

## Die Entdeckung von Cäsium und Rubidium von G. Kirchhoff und R. Bunsen

HOBIGER, G.

Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien;  
gerhard.hobiger@geologie.ac.at

Der Physiker Gustav Kirchhoff und der Chemiker und Hobbygeologe Robert Bunsen untersuchten 1859/60 systematisch Spektren von Lichtquellen. Dabei entdeckten sie, dass bestimmte Substanzen, die in eine Flamme gebracht werden, charakteristische helle Linien im Spektrum erzeugen. Sie entwickelten darauf aufbauend die Spektralanalyse, die sich durch eine besonders hohe Empfindlichkeit auszeichnet (KIRCHHOFF & BUNSEN 1860). In weiterer Folge kamen Kirchhoff und Bunsen zu dem Schluss, dass es vielleicht noch andere Elemente geben könnte, die sich im Spektrum durch unbekannte Linien zu erkennen geben. Dies konnten sie durch eine genaue Untersuchung des Dürkheimer Mineralwassers bald verifizieren, in dem sie im Spektrum zwei bisher unbekannte blaue Spektrallinien entdeckten, was am 10. Mai 1860 in der Preußischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht wurde (BUNSEN 1861, BUNSEN 1860). Dort wurde eine Tafel mit den Spektren der Sonne sowie von den Alkali- und Erdalkalimetallen und dem neu entdeckten Element gezeigt. Kurz danach fanden sie im Sächsischen Lepidolith ein weiteres Alkalimetall, das sich durch zwei rote Linien im Spektrum zu erkennen gab und am 28. Februar 1861 in der Preußischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht wurde (BUNSEN 1862). Eine erste Beschreibung beider Elemente sowie deren Verbindungen und Spektren erfolgte im Jahr 1861 (KIRCHHOFF & BUNSEN 1861). Die in dieser Arbeit vorgeschlagenen Namen Cäsium und Rubidium beziehen sich auf die Farbe der Spektrallinien und stammen von caesius bzw. rubidius, welche Aulus Gellius in den Attischen Nächten für das Blau des Himmels (GELLIUS-1 170) bzw. dunkelrot [GELLIUS-2 170] verwendet hatte. Zur Isolierung des Cäsiums wurden 44 200 kg Dürkheimer Mineralwasser zu 240 kg Mutterlauge eingedampft. Aus der Mutterlauge erfolgte die Isolierung von 7,271 g Cäsiumchlorid mittels Extraktionen, fraktionierten Kristallisationen und chemischen Umsetzungen der gefällten Alkaliplatinchloridniederschläge. Daraus stellten sie andere Verbindungen her, welche sie charakterisierten und die relative Atommasse von Cäsium zu 123,35 g/mol bestimmten. Dieser zunächst falsche Wert wurde später auf den richtigen Wert von 132,99 g/mol korrigiert (BUNSEN 1863). Zur Isolierung von Rubidium wurden 150 kg sächsischen Lepidolith chemisch aufgeschlossen und nach Abtrennung der Erdalkalimetalle die Alkaliplatinchloridsalze oftmals fraktioniert gefällt und extrahiert. Das daraus isolierte Rubidiumplatinchlorid wurde zum Rubidiumchlorid umgesetzt und damit andere Verbindungen hergestellt und charakterisiert. Aus diesen Untersuchungen ergab sich die rel. Atommasse von Rubidium zu 85,36 g/mol. Metallisches Rubidium konnte bereits von Bunsen 1861, Cäsium erst 20 Jahre später von C. Setterberg (SETTERBERG 1882) hergestellt werden.

BUNSEN, R. (1861): In: Monatsberichte der Berliner Academie der Wissenschaften aus dem Jahre 1860: 221-223.

BUNSEN, R. (1860): Ueber ein neues Alkalimetall (Auszug aus den Monatsbericht der Königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin). - J. prakt. Ch., 80: 477-480.

