

Die Pesch'schera Botovskaja, die längste Höhle Russlands

von

Eckart Göbel und Sebastian Breitenbach

Zusammenfassung

Die im März 2002 vom Speleoklub „Arabika“, Irkutsk, und der BUNDjugend Sachsen, Dresden, gemeinsam durchgeführte Expedition „Boty-Vesnja 2002“ hatte Forschungsarbeiten in der *Pesch'schera Botovskaja* zum Ziel. Die Höhle befindet sich 650 km nördlich von Irkutsk, unweit des Flusses Lena, und ist mit 57.248 m die derzeit längste Höhle Russlands.

In verschiedenen Bereichen der Höhle wurden systematisch Sediment- und Sinterproben entnommen. Deren Auswertung soll Rückschlüsse auf das Paläoklima Ostsibiriens sowie auf die Speläogenese der *P. Botovskaja* zulassen. Im „*Nemjezki Rayon*“ („Deutschen Bezirk“) wurden insgesamt 120 m Neuland entdeckt und kartiert. Das auf fortlaufend nummerierten Plaketten basierende Orientierungssystem der labyrinthisch angelegten Höhle wurde ergänzt und in Teilbereichen ersetzt. Ferner wurden Erkundungs- und Vermessungsarbeiten an der Oberfläche in der näheren Umgebung der *Pesch'schera Botovskaja* durchgeführt.

Summary

In March 2002 the Speleoklub „Arabika“ from Irkutsk and the BUNDjugend Sachsen from Dresden took part in an expedition called „Boty-Vesnja 2002“, which aimed to investigate and map the Cave *Botovskaja* and to collect samples for isotopic analysis at the GeoForschungsZentrum in Potsdam.

The cave is approximately 650 km to the Northeast of Irkutsk, near the banks of river Lena, and is the longest cave in the Russian Federation (>57.248 m). Most of the cave system is flooded with sediments, but speleothems are found in the central parts. These sediments will allow a reconstruction of speleogenesis and palaeoclimatic conditions (such as temperature) in Southeast Siberia.

The „*Nemjezky Rayon*“ (German district), which is about 120 m in length, was discovered and mapped. Points of reference, in

the form of consecutively numbered metallic labels, were placed in the cave to guide people through the criss-cross system. In certain places, old cardboard-labels were renewed or replaced with metallic ones. On the plateau above the cave a team measured the altitude of the surface and searched for other entrances to the cave

Résumé

En mars 2002, le *Klub Speleologov* „Arabika“ de Irkoutsk et le *BUNDjugend Sachsen* de Dresden ont organisé en commun l'expédition scientifique „Boty-Vesnja 2002“ dans le but de mener des recherches dans la *Pesch'schera Botovskaja*. Cette grotte se situe à 650 km au nord d'Irkoutsk, non loin du fleuve *Léna* et, avec ses 57.248 m, est actuellement la grotte la plus longue de Russie.

Des échantillons de sédiments et de concrétions diverses ont été prélevés systématiquement dans différentes parties de la grotte. Leur analyse devrait permettre d'en savoir davantage sur le paléoclimat de la Sibérie orientale et sur la spéléogénèse de la *P. Botovskaja*. Dans le „*Nemjezki Rayon*“ („secteur allemand“), 120 m de première ont été réalisés et topographiés. Le système d'orientation en vigueur dans cette grotte-labyrinthe, qui repose sur des jeux de plaquettes numérotées, a été complété et rénové dans certaines parties. En outre, des travaux de prospection et de topographie ont été réalisés en surface à proximité de la *Pesch'schera Botovskaja*.

Einführung

Seit dem Jahr 1994 pflegt die sächsische Jugend im Bund für Umwelt und Naturschutz in Deutschland (*BUNDjugend*) intensive Kontakte zum *Klub Speleologov* „Arabika“ in Irkutsk/Russ-

Abb.1: Blick in das Tal der Boty mit unterhalb des Plateaus deutlich erkennbarer Kalkbank. Foto: E. Göbel.



land. Zu den Schwerpunkten der Arbeit des Vereins gehören die *Pesch'schera Sarma* im Kaukasus, die mit 1.632 m zu den tiefsten Höhlen der Welt zählt, und die *Pesch'schera Botovskaja*, die mit 57.248 m derzeit längste Höhle der Russischen Föderation. Ferner engagiert sich der Verein für Belange des Umwelt- und Naturschutzes in der Baikalregion. Im Rahmen von Austauschprogrammen nahmen Speläologen vom Klub „Arabika“ an Höhlenexkursionen und Forschungsarbeiten in Thüringen, welche in Zusammenarbeit mit dem Thüringer Höhlenverein e.V. organisiert worden waren, teil. Im März 2002 beteiligte sich auf Einladung des Höhlenforschervereins „Arabika“ ein 10-köpfiges Team von Forschern und Interessenten aus Sachsen, Thüringen und Berlin an der dreiwöchigen Expedition Boty-Vesnja 2002 zur *Pesch'schera Botovskaja*. Wir bedanken uns bei den Forscherinnen und Forschern um Alexander Osinzev für die Einladung und die exzellente Organisation der Expedition.

