

Bildung eines Canyons in nur 3 Tagen

Eine Herausforderung für traditionelle Entstehungshypothesen

Zusammenfassung: Nach extrem starken Regenfällen im Juli 2002 kam es am Stausee des Canyon Lakes, Mitteltexas (USA) zu einer Sturzflut, die innerhalb von nur 3 Tagen einen 2,2 km langen und durchschnittlich ca. 7 m tiefen Canyon aus dem anstehenden Gestein herausmeißelte: den neu entstandenen Canyon Lake Gorge. Die Beobachtungen bei der Entstehung des Canyon Lake Gorge lieferten wertvolle Ergebnisse, wie durch den rasanten Abfluss beachtlicher Wassermengen während des Flutereignisses in sehr kurzer Zeit enorme und unmittelbare Erosionsvorgänge ablaufen. Als gängiges Modell für die Entstehung von Canyons wird üblicherweise ein Zeitraum von vielen Millionen Jahren angenommen. LAMB & FONSTAD (2010) gelang es hingegen anhand der Auswertung zahlreicher Luftaufnahmen, topographischer Analysen, Messungen des Wasservolumens sowie der Fließgeschwindigkeit der Fluten den genauen Entstehungszeitraum des Canyon Lake Gorge auf lediglich 3 Tage zu bestimmen. Damit fordern sie dazu heraus, die bisherigen Bildungsvorstellungen von Tälern, Schluchten und Landschaften neu zu überdenken (ERNST & KOTULLA 2007).

Einleitung

Am 19. 3.1982 wurde nach einem weiteren Ausbruch des Vulkans *Mt. St. Helens* beobachtet, wie sich innerhalb von wenigen Stunden ein dynamischer

Schlammstrom aus heißer Vulkanasche und geschmolzenem Eis und Schnee bildete. Der hangabwärts fließende reißende Schlammstrom mit seiner zerstörerischen Fracht aus Wasser, Gestein und Schlamm fegte über die ehemalige Landschaft, schliff sie eben, hobelte an den Stellen besonders hoher Erosionsleistung den Untergrund aus dem anstehendem Festgestein bis zu 30 m tief aus, so dass der „Little Grand Canyon“ entstand (AUSTIN et al. 1994; ERNST & KOTULLA 2004).

Während des als „Jahrhundert-Flut“ bezeichneten Hochwassers in *Sachsen* kam es am 12./13. August 2002 zu extremen Starkniederschlägen, was in mehreren Tälern des Ost-Erzgebirges zu katastrophalen Überflutungen führte (STEPHAN 2003, 2004). Auf der Auenfläche neben dem Flussbett der Müglitz wurde eine ca. 60-100 cm mächtige Sandlage innerhalb weniger Stunden abgesetzt (ERNST & STEPHAN 2007).

Diese und weitere Beobachtungen bestätigten einmal mehr die zunächst sehr umstrittene katastrophische Fluthypothese von J. Harlen BRETZ, der jahrzehntelang im Bundesstaat Washington die Auswirkungen der *Missoula-Flut* erforscht hatte (ERNST & KOTULLA 2007). Innerhalb weniger Tage wurden hier Täler mit bis zu 300 Meter hohen senkrechten Wänden aus den harten Basalten und den Channeled Scablands des Columbia-Plateaus wie mit einem übergroßen Sandstrahlgebläse herausgefräst.

Die nun von LAMB & FONSTAD (2010) beschriebene Bildung des *Canyon Lake Gorge* (Abb. 1) durch eine Sturzflut innerhalb von nur 3 Tagen belebt wieder die Diskussion über die Entstehungsbedingungen von Schluchten, Canyons sowie weiträumiger Landschaften in neuerer Zeit und während der Erdgeschichte.