BUNSEN, R. (1862): In: Monatsberichte der Berliner Academie der Wissenschaften aus dem Jahre 1861: 273-275.

BUNSEN, R. (1863): Zur Kenntnis des Cäsiums. - Ann. Phys. Ch. CXIX: 1-11.

GELLIUS, A. - 1 (170) : Noctes Atticae II, 26, 19.

GELLIUS, A. - 2 (170) : Noctes Atticae II, 26, 14.

KIRCHHOFF, G. & BUNSEN, R. (1860): Chemische Analyse von Spectralbeobachtungen. - Ann. Phys. Ch. CX: 161-189.

KIRCHHOFF, G. & BUNSEN, R. (1861): Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen - Zweite Abhandlung. - Ann. Phys. und Ch. CXIII: 337-381.

SETTERBERG, C. (1882): Ueber die Darstellung von Rubidium- und Cäsiumverbindungen und über die Gewinnung der Metalle selbst. - Ann. Chem. Pharm. Neue Reihe CXII: 100-116.

## Large-scale circulation anomalies causing small-scale leaf-jams in the ephemeral Hoanib River (NW Namibia)

HOFMANN, C.-C.<sup>1</sup> & RICE, A.H.N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Vienna, Department of Palaeontology, Althanstrasse 14, 1090 Vienna; <sup>2</sup>University of Vienna, Department Geodynamics & Sedimentology, Althanstrasse 14, 1090 Vienna, Austria; christa.hofmann@univie.ac.at, alexander.hugh.rice@univie.ac.at

In NW Namibia, the Savanna Biome (austral summer rain, >200 mm to 500 mm) borders the coastal Namib desert (0 mm rainfall) and is dissected by westerly-flowing ephemeral rivers supporting large stands of azonal vegetation. The Hoanib River, fed by a 17,200 km<sup>2</sup> catchment area, cuts older fluvial sediments in the Khowarib Gorge, SE of Sesfontein, due to increasing run-off since 3,000 years ago. In the Dubis wetlands within the gorge, seeps are surrounded by azonal vegetation (*Colophospermum mopane*, *Acacia reficiens*, *A. spp.*, *Combretum spp.*, *Cordia sinensis*, *Faidherbia albida*, *Hyphaene petersiana*, *Salvadora persica* and *Tamarix usneoides*, etc.) and zonal vegetation (mostly *C. mopane* woodland/shrub and *Terminalia prunoides*). In the seeps, densely packed leaf-jams (25-50 cm long, 10 cm across) were found in July, 2007, subaerially exposed on a point-bar, oriented parallel to a channel bend. The leaf-jams comprise *C. mopane* leaves and some grass-stalks, stacked nearly vertically upstream of pebbles (5-15cm size) and twigs (*Tamarix*, *C. mopane*, unknown) caught between pebbles. The lower third (ca. 2.5 cm) of the leaf-jams were embedded in sediments (medium coarse sand/silt with a top clay layer).

The unusual leaf-jam deposition must have occurred in a rainy season with an abnormally high discharge. This occurred in the summer of 2005/6, when two atmospheric events of high Sea Surface Temperatures in the S Atlantic and Pacific, in combination with a far to the NW located Tropical Temperature Trough and La Niña conditions, controlled the air moisture over S Africa; such events happen every ca. 145 years. During the heavy rain, abscised litter was washed into the river channel. During leaf-jam formation, the discharge energy must have been high enough to transport sand and *C. mopane* leaves, but too low for turbulent flow, which would have prohibited leaf settling and stacking; that is, towards the waning flood stage, with decreasing flow energy. Essentially, the leaf-jam monospecificity resulted from the dominance of mopane trees in the catchment and the coincidence of an irregular riverbed at the same place as the current was no longer able to transport leaves with the hydrodynamic properties of mopane leaves. The narrow geographical distribution of the leaf-jams suggests that bigger leaves in the litter had an unsuitable hydrodynamic form and were deposited earlier whilst smaller leaves were transported further downstream. The absence of the evergreen taxa is explained by the uncommon occurrence of such leaves in both the litter and the vegetation altogether.