Lage der Pesch'schera Botovskaja, geografische Besonderheiten

Die Höhle befindet sich etwa 650 km nordöstlich der Großstadt Irkutsk und 250 km vom westlichen Ufer des Baikalsees entfernt über dem Tal des Flüsschens Boty am Oberlauf der Lena. Die Höhle liegt etwa 8 km vom westlichen Ufer der Lena entfernt. Naturräumlich gesehen befinden wir uns auf dem Leno-Angarsker Plateau. Die Vegetation wird von durch Fichten (*Picea obovata* L.) und Lärchen (*Larix sibirica*) dominiertem borealem Nadelwald (Taiga) beherrscht. Im Winter erreichen die Temperaturen Tiefswerte von 50 Grad unter Null, die Durchschnittstemperatur in der Region beträgt im Januar -28°C und für den Juli +16°C. Verwaltungstechnisch gehört das Gebiet der Höhle zum Kreis Shigalovo. Die Bevölkerungsdichte in dieser Region beträgt nur 0,2 - 0,8 Einwohner je km². Bedingt durch die Nähe zum Fluss Lena ist die Höhle jedoch für sibirische Verhältnisse verkehrstechnisch relativ gut erschlossen. An den Ufern der Lena finden sich im Abstand von 30 bis 50 km kleine Ansiedlungen, wo Menschen unter einfachsten Bedingungen leben. Jagd, Fischerei, Holzeinschlag und Subsistenzwirtschaft stellen die Ernährungsgrundlage dar.

Straßenverbindungen, welche in die Nähe der Höhle führen, gibt es nicht. Expeditionen zur *Pesch'schera Botovskaja* finden normalerweise im Winterhalbjahr statt. Die Eisdecke der Lena muss auf ca. 60 km als Fahrweg benutzt werden. In der Regel ist noch im März mit Temperaturen von bis zu -30°C zu rechnen, so dass die Eisdecke problemlos mit Fahrzeugen befahren werden kann. Während des Expeditionsverlaufes war jedoch ein ungewöhnlich milder Witterungsverlauf festzustellen. Das Eis begann bereits abzuschmelzen, so dass sich der Rückweg auf der Lena komplizierter als geplant gestaltete.

Aufgrund der Weite und der Unwegsamkeit des Geländes ist die Suche nach Höhlen sehr schwierig. Systematische Erkundungen sind nur mit sehr hohem Aufwand durchzuführen. Höhlen werden fast immer zufällig, meist von Trappern oder Jägern gefunden, die diese Informationen gegen Wodka oder Zigaretten weitergeben.

Beschreibung der Höhle

Die Höhle ist in den Kalk- und Sandsteinen des Unteren Ordoviz (Ust-Kutsker Folge (Tremadoc), 495-480Ma BP) angelegt. Diese sind nahezu horizontal und haben eine Mächtigkeit von nur etwa 15 m. Sie liegen ca. 310 m über dem Niveau der Lena und 620 m über NN. Die Kalkschichten sind mit bis zu 30 cm mächtigen Sandsteinbänken durchsetzt. Das Einfallen der Schichten beträgt ca. 3 - 5°. Die Kluftdichte ist sehr hoch, wobei die Hauptklüfte in west-östlicher Richtung streichen. Das Hangende hat eine Mächtigkeit von etwa 30 m.

Die Gänge der *Pesch'schera Botovskaja* verlaufen ausschließlich horizontal. Es gibt nur eine einzige Etage. Die derzeit bekannte Gesamtganglänge von über 57 km ist auf eine Fläche von 2 mal 1,5 km zu projizieren. Daraus folgt ein labyrinthisch verzweigtes System. Um die Orientierung im System zu erleichtern, wurden an jeder Verzweigung fortlaufend nummerierte Täfelchen angebracht. Die schlüssellochartig ausgebildeten Gänge sind zu einem Großteil mit Lockersedimenten (Sanden, Silten und Tonen) verfüllt. Hierin sind auch laminierte Sedimenteinheiten enthalten, die in einer Schurfgrabung aufgeschlossen werden konnten.