Bisherige Bildungsmodelle von Tälern, Canyons und Landschaften

Aufgrund heutiger Beobachtungen ist die Stärke von Erosion und Sedimentation eines Flusses abhängig vom Gefälle und der Fließgeschwindigkeit. Die Rückschlüsse, die bisher daraus für die einstige Bildung von Tälern und Landschaften gezogen wurden, gingen durchweg von „normalen“,

Abb. 1: Luftaufnahme des schnell und gewaltsam erodierten Canyon Lake Gorge bei der Stadt San Antonio in Mitteltexas (Comal County), USA nach einer Sturzflut im Sommer 2002. (Gorge Preservation Society, www.canyongorge.org)





Abb. 2: Die Sturzflut im Juli 2002 fräste einen 2,2 Kilometer langen und durchschnittlich 7 Meter tiefen Canyon erstmalig aus dem anstehenden Gestein heraus. Zurück blieben auffällige Strukturen, die auf dem anstehenden Fels sichtbar wurden (Foto: canyon-gorge-5 auf www.briangreenstone.com).

heutigen Verhältnissen aus – nach dem Motto: „Steter Tropfen höhlt den Stein“. Unter solchen Rahmenbedingungen – mit nur gelegentlichen Katastrophen – wird im Oberlauf eines Flusses Gesteinsmaterial in Form z.T. großer Blöcke erodiert, nur über eine kurze Entfernung transportiert und wieder abgelagert. Im Mittel- und Unterlauf setzt der Fluss eine immer feiner werdende Geschiebefracht (vom Kies, Sand bis Ton) und weiter über die Mündung teilweise in großen Deltas hinaus im offenen Meer ab. Insbesondere die Dauer und Wassermenge ist demnach dafür entscheidend, wie viel Material ein Fluss abtragen, transportieren und ablagern kann. Dazu kommen Härte und Beschaffenheit des anstehenden Gesteins.

Noch vor einigen Jahren wurde angenommen, dass die Zerstörungskraft alleine durch die Strömungsenergie des Flusses bedingt sei. Heute ist bekannt, dass die Menge und Beschaffenheit der mitgeführten Gerölle die eigentliche Erosionsleistung erbringen. Mehr oder weniger große Gesteinsbrocken werden durch das strömende Wasser im Flussbett geschoben, gerollt, prallen auf den Boden des Flussbetts und kollidieren miteinander, bis sie schließlich bei nachlassender Fließgeschwindigkeit im Flussbett abgesetzt werden.

Durch Experimente ist belegt, welche Distanz benötigt wird, um unterschiedlich harte Gesteine in einem Bach von 0,2% Gefälle zu zertrümmern. Die Beobachtungen zeigen, dass ein Gesteinsbrocken aus weichem Sandstein bereits nach 1,5 km von 20 cm auf 2 cm Durchmesser zu einem Geröll verkleinert wird, während ein gleich großer harter Granit hingegen über eine Strecke von 11 km transportiert werden muss.¹

In den bis heute gebräuchlichen Bildungsmodellen von Tälern und Landschaften werden ver-

schiedene Parameter in einem Langzeit-Rahmen mit unterschiedlicher Gewichtung gerechnet. Dabei kommt einer angenommenen langen Dauer der Flussgeschichte entscheidende Bedeutung zu, da Hochwasser- und Flutereignisse unter heutigen Bedingungen nur punktuell auftreten. Außerdem sind Stabilität und Bruchfestigkeit des unterlagernden Gesteins (s. o.) bei insgesamt kontinuierlichen Wasserhaushalt-Verhältnissen und Fließgeschwindigkeiten usw. bestimmende Voraussetzungen für die Modellrechnungen. So gelangen entsprechende Entstehungsmodelle für große Schluchten und Canyons zu einer allmählichen Bildung im Laufe von Millionen Jahren.

Schnelle Bildung des Canyon Lake Gorge

Extrem starke Regenfälle führten im Juli 2002 bei der Stadt San Antonio in Mitteltexas (USA) zu einem sehr schnell ansteigenden Wasserspiegel des 50-60 km nordöstlich gelegenen Canyon-Lakes und führten zum Überlaufen des Stausees.^{2,3} Durch den enormen Wasserdruck des Wasserreservoirs drohte auch dessen Damm zu brechen. Zur Entlastung des Stausees hatte man bereits vor der Flut für den Notfall einen Kanal angelegt, um einen Abfluss zum weiter talabwärts fließenden Guadeloupe River zu schaffen. Diese Maßnahme reichte jedoch nicht aus, um die Wassermassen abzuleiten. Innerhalb von 6 Wochen ergossen sich enorme Wassermassen in das Tal; es starben 9 Menschen und die Sachschäden betrugen 1 Milliarde Dollar.⁴

