BERGAKADEMIE FREIBERG
TECHNISCHE UNIVERSITÄT

Geowissenschaftliche Exkursion in den Mittleren und Südlichen Ural vom 2. bis 23. August 2003

Redaktionelle Bemerkung

Meine Aufgabe diesen Bericht betreffend war die redaktionelle Überarbeitung der von den einzelnen Teilnehmern geschriebenen Beiträge. Mein Hauptaugenmerk lag dabei einerseits auf einer einheitlichen und abgerundeten Erscheinungsform. Andererseits habe ich versucht, die ursprüngliche Formatierung und Formulierung der einzelnen Teile im Großen und Ganzen zu übernehmen, so dass der persönliche Charakter der Arbeiten erhalten blieb.
Ich hoffe, dass über die bloße Pflichterfüllung hinaus dieses Schriftstück für die Teilnehmer der Exkursion auch Anlass zur Erinnerung an eine Reise sein wird, während der wir zusammen über 3000 Kilometer zurückgelegt haben und über die geowissenschaftlichen Aspekte hinaus viele Einblicke in das Leben und die Kultur der Menschen dort gewinnen durften.

Günzburg, im Januar 2004 Martin Erne, cand. Min.

Inhaltsverzeichnis

Datum	Programm	Autor	Seite
Samstag, 2. August	Anreise	Diana Gradehand	1
Sonntag, 3. August	Geologie des Ural	Claudia Köhler	1
Montag, 4. August	Malyschewo, Quartalnoye	Christoph Hesse	7
Dienstag, 5. August	Asbest, Ekaterinburg	Andre Blasig	11
Mittwoch, 6. August	Goldwaschen, Garnierit	Sebastian Donke	15
Donnerstag, 7. August	Ader No. 101 und 175	Anke Walther	18
Freitag, 8. August	Taiginka, Karabash, Mias	Thomas Biener	20
Samstag, 9. August	Zlatoust, Taganai	Isabel von Steinaecker	23
Sonntag, 10. August	Baschkirien, Kalkan	Jens Wolfarth	24
Montag, 11. August	Lagerstätte XIX.Parteitag, Jaspis	Uwe Schnitzler	34
Dienstag, 12. August	Kuljurtau	Isabel von Steinaecker	35
Mittwoch, 13. August	Nord- und Süd-Fajzulino	Sebastian Donke	37
Donnerstag, 14. August	Tuba-Kaim, Balta-Tau, Bakr-Tau	Kristin Börner	39
Freitag, 15. August	Sibai, Blauer Berg, Arkaim	Sebastian Donke	43
Samstag, 16. August	Magnitogorsk, Borisowskoje	Sebastian Donke	45
Sonntag, 17. August	Rückfahrt nach Ekaterinburg	Christoph Hesse	47
Montag, 18. August	Fahrt nach Arti	Christoph Hesse	48
Dienstag, 19. August	Fossilaufschlüsse	Marco Roscher	49
Mittwoch, 20. August	Geophysikalisches Institut Arti	Lysann Raebiger	52
Donnerstag, 21. August	Abwicklung der Kollektionen	Marco Roscher	53
Freitag, 22. August	Ekaterinburg	Kristin Börner	54
Samstag, 23. August	Abreise	Sebastian Donke	57

Samstag, 2. August Anreise

Am Samstag, den zweiten August 2003, trafen sich (fast) alle Exkursionsteilnehmer an der Bushaltestelle am Schlossplatz. Punkt sechs Uhr sollte es losgehen. Deshalb kamen die meisten auch schon ein paar Minuten eher. Doch nicht alle schafften es, pünktlich zu sein. Der Kleinbus fuhr dann mit einigen Minuten Verspätung von Freiberg los.