Die durchschnittliche Lufttemperatur beträgt 1 - 2 °C. Die Gänge weisen auf den ersten fünfhundert Metern eine Höhe von ca. 1,5 m und eine Breite von etwa 1 m, später i.d.R. einen Querschnitt von 60 x 60 cm auf. Häufig müssen Engstellen überwunden werden. Zuweilen verengen sich auch die Hauptgänge deutlich.

Der größte Hohlraum mit Abmaßen von 2,40 m Breite, 7 m Länge und 1,80 m Höhe befindet sich im Eingangsbereich, etwa 50 m vom Mundloch entfernt. Sedimente fehlen hier völlig. Der Boden ist von einer mehr als 60 cm dicken Eisschicht bedeckt. Sinter befinden sich lediglich in Teilbereichen der Höhle und dort nur in geringer Anzahl und Mächtigkeit.

Im Bereich *Novy Kosmos* (übers. „Neuer Kosmos“) befindet sich ein kleiner, von Tropfwasser gebildeter See mit einer Oberfläche von ca. 2 m² und einer Tiefe von ca. 130 cm. Weitere Gewässer wurden in der Höhle bisher nicht entdeckt.

In einem der Hauptgänge wurden Bärenknochen (vermutlich *Ursus arctos*) sowie noch nicht näher bestimmte Skelettreste von Kleinsäugetern, bei denen es sich wahrscheinlich um Beutetiere handelte, gefunden. Die Skeletteile wurden in der Höhle belassen.