Die austretenden Wassermassen überschwemmten das Tal des Guadeloupe River innerhalb von 3 Tagen sturzflutartig: Die gesamte Vegetation (Bäume, Büsche) sowie Boden und Gestein des

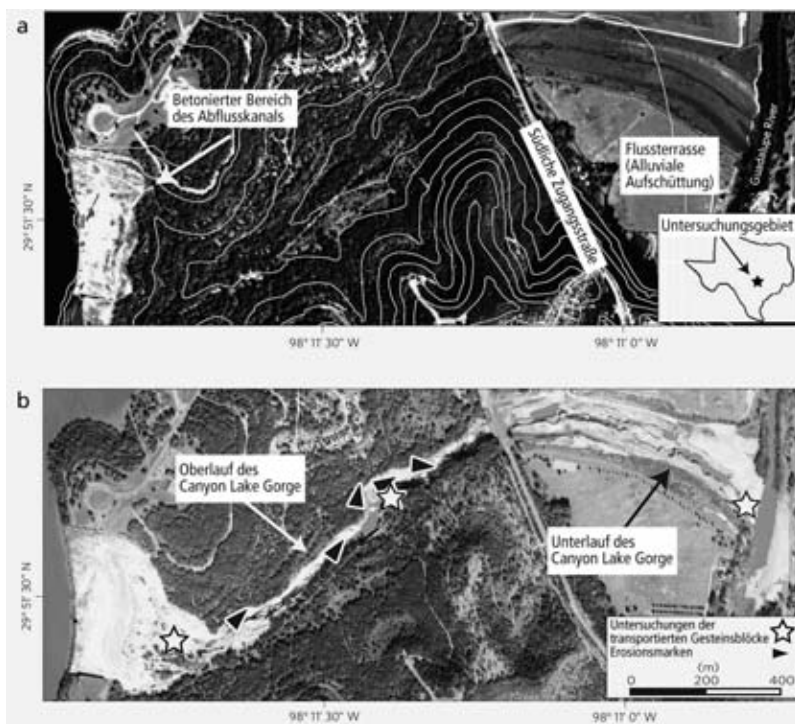


Abb. 3: Nah-Infrarot-Luftaufnahmen vom Canyon Lake Gorge mit digitaler Auflösung im 1-m-Bereich.

a 1995 vor der Sturzflut. Neben dem Canyon Lake sind der kurze betonierte Abflusskanal, die südliche Zugangsstraße, das mit Vegetation bewachsene Tal, die alluviale Aufschüttung und der Guadalupe Fluss zu sehen. Die weißen 10m-Höhenlinien zeigen die Morphologie des Gebiets.

b 2007 nach dem Sturzflut-Ereignis. Die markierten Stellen im neuen Canyon Lake Gorge wurden geologisch auf Erosionsmarken (Abrasion, schwarze Pfeile) und sedimentologisch mittels Probennahmen nach Korngrößen-, Block- und Geröll-Analysen untersucht (auf der Karte sind die Untersuchungen der transportierten Blöcke mit einem Stern markiert). Aus LAMB & FONSTAD 2010 anhand Unterlagen des National Geodetic Survey und US Geological Survey (© Nature Geoscience).

Untergrundes wurden erodiert und abtransportiert. Der Schlammstrom zerstörte eine Brücke und fräste einen 2,2 Kilometer langen und mehrere Meter tiefen Canyon zum ersten Mal aus dem anstehenden Gestein heraus (Abb. 2; LAMB & FONSTAD 2010,1). Zurück blieben auffällige Strukturen, die auf dem anstehenden Fels sichtbar sind: Der Canyon Lake Gorge war entstanden (Abb. 2).

Welche Erkenntnisse wurden gewonnen?

Die Beobachtungen bei der Entstehung des Canyon Lake Gorge lieferten wertvolle Ergebnisse, wie durch den rasanten Abfluss beachtlicher Wassermengen in sehr kurzer Zeit enorme und unmittelbare Erosionsvorgänge während des Flutereignisses ablaufen. LAMB & FONSTAD haben beim Canyon Lake Gorge Infrarot- und Luftaufnahmen vor und nach der Flut sowie Abflussmengen während der Flut und weitere Geländebeobachtungen für das Sediment-Transport-Modell ausgewertet (Abb. 3).