Die Fahrt nach München verlief reibungslos. Erst kurz vor München wurde der Verkehr dann dichter. Mittags kamen wir am Flughafen in München an, wo noch zwei weitere Exkursionsteilnehmer zu uns stießen. Da unser Flugzeug erst um 14.05 Uhr starten sollte, hatten wir noch genügend Zeit, um in Ruhe einzuchecken. Nach uns endlos erscheinendem Warten startete unsere Maschine. Während des Fluges wurden wir mit Essen und Trinken versorgt, so dass dieser relativ angenehm war. Um ca. 22.30 Uhr Ortszeit landeten wir schließlich auf dem Flughafen von Ekaterinburg. Das Auschecken nahm ziemlich viel Zeit in Anspruch, da sich vor uns eine lange Schlange von Fluggästen befand. Endlich draußen wurden wir von unseren Exkursionsleitern begrüßt, mit denen wir die nächsten Wochen verbringen sollten. Ein großes Geländeauto und ein Lada standen schon für uns bereit. Also wurden Menschen und Gepäck eingeladen, und auf ging es nach Ekaterinburg.

Nach einer längeren Fahrt trafen wir an unserer Unterkunft ein. Hier lernten wir die Köchin kennen, die uns gleich mit einem zauberhaften Abendessen überraschte. Trotz der Müdigkeit hielten wir es für sinnvoll, die Bezahlung des Exkursionsbeitrags abzuwickeln sowie die fälligen Unterschriften unter die von unseren Organisatoren vorbereiteten Verträge zu setzen. Endlich konnten wir um ca. 2 Uhr nachts Ortszeit zu Bett gehen. Drei wundervolle Wochen im Ural lagen vor uns.

Sonntag, 3. August Geologie des Ural

1. Mineralogisches Museum des Ural - Sammlung Vladimir Pelepenko

Die Sammlung von Vladimir Pelepenko umfasst mehr als 10.000 Exemplare. Hierzu zählen rund 8000 Mineralstufen und über 2000 polierte Steinmuster. Die Proben reprä-

sentieren neben russischen auch andere europäische, asiatische, amerikanische und afrikanische Lagerstätten. In der Sammlung gibt es sehr viele seltene Mineralien, die mit ungewöhnlichen Kristallformen und seltenen Vergesellschaftungen vertreten sind. Die Exponate befinden sich in sehr gutem Zustand. Beides zusammen begründet den hohen Wert der Sammlung.

2. Geografischer Überblick und Geologie des Ural-Gebirges

Der Ural ist in seiner Nord-Süd-Erstreckung in fünf Zonen gegliedert, den Polarural, den Vorpolarural, den Nord-, Mittel- und Südural. Jedes Teilgebiet des Ural ist durch seine einzigartige Geologie sowie Vegetation bestimmt.

Der Polarural:

Der Polarural hat eine Ausdehnung von ca. 20 bis 30 km von Ost nach West und erstreckt sich vom Polarmeer 80 bis 90 Kilometer in Richtung Süden. Er endet am Vorpolarural. Im Polarural sind die höchsten Erhebungen des gesamten Uralgebirges zu finden:

Narodnaya 1885 m, Karpinskij Pick 1795 m, Telposiz 1694 m und Sablya 1648 m

Der Vorpolarural:

Dies ist der Übergang vom Polar- zum Nordural und ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein von Gletschern. Der größte Gletscher ist ein Kilometer lang und befindet sich am Sablya.

Der Nordural:

Dieses Gebiet erstreckt sich von 62,5° bis 59,5° nördlicher Breite.

Der Mittelural:

Der Mittelural erstreckt sich von 59,5° bis 55,3° nördlicher Breite. Der höchste Punkt in dieser Region ist das Yurma-Gebirge mit dreihundert bis fünfhundert Metern.

Der Südural:

Die Abgrenzung vom Mittleren zum Südural ist durch die wieder höher werdenden Gebirgszüge gegeben. Der höchste Punkt im Südural ist der Yama Tau mit 1639 Metern. Im Bereich des Südural hat der gesamte Gebirgszug seine maximale Ost-West-Erstreckung mit ca. 150 Kilometern.