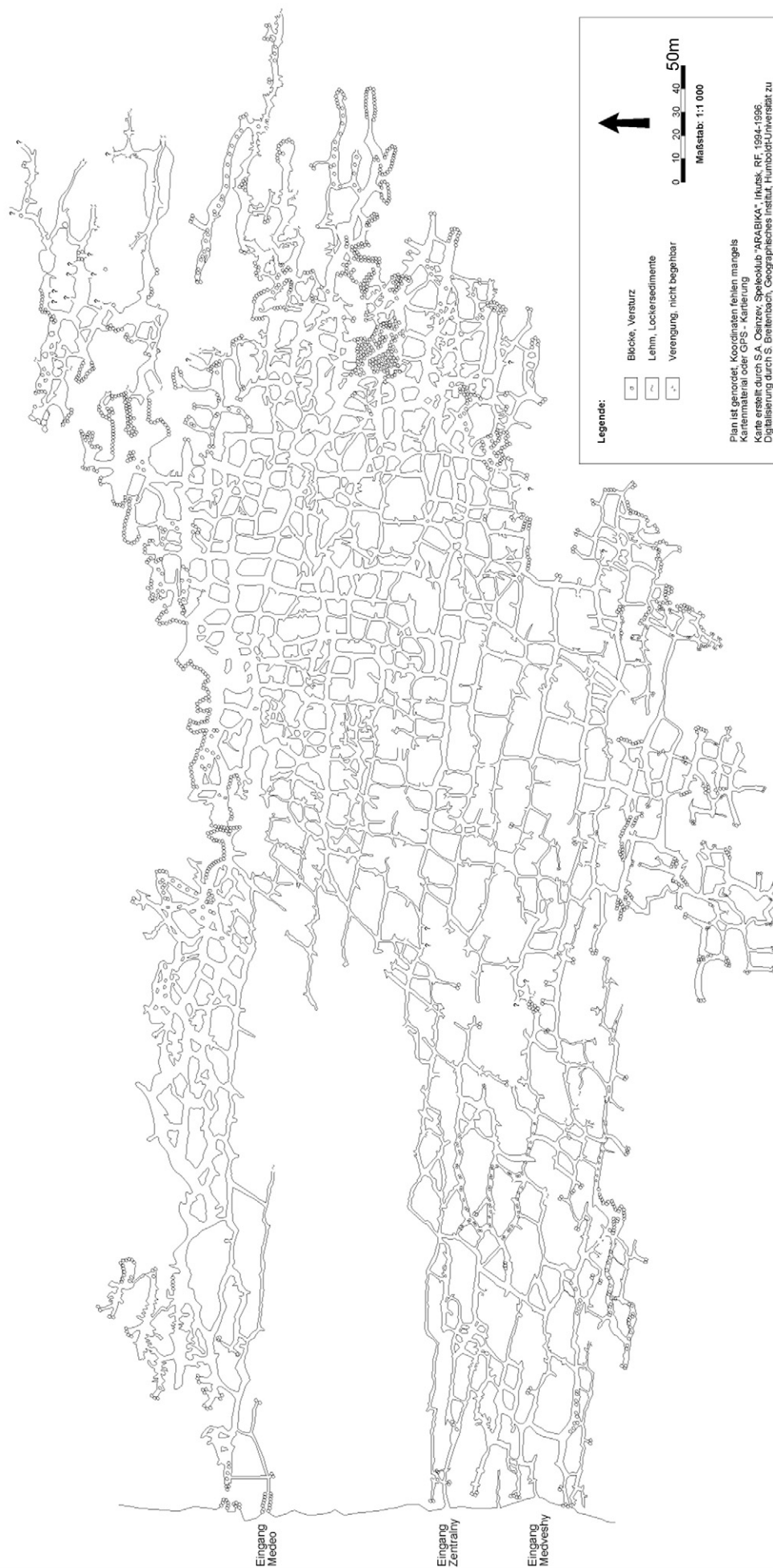


Abb.3: *Pesch'schera Botovskaja*, Gangprofil im Bereich „Stary Svjet“ (übers. „Altes Licht“ oder „Alte Welt“). Foto: Sebastian Breitenbach.



Abb.4: *Pesch'schera Botovskaja*, typische Passage im Bereich „Novy Kosmos“ (übers. „Neuer Kosmos“). Foto: Sebastian Breitenbach.

Botovskaya Petschera - Plan des „Alten Lichts“



Die Expedition Boty- Vesnja 2002

In verschiedenen Bereichen der Höhle wurden systematisch Sediment- und Sinterproben entnommen. Deren Auswertung soll Rückschlüsse auf das Paläoklima Südostsibiriens sowie auf die Speläogenese der *Pesch'schera Botovskaja* zulassen. Dazu werden die Stalagmiten gegenwärtig im Rahmen einer Diplomarbeit am GeoForschungsZentrum Potsdam untersucht. Hierbei werden vor allem die stabilen Isotope ^{18}O und ^{13}C analysiert, um Paläotemperaturen zu ermitteln. Um diese Daten in einen zeitlichen Rahmen zu stellen, sollen Altersdatierungen mittels U/Th-Methode vorgenommen werden. Es sind noch weitere Wasser- und Sinterproben für die Verifizierung der gewonnenen Daten erforderlich, die während der nächsten Winterexpedition, welche vermutlich im März 2003 stattfinden wird, entnommen werden sollen. An der o.g. Schurfgrabung wurde ein repräsentatives Profil der Höhlensedimente aufgeschlossen. Im „*Nemjezki Rayon*“ (übers. „Deutscher Bezirk“) wurden insgesamt 120 m Neuland entdeckt und kartiert.

Die zur Orientierung an den Verzweigungen angebrachten Täfelchen waren zunächst in Ermangelung besseren Materials aus Pappe gefertigt worden. Diese wurden im Laufe der Zeit unbrauchbar. Eine Arbeitsgruppe war ausschließlich damit beschäftigt, die Papptäfelchen durch dauerhafte Aluminiumplättchen zu ersetzen und noch nicht vermarktete Bereiche auszustatten. Ferner wurden Erkundungs- und Vermessungsarbeiten an der Oberfläche in der näheren Umgebung der *Pesch'schera Botovskaja* durchgeführt. Die Mächtigkeit des Deckgebirges wurde mit etwa 30 – 40 m ermittelt. Eine systematische Suche nach weiteren Zugängen zum Höhlensystem brachte keine verwertbaren Ergebnisse.

Eine umfangreiche Video- und Fotodokumentation wurde angefertigt. Aus dem Material soll ein Multimedia-Diavortrag erstellt werden, dessen Einnahmen für gemeinsame Projekte mit dem Höhlenforscherverein „*Arabika*“ verwendet werden sollen.

Stand der Forschungen und Ausblick

Die Hohe Kluftdichte und die große Anzahl bereits gefundener Verzweigungen legt die Vermutung nahe, dass die *Pesch'schera Botovskaja* noch beachtliches Potenzial für die Entdeckung neuer Passagen bietet. Der Speläoclub „*Arabika*“ plant, auch in den kommenden Jahren regelmäßig Expeditionen zur Weitererkundung der Höhle durchzuführen.