Anhand dieser Daten konnten LAMB & FONSTAD ihre bisherigen Modellrechnungen und besonders die hydrologischen und topographischen Bedingungen bei der Bildung anderer Canyons überprü-

fen und damit zeigen, wie es zur Entstehung von Schluchten kommt. Besonders erstaunlich war, dass die Flut metergroße Blöcke transportierte sowie innerhalb von 3 Tagen eine ca. 7 m tiefe Schlucht aus dem anstehenden kretazischen (zum geologischen System der Kreide gehörend) Kalkstein herausgemeißelt hat.

1. In die Zeit der höchsten Abflussrate fiel die maximale Erosionsrate während der 3-tägigen Sturzflut. Obwohl die Wassermassen über mehrere Wochen hinweg strömten, fand der maximale Abfluss in nur 3 Tagen statt. In dieser kurzen Zeit ereignete sich der Großteil der Erosion. Die Wasser der Flut schossen zunächst unterhalb der Staumauer durch den nur ca. 115 m kurzen und 365 m breiten betonierte Abflusskanal. Danach wurde das nur schmale Tälchen (mit einem Gefälle von 2-8%) Richtung Guadalupe River völlig überflutet. Die Gewalt der Wassermassen erodierte die gesamte Vegetation mit den Bodenschichten bis in das Gestein des Untergrunds hinein und bildete damit einen hochdynamischen Schlammstrom, der sich metertief in den anstehenden Kalkstein einschneidet. Das ehemalige Bachbett wurde auf 40 bis 60 m bis zum anstehenden Gestein verbreitert und im Durchschnitt 7 m tief eingeschnitten, und zwar über einen Großteil der Gesamtlänge des Canyons.

2. Transportweg und -mengen. Die Schlammstrom-Massen ergossen sich, dem Relief folgend, über Kanäle und Terrassen mit einer hohen Erosionsleistung flussabwärts (Abb. 4). Insgesamt erodierte die Sturzflut rund 230.000 Kubikmeter Material, wobei fast die Hälfte auf das anstehende kretazische Kalkgestein entfällt (LAMB & FONSTAD 210,1+5).⁵

3. Auffällige Strukturen nach der Sturzflut. Die durch die hydraulischen Wirbel der Sturzflut (vergleichbar mit überdimensionalen Strudeln wie man sie beim Ablauf eines Beckens beobachten kann) herausgemeißelten Felsbrocken wurden mitgerissen und nach Abklingen der heftigen Strömung im Unterlauf des Canyons dachziegelartig abgelagert (Imbrikation; Abb. 5).

Das Herausreißen solch großer Brocken aus dem Festgestein war vor allem dort möglich, wo es bereits durch Klüfte und Störungen brüchig war. Die Form des Canyons bildete sich in Abhängigkeit vom anstehenden Gestein: An den Stellen, wo das härtere Kalkgestein (Kreidekalk mit Dolomiten und Mergeln der Glen Rose Formation) aus dem Untergrund herausgerissen wurde, entstanden Wasserfälle.

Hingegen sind durch die Abtragung der jüngeren Deck- und Bodenschichten (Quartär) im Canyon Ablaufinnen mit Hohlkehlen und Erosionstöpfen geformt worden. Ferner wurden ausgedehnte

Terrassen, Schuttriegel und stromlinienförmige Schuttinseln aufgeschüttet.

Die hohe Erosionsrate wurde durch das so genannte „plucking“ (das Herausreißen von Blöcken aus dem Gesteinsverband) erzielt. Die gewaltigen Schlammströme kerbten tiefe Einschnitte in Form von Wasserfällen bis zu einer Höhe von 12 Metern aus (LAMB & FONSTAD 2010, 2). Auffällig ist, dass am Fuß dieser Wasserfälle sog. Strudellöcher (Potholes) mit einem Durchmesser von 10-25 m aus dem Fels ausgekerbt wurden, die heute als Tümpel mit Wasser gefüllt sind (Abb. 6). Hier war die Erosionsleistung durch das Herausschlagen der Gesteinsblöcke besonders hoch.

