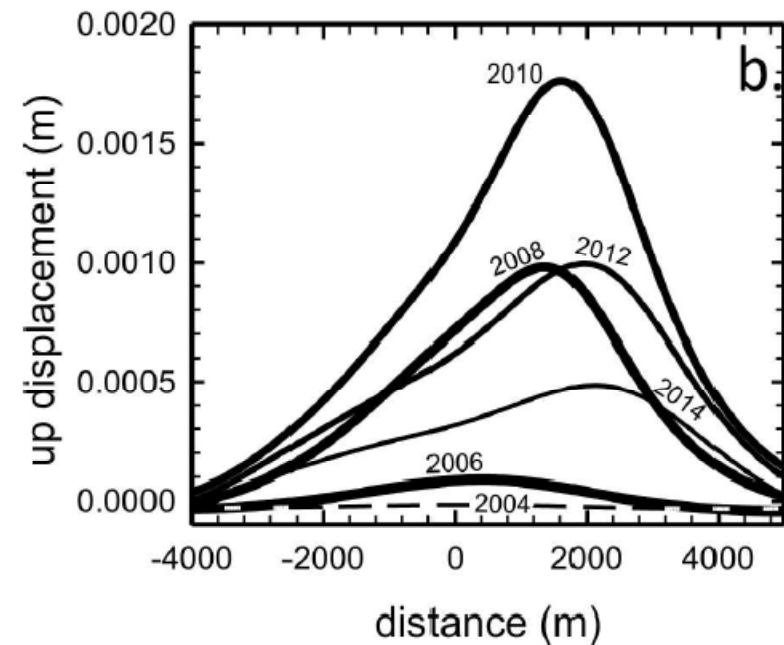
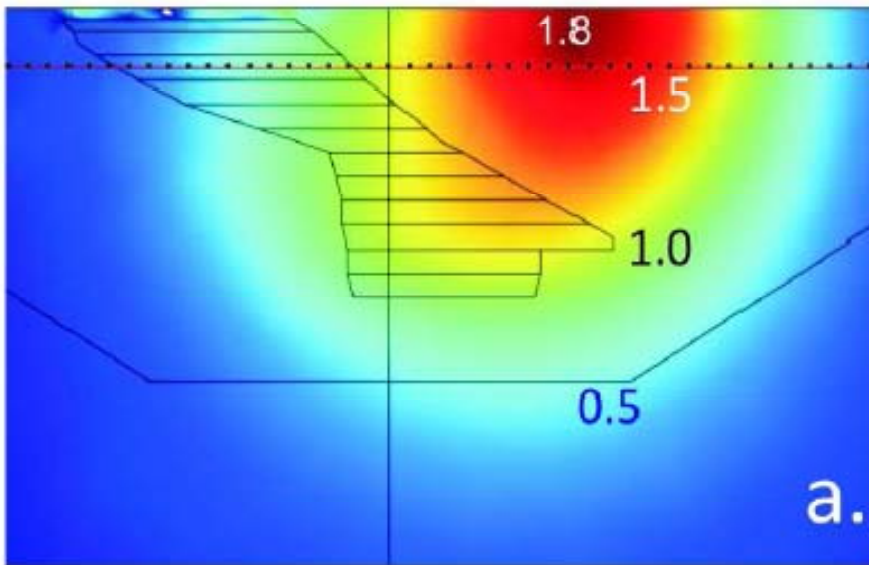
- Pore pressure should be monitored at as many points in the rock mass as feasible to document its response to the depression of the water table by pumping.



Murdoch and others (in review)

Recommendation 2

- Pore pressure should be monitored at as many points in the rock mass as feasible to document its response to the depression of the water table by pumping.



Murdoch and others (in review)

Recommendation 3

- Temperature in boreholes already drilled to document the thermo-elastic response of the rock mass and calibrate coupled thermo-poro-elastic models.
- Gravity should be monitored at a number of sites to measure changes associated with facility development, especially as the water table is drawn down.