Bislang sind keine verlässlichen Aussagen zu Alter und Genese der *Pesch'schera Botovskaja* möglich, da hier zu wenig Daten vorliegen. Diese sollen jedoch u.a. mit Hilfe der o.g. Untersuchungen in den kommenden Jahren gewonnen werden. Bezüglich der Speläogenese geht eine Hypothese davon aus, dass möglicherweise tektonische Klüfte durch Kalklösung erweitert wurden, die zeitweilig als Abflussbahnen für anfallende Frühjahrsschmelzwässer dienten. Eine weitere These führt die Gangbildung auf fluviale Prozesse zurück, wobei dies allerdings sehr lange Zeit zurückliegen müsste, da heute die Lena als Vorfluter mehr als 300 m tiefer liegt. Als dritte Hypothese gibt es die Idee der Höhlenbildung durch artesischen Wässer, die in den zerklüfteten Kalksteinen in Aktion traten.

Ob die Lockersedimente, die auch in der o.g. Schurfgrabung aufgeschlossen worden sind, durch fluviale Prozesse (aktive Bach-/Flussläufe) oder durch Ablagerung nach Ablösen vom Hangenden gebildet wurden, bleibt noch unsicher. Es scheint aber, als seien die unteren, also ältesten Schichten der Sedimente fluvial gebildet worden, wonach eine zumindest zeitweilige limnische Phase tonige Ablagerungen hervorrief. Darauf bildeten sich Kalksinter, die in mehreren Phasen wuchsen und auch z.T. zerstört wurden. Die Zerstörung der Speleotheme könnte durch Tektonik oder auch durch Eisfluss in der Höhle

eingetreten sein. Dabei ist ersteres wahrscheinlicher, da auch Stalagnate beobachtet werden konnten, die abgebrochen, aber nicht zerstört worden sind, wobei ein geringer Versatz zu bemerken ist.

Die o.g. Säugetierknochen wurden noch nicht eindeutig bestimmt. Altersdatierungen konnten bislang ebenfalls noch nicht vorgenommen werden.

Auch weitere paläontologische Untersuchungen zu Kleinsäugerresten wären sicher nützlich, um deren Herkunft und Gattung sowie deren Alter zu erfahren.

Die biospeläologische Bearbeitung der rezenten Höhlenfauna steht gleichfalls noch aus.

In der Umgebung der *Pesch'schera Botovskaja* sind derzeit keine weiteren Höhlen bekannt. Es kann jedoch vermutet werden, dass sich in der näheren Umgebung noch weitere Höhlensysteme von ähnlichen Ausmaßen befinden. Vom Eingang der *Pesch'schera Botovskaja* kann das Ausstreichen der Kalkbank über mehrere Kilometer visuell verfolgt werden. Aufgrund der Unwegsamkeit konnte das Terrain noch nicht systematisch erkundet werden. Eine Erkundung mittels Satellitenbildern bzw. Fernerkundungsmethoden wäre hier sinnvoll und nützlich. Dabei könnten z.B. winterliche Multispektralaufnahmen zur Auffindung von Höhleneingängen dienen, welche sich durch die austretende Luft mit deutlich höherer Temperatur verraten dürften. Auch könnten hochauflösende Satellitenbilder möglicherweise Verstürze und generell das Ausstreichen der Kalkbank sehr genau visualisieren und fehlendes Kartenmaterial ersetzen.

Literatur

Antropov, P.Y. et al. (1962): Geologija SSSR. – Irkutskaja Oblast, XVII, 1; Moskva (Geologičeskoe Opisanije; Ministerstvo Geologii i Ochrany Hedr SSSR).

Dubljanskij, V.N. (2000): Sanimat'elnaja Speleologija. – Ural LTD; Tscheljabinsk.

Filippov, A.G. (1994): Pesch'schera Botovskaja. – In: Voprosy Fisicheskoi Speleologii, 142 – 159.

Schotzkii, V.P. (1997): Irkutsk i Irkutskaja Oblast, Atlas. – Federal'naja Sluscha Geodesii i Kartografii Rossii; Moskva.

Wolkow, S. (1999): Mini-Enzyklopedija puteschestwennika Wokrug Baikala. – Piko; Irkutsk.

Anschrift der Autoren: Eckart Göbel, Friesstraße 24, 99423 Weimar, ecki.goebel@t-online.de, Sebastian Breitenbach, Kopenhagener Str. 41, 10437 Berlin, sebatroll@web.de



Abb. 2: Unterstand im Eingangsbereich der Pesch'schera Botovskaja. Foto: S. Breitenbach.

Abb. 5 (linke Seite): Pesch'schera Botovskaja, Plan des Bereiches „Stary Svjet“. Plan: S.A. Osinzew, Speleoklub Arabika.