## New way for a highly effective cooperation between the Mining University of Leoben and RAG Austria

HOFSTÄTTER, H.

Montanuniversität Leoben / University of Leoben, Department Mineral Resources and Petroleum Engineering, Franz Josef Strasse 18, A- 8700 Leoben/Austria; herbert.hofstaetter@unileoben.ac.at

RAG Austria has been successfully running the E&P business in Austria for more than 75 years. The Mining University of Leoben/Austria traditionally has supplied petroleum engineers and geoscientists for the Austrian E&P Industry. Today, graduates from the Mining University of Leoben represent the majority of RAG's petroleum engineers and hold several leading managerial positions.

A new contract, which recently has been signed by the President of the University and the board of RAG, guarantees sustainable financial support for the University for the forthcoming years. The University will be able to train their students on real field data covering all aspects of petroleum engineering, like geoscience, drilling-, reservoir- and production engineering and finance. RAG supports the University on an annual basis. Additionally, if recommendations for operational improvements lead to increased revenues then the surplus will be shared with the University on an incentive basis. The annual program will be agreed by RAG and all chairs involved and progress will be reviewed by the steering committee.

In this program students will have the unique opportunity to learn on real field data in order to get prepared for the industry. The individual performance of the students will be documented in the Bakkalaurea Thesis.

### The palaeoenvironment of the Early Badenian (Middle Miocene) at the Badenian stratotype locality (Vienna Basin, Austria)

HOHENEGGER, J.<sup>1</sup>, ANDERSEN, N.<sup>2</sup>, BÁLDI, K.<sup>1</sup>, CORIC, S.<sup>3</sup>, PERVESLER, P.<sup>1</sup>, RUPP, C.<sup>3</sup> & WAGREICH, M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Palaeontology, University of Vienna, A-1090 Wien, Austria; <sup>2</sup>Leibniz Laboratory for Radiometric Dating and Stable Isotope Research, Christian-Albrechts-University, D-24118 Kiel, Germany; <sup>3</sup>Geological Survey of Austria, A-1030 Wien, Austria; <sup>4</sup>Department of Geodynamics and Sedimentology, University of Vienna, A-1090 Wien, Austria; johann.hohenegger@univie.ac.at

Multivariate latent structure methods were used to determine environmental factors that influenced the distribution of magnetic susceptibility, calcium carbonate, organic carbon, stable oxygen and carbon isotopes, ichnofossils, calcareous nannoplankton and benthic as well as planktonic foraminifera in the 102 m long section of late Early Badenian age (Middle Miocene, Upper Lagenid Zone) cored at Baden-Sooss for scientific investigations. Five factors 'temperature', 'eutrophication', 'water stratification', 'oxygen-rich particulate organic material' and 'surface productivity' controlled the variables to different degrees. The tectonically unaffected deeper part of the section (-102 m to -38 m) started with a short warm period possibly characterizing environmental conditions of the preceding Lower Lagenid Zone. A long 'warm' period from -92 m to -78 m followed the first temperature decline between -100 m and -92 m. Increased terrestrial input caused by intensified weathering through seasonal changes characterized warm periods. The subsequent long 'colder' period between -78 m and -49 m is distinguished by increased oxygen depletion, mixed water masses and dysoxic bottom conditions preferring carbonate and organic carbon production as well as inbenthic foraminifera. The following 'warm' period with decreasing oxygen depletion is abruptly finished between -38 m and -36 m in the sedimentary record through tectonic deformation. In the following period, 'colder' water conditions dominated interrupted by short warmer intervals, finally tending to warmer water at the top of the cored interval (-16 m to -8 m). Although intermediate temperatures prevailed in the younger period, oxygen depletion remained relatively high

after obtaining the maximum in the previous period. This increase in oxygen depletion toward the top of the section is reflected in rising  $\delta^{13}\text{C}$  isotope values together with decreasing temperatures, thus following – just after the Miocene 'Monterey' excursion – the slight global cooling trend between 14.7 and 13.9 Myr preceding the main Middle Miocene cooling period.