Geologischer Überblick Südural:

Das Orogen der Süd-Uraliden erstreckt sich über 3500 Kilometer in Nord-Süd-

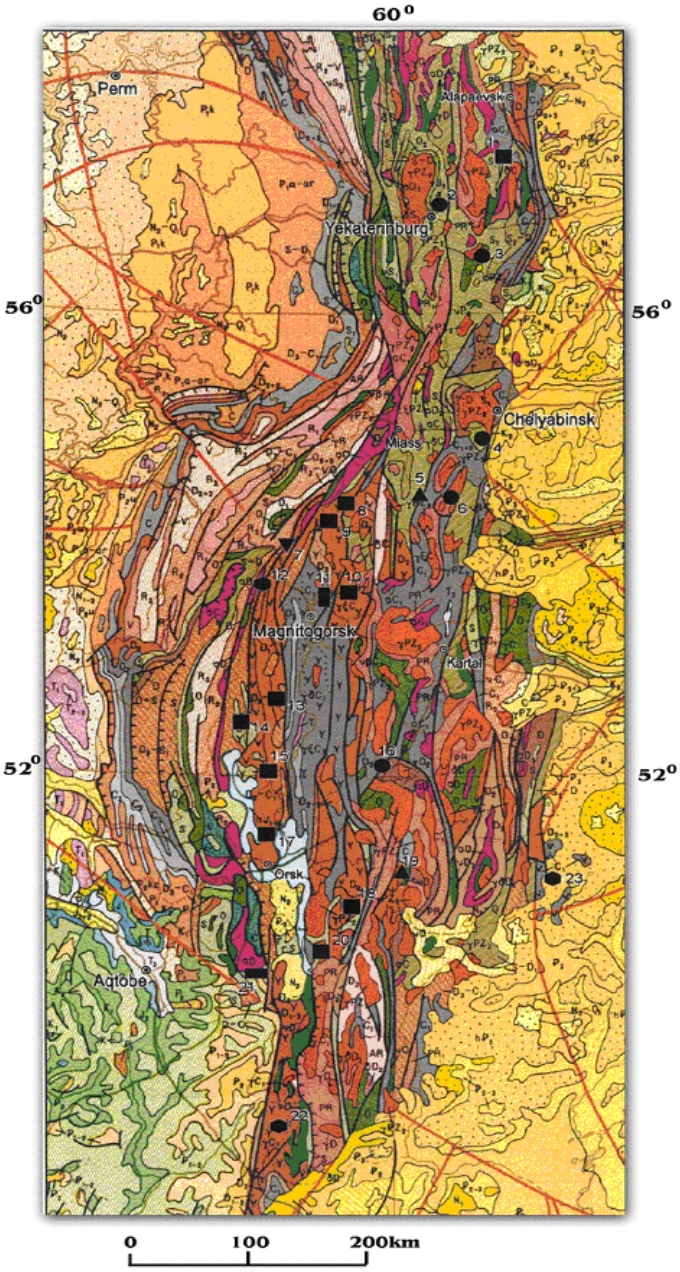


Abb. 1: Geologie des Mittleren und Südlichen Ural

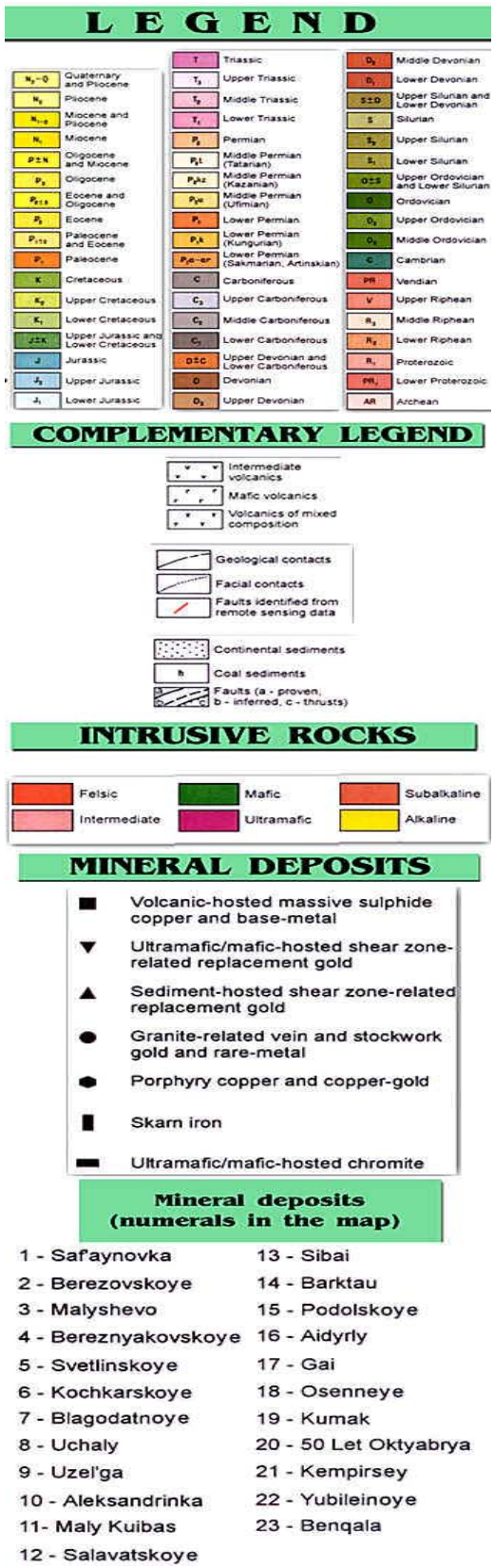


Abb. 2: Legende (beide CD-ROM „Ural Terra“, South Ural Tourist Company 2002)

Richtung und ist zonenförmig aufgebaut.

Die einzelnen Zonen des Ural weisen zum Teil eine Erstreckung von mehr als tausend Kilometer auf und sind dem westlichen bzw. östlichen Ural zuzuordnen.

Die Zonen des Westural repräsentieren Krustenteile, die durch die Schließung des Uralozeans und die Konvergenz des Westural mit den Ostural-Zonen in ihre heutige Position gelangt sind. Von West nach Ost treten folgende Zonen auf: Baschkirisches Antiklinorium, Silair-Synklinorium, Uraltau-Antiform, Hauptural-störung. Letztere trennt den West- vom Ostural, d.h. diese Störung trennt die im Wesentlichen vom Kraton stammenden Einheiten im Westen von der östlich folgenden Magnitogorsk-Zone.

3. Besichtigung des Museums für Gusseiserne Kunst

Ausgestellt sind hier Gegenstände, die in der Region um Kasli hergestellt wurden. Hier befand sich das Zentrum der Gusseisenproduktion Russlands.

Das Zentrale Ausstellungsstück bildet das gusseiserne Zimmer, das anlässlich der Weltausstellung 1890 in Paris hergestellt wurde.