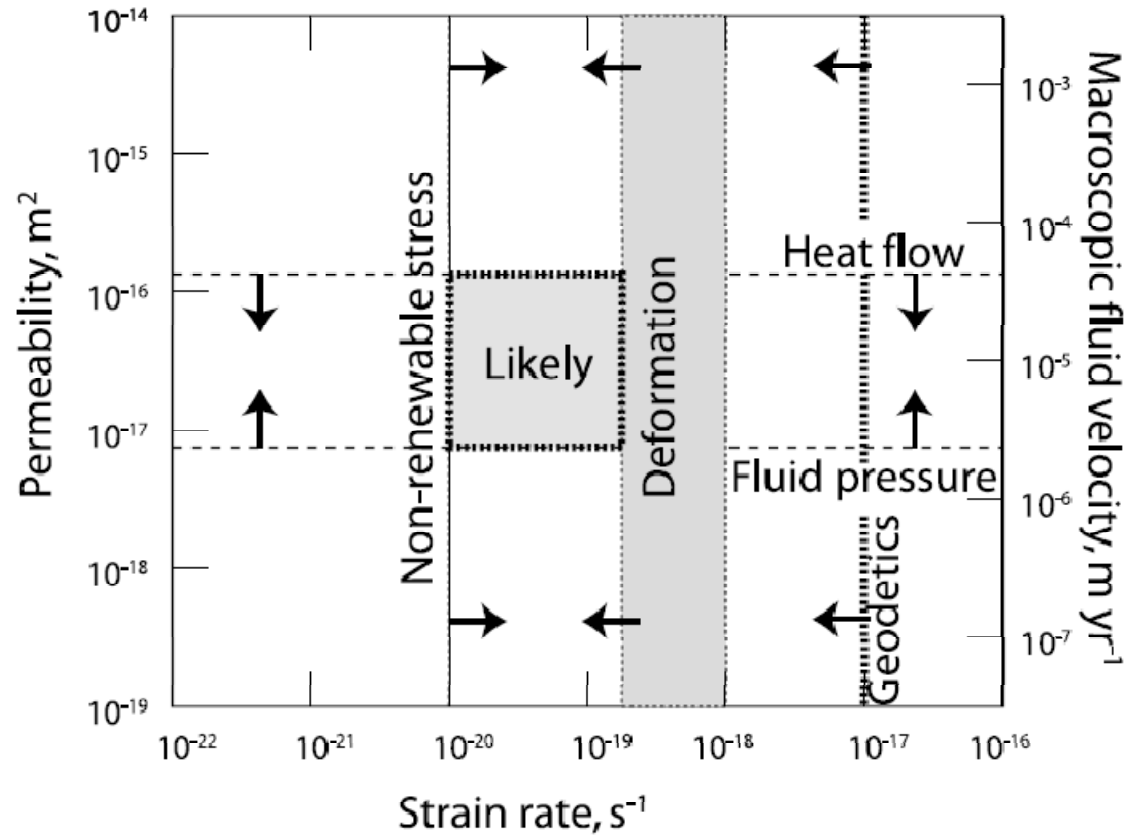
Recommendation 4

- A comprehensive microbiological monitoring program should be developed (limits contamination, monitors changes)
- Archiving samples would provides a long-term resource for for ex-situ activity measurements.