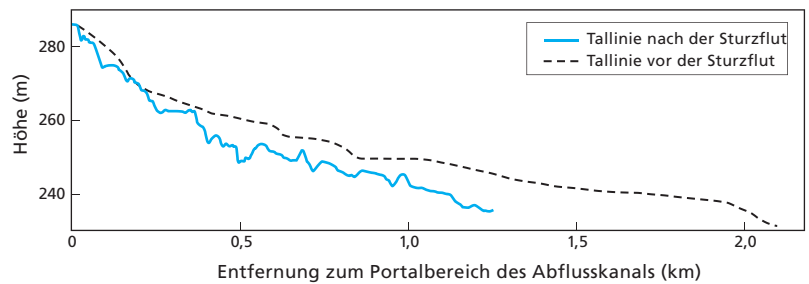
Außerdem wurden talabwärts stromlinienförmige Schuttinseln (Abb. 6) aufgeschüttet. Solche Strukturen hat bereits J. H. BRETZ bei der Missoula-Flut (vgl. ERNST & KOTULLA 2007, 26-28) als wichtige Indizien für katastrophale Sturzfluten herausgestellt.

4. Nicht die Stabilität und Bruchfestigkeit des anstehenden Gesteins, sondern die Transportkapazität des Wassers ist für die Erosionsrate entscheidend. Die Analyse von LAMB & FONSTAD (2010) zeigt weiter, dass ein weiteres Steigen der Erosionsrate nur durch die Transportkapazität des Wassers begrenzt wurde. Bisherige Modelle nehmen hingegen an, dass die Stabilität und Bruchfestigkeit des anstehenden Gesteins für die Erosionsrate bestimmend sind (s. o.).

Fazit und Ausblick

In den gängigen Entstehungsmodellen von Canyons wurde bislang angenommen, dass sie üblicherweise über einen Zeitraum von vielen Millionen Jahren entstehen. LAMB & FONSTAD (2010) gelang es hingegen anhand der Auswertung zahlreicher Luftaufnahmen, topographischer Analysen, Messungen des Wasservolumens sowie der Fließgeschwindigkeit der Fluten den genauen Entstehungszeitraum des Canyon Lake Gorge auf nur 3 Tage zu bestimmen. Damit fordern sie dazu heraus, die bisherigen Bildungsvorstellungen von Tälern, Schluchten und Landschaften neu zu überdenken.⁶

Bei der Rekonstruktion der Erdgeschichte wird inzwischen – besonders in der sog. Event-Stratigraphie (Schichtenkunde aufgrund von geologischen Ereignissen) – verschiedenen Flutereignissen größeren Ausmaßes (vgl. ERNST & KOTULLA 2007) eine höhere Bedeutung beigemessen. So entstehen z. B. durch einen weltweiten Meeresspiegelanstieg sog. Transgressionsflächen (Transgression ist das Vordringen eines Meeres über größere Gebiete des Festlandes). Nach dem großen Tsunami am 26.12.2004 hat man z. B. innerhalb weniger Stunden beobachten können, wie ganze Küstenlinien erodiert und neu gestaltet wurden.



Sehr eindrücklich war dies an der Ost-Küste von Ceylon zu studieren.

Weitere Fragen stellen sich nun nach Häufigkeit und Art solcher Katastrophen bei der Rekonstruktion relevanter Ereignisse innerhalb der Erdgeschichte.

So kann die bereits von AUSTIN (1994) angestoßene Diskussion, wie der 1,8 km tiefe und 450 km lange Grand Canyon im Südwesten der USA katastrophal entstanden sein könnte, nun nach dem Vorbild des Canyon Lake Gorge anhand konkreter Punkte fortgeführt und bisherige Modelle können überprüft werden (vgl. STEPHAN 2010).

LAMB & FONSTAD sowie weitere Forscher fragen sich darüber hinaus, ob die gigantischen Schluchten auf dem Planeten Mars möglicherweise durch ähnliche Ereignisse und vielleicht durch Wasser

Abb. 4: Längsprofil des Talgefälles entlang der längsten Tallinie vor (gestrichelt) und nach (durchgezogene Linie) der Sturzflut (Auflösung im 1-m-Bereich; nach LAMB & FONSTAD 2010 anhand Unterlagen von der Guadalupe Blanco River Authority, Texas).