### 3D Seismik Interpretation des Untermiozäns im zentralen Wiener Becken (Österreich)

HÖLZEL, M.<sup>1</sup>, DECKER, K.<sup>1</sup>, ZÁMOLYI, A.<sup>1,3</sup>, STRAUSS, P.<sup>2</sup>, WAGREICH, M.<sup>1</sup> & BEIDINGER, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department für Geodynamik und Sedimentologie, Althanstr. 14, 1090 Wien; <sup>2</sup>OMV E&P, Gerasdorferstr. 151, 1210 Wien; <sup>3</sup>Department of Geophysics and Space Sciences, Eötvös University, Budapest, Ungarn; monika.hoelzel@univie.ac.at, kurt.decker@univie.ac.at, andras@zamolyi.info, philipp.strauss@omv.com, michael.wagreich@univie.ac.at, andlandl@gmx.at

Geologische Untersuchungen im Wiener Becken haben sich bisher hauptsächlich auf die mittel- bis obermiozäne Beckenfüllung konzentriert. Forschungen, die das Anfangsstadium des Beckens betreffen, sind unterrepräsentiert. Generell werden in der Beckengenese zwei markante Phasen unterschieden: die Piggy-Back Phase (Oberes Untermiozän; ca. 18-16 Ma) und die Pull-Apart Phase (Mittel- und Obermiozän; ca. 16-7 Ma), in der das Becken die heutige rhombische erlangt hat. Die Gesamtmächtigkeit der Sedimente umfasst ca. 7000 m, wobei der untermiozäne Anteil bei ca. 1500 m liegt. Vor allem fluviatile und deltaische Sedimente des Ottang und Karpat liegen diskordant auf den alpinen Deckeneinheiten. Der Kontakt zwischen Untergrund und Füllung wird durch *Onlaps* begrenzt und zu den mittelmiozänen Lagen gibt es eine Abgrenzung durch *Toplaps*. Diese sind Resultat einer Kippung des untermiozänen Sedimentstapels, die die Erosion der hangendsten Schichten bewirkte. Die Kippung erfolgte an der Grenze Karpat/Baden am Übergang zur Pull-Apart Deformation. Die Interpretation von 3D Seismik zeigt komplexe sedimentäre und tektonische Strukturen, wie synsedimentäre Abschiebungen, *fault propagation folds* und Seitenverschiebungen.

Die kartierten **Abschiebungen** zeigen ENE-WSW Einfallen und begrenzen Halbgräben, die mit Untermiozän aufgefüllt sind. Mächtigkeitsunterschiede zwischen *footwall* und *hanging wall* zeigen synsedimentäre Aktivität der Störungen an, die mit der Obergrenze des Karpat beendet sind (ca. 16,1 Ma).

Innerhalb der Sedimentstapel können Falten kartiert werden, die durch Überschiebungen im Untergrund hervorgerufen wurden. Diese *fault propagation folds* erreichen die Lagen des Ottang und des Karpat. Jüngere Einheiten sind nicht mehr betroffen, was den Zeitrahmen der Aktivität mit der Grenze Karpat/Baden begrenzen lässt. Die Überschiebungen liegen an der Front der Goller Decke zum Frankenfels-Lunz-Deckenstapel. Weitere Kartierungen zeigen, dass nicht nur die Front des austroalpinen Deckensystems von dieser Deformation betroffen ist.

**Seitenverschiebungen**, die mit der Tiefe konvergieren, befinden sich südlich der Überschiebungen der Gollerdeckenfront. Die Störungen streichen NNE und bilden en-echelon Flächen, die in eine ca. 9 km lange Hauptstörungszone münden. Die 3D-Geometrie der Flächen ähneln *negative flower structures* und deuten auf sinistralen Versatz.