4. Stadtbesichtigung von Ekaterinburg

Abb. 3: Blick auf die Brücke über den Iset im Stadtzentrum

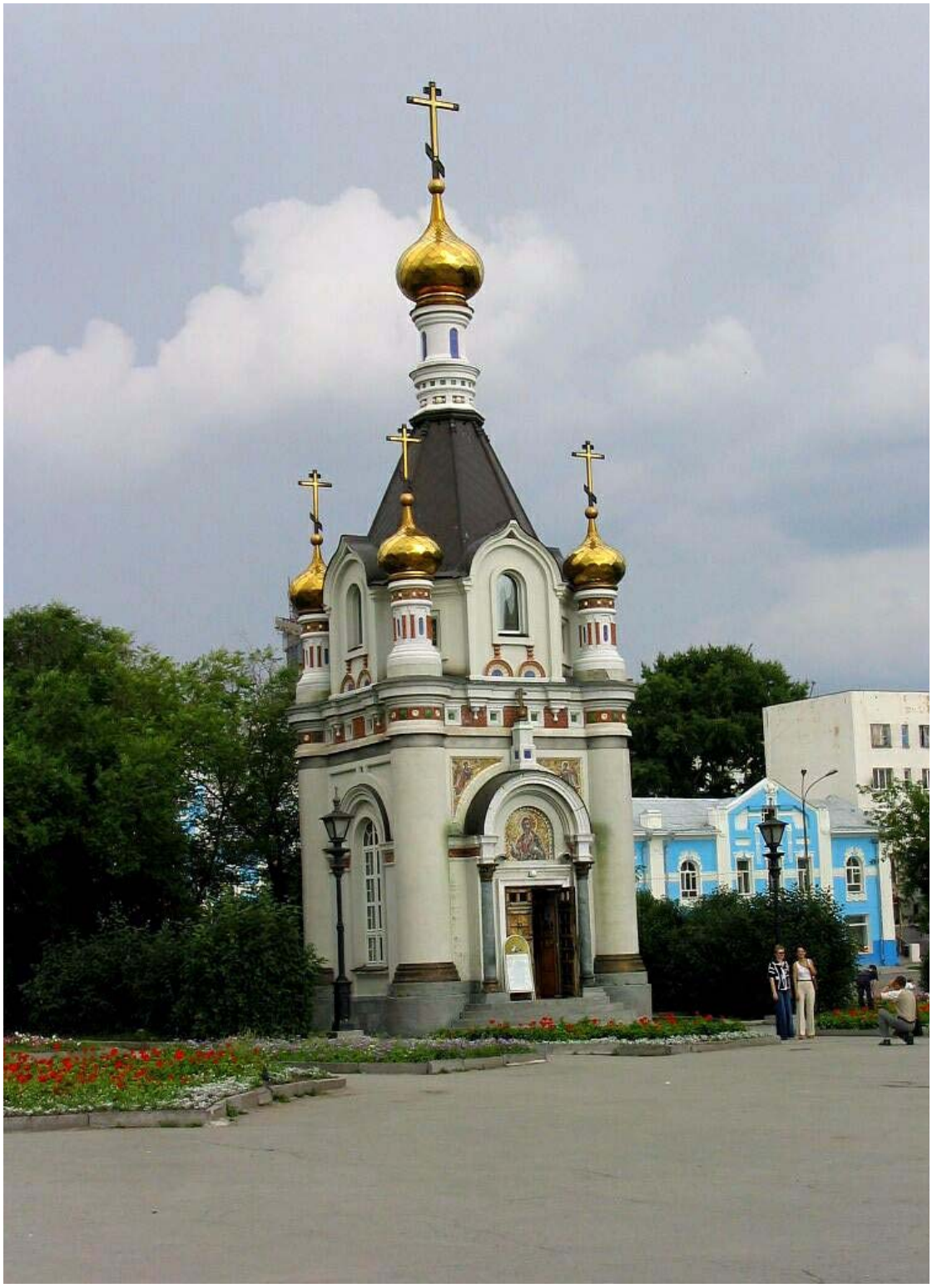


Abb. 4: Kleine russisch-orthodoxe Kirche im Zentrum von Ekaterinburg

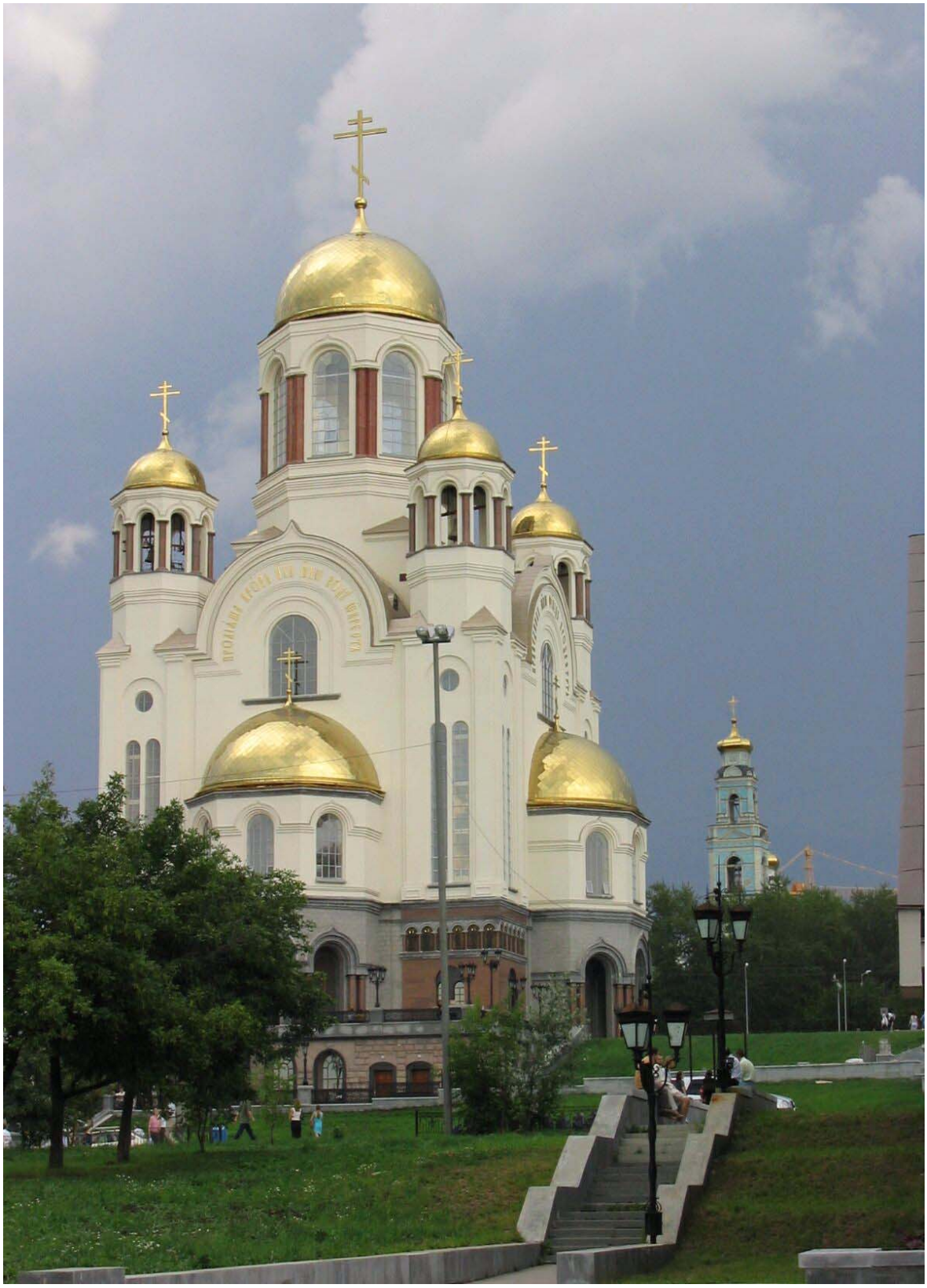


Abb. 5: Neue Kathedrale zu Ehren der letzten Zarenfamilie

Abb. 6: Museum für Dichter und Schriftsteller, die im Ural gearbeitet haben

Montag, 4. August Malyschewo, Quartalnoye

Am zweiten Tag unserer Exkursion führte uns die Reise von Ekaterinburg nach Malyschewo, wo wir uns zuerst die Aufbereitungsanlage zur Smaragdgewinnung anschauten. Sie wird vollständig videoüberwacht. Somit benötigt man zum Betreten des Tagebaus sowie des Fabrikgeländes eine Genehmigung.

Die Aufbereitung liegt direkt neben dem ehemaligen Tagebau der Marienlagerstätte, die von 1936 an abgebaut wurde. Die Lagerstätte befindet sich in der Kontaktzone eines Granites im Westen mit metamorphen und intrusiven Gesteinen im Osten. Diese Gesteine bestehen aus serpentinisierten Ultrabasiten, Amphiboliten und Talkschiefern. In diesem Kontaktbereich existieren große Glimmerzonen, welche teilweise aus über 90 Prozent Phlogopit bestehen und im Russischen als „Slutit“ bezeichnet werden, so-

wie einige Greisenzonen. Beide sind gleichzeitig die Erzzonen, da sich darin Quarz-Plagioklas-Linsen mit Smaragd, Chrysoberyll, Apatit und Fluorit befinden. Diese Linsen wurden bis vor wenigen Jahren abgebaut und zum großen Teil (40 bis 50%) auf Halden verkippt. Weitere wichtige Erzzonen sind pegmatitische Gänge, die starke Anreicherungen von Niob, Tantal, REEs und Beryllium aufweißen. Diese Pegmatite wurden vor allem im Norden von Malyeschewomalyschewo im Gebiet von Quartal (siehe nächster Tag) abgebaut.