Abb. 5: Dachziegel-Lagerung: Die durch die Sturzflut herausgemeißelten Felsbrocken wurden mitgerissen und nach Abklingen derselben im Unterlauf des Canyons dachziegelartig aufgeschichtet. Foto vom 3.12.2006 aus LAMB & FONSTAD (2010), © Nature Geoscience.

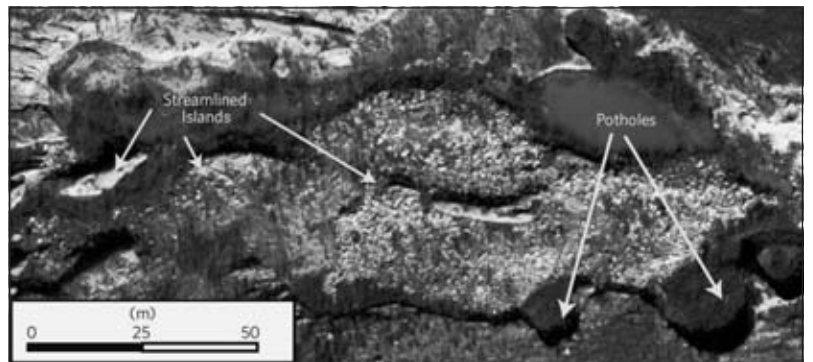


Abb. 6: Die gewaltige Sturzflut (Fließrichtung von links nach rechts) riss Blöcke aus dem Gesteinsverband heraus, diese meißelten dann aus dem anstehenden Gestein tiefe Einschnitte in Form von Wasserfällen (bis 12 m Höhe) heraus. Am Fuß dieser Wasserfälle war die Erosionsleistung durch das Herausschlagen der Gesteinsblöcke besonders hoch, so dass Strudellöcher (Potholes) mit einem Durchmesser von 10-25 m ausgekerbt wurden, die heute als Tümpel mit Wasser gefüllt sind. Das Foto zeigt außerdem stromlinienförmig aufgeschüttete Schuttinseln, die die ehemalige Strömung während und nach dem Transport durch die Schlammströme zeigen. Luftbild aus LAMB & FONSTAD 2010, Vorlage vom US Geological Survey, © Nature Geoscience.

gebildet wurden. Auf unserem roten Nachbarplaneten existieren zahlreiche mächtige Canyons, die bis zu 7 km tief und bis 3000 km lang sind.^{7, 8}

Nach der Sturzflut im Juli 2002 sind die Entstehungsbedingungen des Canyon Lake Gorge bekannt. Faktoren wie Abflussmenge, Dauer der Sturzflut sowie die topographischen Veränderungen vor und nach dem Ereignis können helfen, bessere Modelle zur Rekonstruktion urzeitlicher Mega-Fluten auf Erde und Mars zu entwickeln.

Dank: Für wertvolle Hinweise danke ich Manfred STEPHAN, Michael KOTULLA und Dr. Reinhard JUNKER. Abbildungen wurden mir freundlicherweise von *Nature Geoscience* und Brian GREENSTONE zur Verfügung gestellt.

Martin Ernst

Literatur

- AUSTIN S (ed, 1994) Grand Canyon: Monument to Catastrophe. Santee, Institute for Creation Research.
- AUSTIN S, ERNST M, FRITZSCHE T, KOTULLA M & WISKIN R (1994) Der Ausbruch des Mount St. Helens und seine Folgen. Dokumentationsbilder mit ausführlichen Erläuterungen. Bayersbronn, SG Wort und Wissen.
- ERNST M & KOTULLA M (2004) Vancouver, Vancouver, this is it. *factum 8/2004*, 28-39.