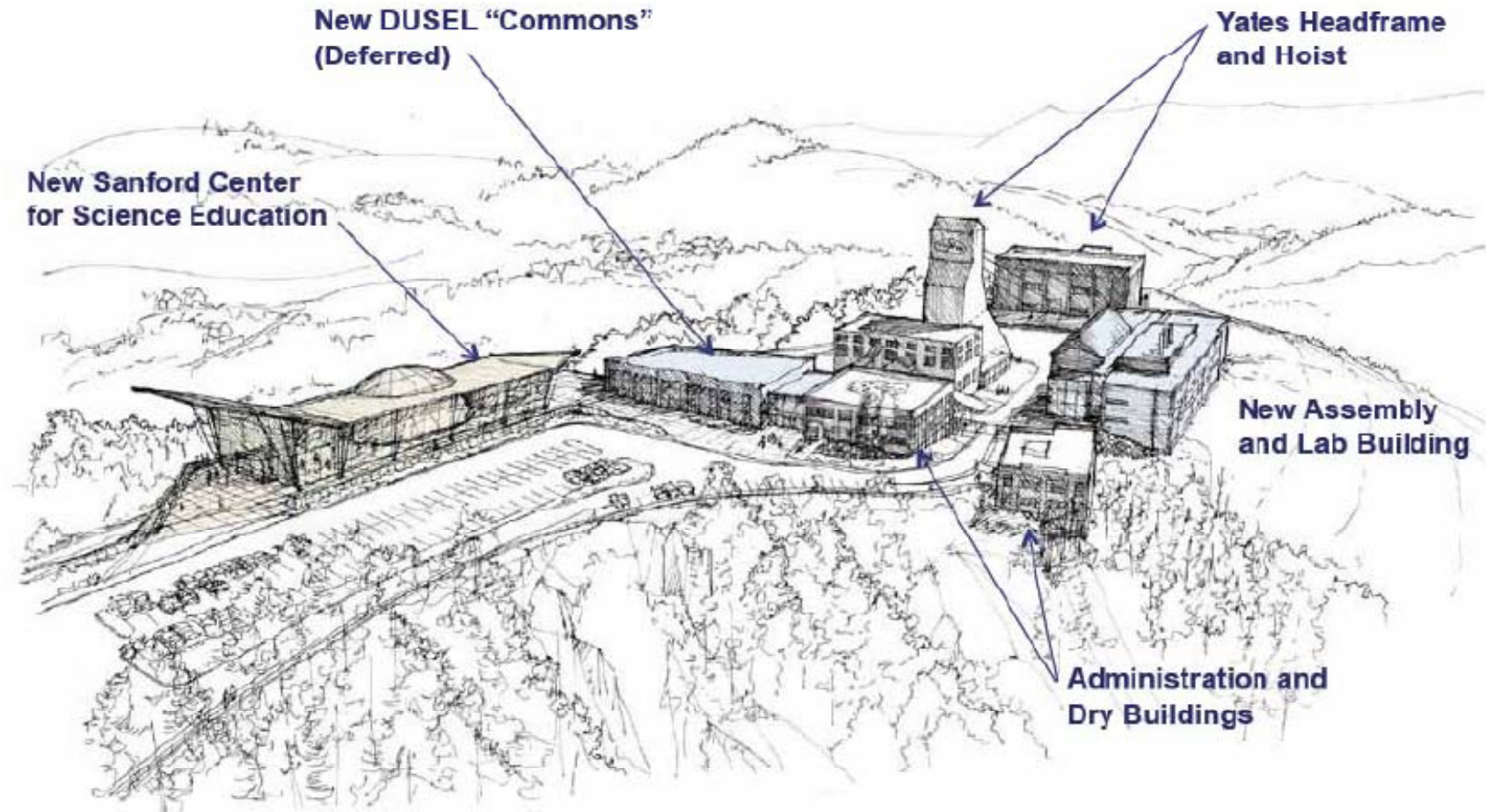


Did Earthquakes Keep the Early Crust Habitable?

NORMAN H. SLEEP and MARK D. ZOBACK



Unprecedented Opportunities for Education and Outreach



KTB Site, Germany

Geowissenschaftler bohrten in Windischeschenbach 9.101 m tief in die Erdkruste – das tiefste Loch der Welt in hartem kristallinem Gestein.

An dieser weltbekannten Lokation entstand 1998 das GEO-Zentrum an der KTB als Informations- und Begegnungsstätte für Wissenschaft, Schule und Öffentlichkeit. Das GEO-Zentrum an der KTB ist eine moderne Umweltbildungsstätte, die sich der Erde als zentralem Thema widmet.

Dauerausstellung mit Blackbox, GEO-Kino und Tagungssaal

GEO-Labor, GEO-Shop und Cafeteria

Zugang

Das Angebot des GEO-Zentrum an der KTB:

- Einführungsfilm »Expedition Erde«
- Dauerausstellung »System Erde«
- Bohrturm und Bohrprobenarchiv der Kontinentalen Tiefbohrung
- Bohrausrüstung für Tiefbohrungen
- Photovoltaikhalle für den Themen »Bohren« und »Energie«
- GEO-Kino im Tagungssaal
- GEO-Labor zum geowissenschaftlichen Experimentieren für Schulklassen und andere interessierte Gruppen

Das Angebot wird abgerundet durch

- Wchsausaustellungen
- GEO-Shop
- Cafeteria

Bohrprobenarchiv

Der weltweit höchste Landbohrturm kann bei Spezialführungen besichtigt werden.

»Blaue Stadt«: Tiefenobservatorium des GeoForschungszentrum Potsdam (kein Zugang möglich)

Photovoltaikhalle – »Bohren« und »Energie«

Lassen Sie sich von den Forschungsergebnissen der Geowissenschaftler zum Staunen bringen und zum Nachdenken über unseren Planeten anregen. Wir wollen Ihnen zeigen, wie spannend und für unser tägliches Leben bedeutend das komplexe System Erde ist.

Erleben, staunen und lernen Sie. Die Erde unter unseren Füßen hat viel zu bieten!



Das GEO-Labor ist ein außerschulischer Lernort, an dem Schüler und Lehrer, aber auch alle anderen interessierten Gruppen, experimentieren dürfen und Projekte durchführen können.

Es stehen zwei Seminarräume und zwei Laborräume zur Verfügung. Dort werden Lernmodule angeboten, die direkten Bezug zu den geowissenschaftlichen Inhalten der Lehrpläne aller Schularten haben:

- Plattentektonik
- Vulkanismus
- Erdbeben
- Energie
- Rohstoffe
- Kontinentale Tiefbohrung
- Entstehung, Analyse und Gefährdung des Bodens

Erforschen Sie selbst die Prozesse, die unseren Planeten von innen und von außen prägen und in Gang halten. Halbtages-, Tages- und Zwei-Tages-Programme sind für Gruppen bis zu etwa 50 Personen möglich. Voranmeldung ist erforderlich.