- ERNST M & KOTULLA M (2007) Die Lake-Missoula-Flut. *factum 8/2007*, 22-30.
- ERNST M & STEPHAN M (2007) Rezente Hochflutsedimente der Müglitz südlich Dresden (Erzgebirge, Sachsen) im Vergleich mit Sandsteinbänken der Erdgeschichte. *Jber. Mitt. Oberhein. Geol. Ver. N.F. 89*, 11-35.
- LAMB MP & FONSTAD MA (2010) Rapid formation of a modern bedrock canyon by a single flood event. *Nature Geoscience* 20 June 2010, DOI: 10.1038/NGEO894.
- STEPHAN M (2003) Sedimentbildung bei der Hochwasserkatastrophe im Erzgebirge (Sachsen), Teil 1: Sandbank im Müglitztal zwischen Weesenstein und Dohna. *Stud. Int. J. 10*, 51-59.
- STEPHAN M (2004) Sedimentbildung bei der Hochwasserkatastrophe im Erzgebirge (Sachsen), Teil 2: Enorme Transportvorgänge im Flußbett der Müglitz zwischen Glashütte und Oberschlottwitz.- *Stud. Int. J. 11*, 11-19.
- STEPHAN M (Hg, 2010) Sintflut und Geologie. Schritte zu einer biblisch-urgeschichtlichen Geologie. Holzgerlingen.

Internetlinks (Stand: 1.9.2010)

- ¹ <http://www.scinexx.de/dossier-detail-212-4.html>
- ² http://www.youtube.com/watch?v=HH_sf0-Er0c
- ³ <http://www.youtube.com/watch?v=fycBI96nYsE>
- ⁴ <http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/311355>
- ⁵ http://www.sciencenews.org/view/generic/id/60420/title/Even_a_newborn_canyon_is_big_in_Texas
- ⁶ <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,701756,00.html>
- ⁷ <http://www.spiegel.de/wissenschaft/weltall/0,1518,544095,00.html>
- ⁸ <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-11829-2010-06-21.html>

Neuer Australopithecus-Fund – Bindeglied zum Menschen?

Zusammenfassung: Erneut wurde ein interessantes Fossil aus der Gruppe der Australopithecinen gefunden. 2008 entdeckten Forscher um Lee BERGER und Peter SCHMID in Südafrika zwei Teilskelette, die neben zahlreichen *Australopithecus*-Merkmalen auch einige menschenähnliche Anpassungen aufweisen, die bislang von keinem anderen Australopithecinen bekannt sind. Deshalb wurde eine neue Art etabliert: *Australopithecus sediba*. Trotz dieser interessanten Merkmalsmischung wird *Australopithecus sediba* selbst nicht als ein Bindeglied zum Menschen vorgeschlagen.

Die Merkmale von *Australopithecus sediba* erlauben keine genaue phylogenetische* Positionsbestimmung zu den frühen *Homo*-Arten, und das radiometrische Alter ist für ein tatsächliches Bindeglied um einiges zu gering (1,78 bis 1,95 Millionen Jahre). Die in ihrer taxonomischen Zuordnung zur Gattung *Homo* weiterhin umstrittenen Formen *rudolfensis* und *habilis* treten zeitlich früher auf als der neue Fund und auch der erste unbestrittene Vertreter unserer eigenen Gattung – *Homo erectus* – lebte zeitgleich mit der neuen Art. Die morphologische Kluft zwischen den beiden

letzteren ist beträchtlich. Der Ursprung von *Homo erectus* bleibt weiterhin im Dunkeln.

Der Fund. Ein Forscher-Team um Lee BERGER entdeckte 2008 zwei Teilskelette von Homininen* in der Malapa-Höhle, einem Fundplatz in Südafrika 15 km nordnordöstlich so berühmter Fundplätze wie Sterkfontein, Swartkrans und Kromdraai.

BERGER und seine Kollegen, u. a. der Züricher Anthropologe Peter SCHMID beschrieben die Funde in *Science* (BERGER et al. 2010). Es handelt sich um zwei Teilskelette, ein jugendliches, vermutlich männliches Individuum (MH1) und ein erwachsenes, vermutlich weibliches Individuum (MH2). Die Forscher konnten die Funde aufgrund ihrer Merkmale keinem bekannten fossilen Homininen zuordnen und gaben ihnen deshalb einen neuen Namen: *Australopithecus sediba*.

Australopithecus heißt „Südaffe“ und *sediba* in der Bantu-Sprache Sesotho „Brunnen“ oder „Quelle“. Die Australopithecinen wurden im Verlauf