Das Marienvorkommen wird gegliedert in den nördlichen, den südlichen und den zentralen Teil. Der zentrale Teil ist dabei am reichsten mit Beryll vererzt. Die Gehalte sind mit zunehmender Tiefe relativ konstant, was durch mehrere Bohrungen bestätigt wurde, die teilweise bis auf 1100 m Teufe niedergebracht worden sind. Neben den Tage-

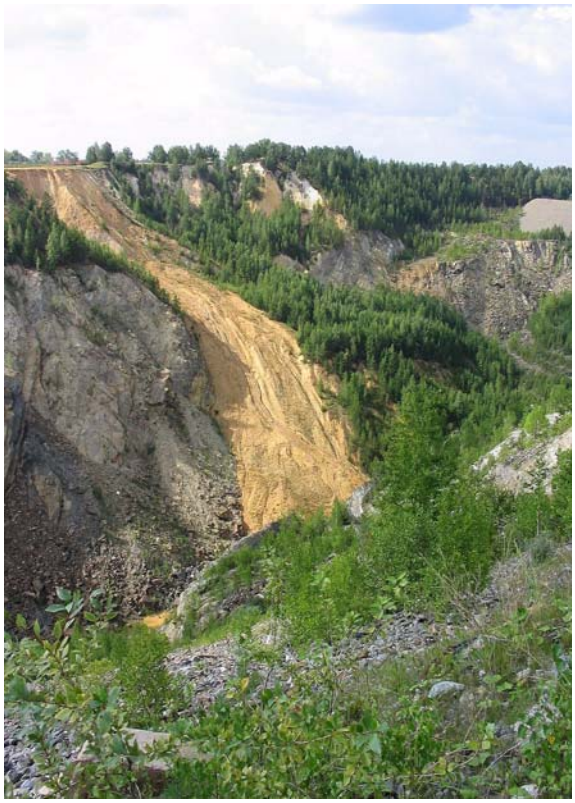


Abb. 7: Nordteil des Marienvorkommens

Abb. 8: Zentralteil der Lagerstätte

bauanlagen wurde dieses Vorkommen auch untertage abgebaut. Dabei wurden die Stollen entlang der Vererzungszonen von Süd nach Nord aufgefahren. Die tiefste Sohle liegt bei -120 Metern NN, was einer Gesamtabbautiefe von 350 Metern unter der Oberfläche entspricht. Die Halden des ehemaligen Tage- und Bergbaus liefern heute

das Rohmaterial für die Aufbereitungsanlage. Die Gewinnung der Smaragde läuft folgendermaßen ab: Das Material wird in einem Brecher auf maximal 5 cm große Bruchstücke zerkleinert. Der Gesteinsbruch wird in einer großen Waschtrommel gewaschen und anschließend von Hand vorsortiert. Dabei werden immer noch zu große Stücke erneut dem Brecher zugeführt. Durch eine große Siebanlage wird das Material schließlich klassiert und die smaragdhaltigen Steine von Hand ausgelesen. Das übrigbleibende Material wird wieder zurück auf Halden, den sogenannten „Narrenfeldern“ verkippt. Bei den Smaragden wird zwischen verschiedenen Qualitäten unterschieden: Klasse 1 für die hochwertigsten und reinsten Steine, Klasse 3 für blassgrüne, teilweise milchigweisse Steine, die auch Einschlüsse aufweisen. Klasse 2 ist dann eine Kombination aus den beiden anderen Klassen. Insgesamt werden auf diese Weise am Tag ca. 400 Tonnen Haldenmaterial durch das Werk verarbeitet. Dabei ist die Ausbeute eher gering:

Klasse	Masse pro Tag
1	20 g
2	2 kg
3	3 kg

Abb. 9: Waschtrommel in der Aufbereitungsanlage

Abb. 10: Auslesen der Steine

Abb 11: Ausgelesene Smaragde

Die Halden der alten Abbaue der Marienlagerstätte spiegeln die gesamte Vielfalt der in dieser Lagerstätte vorkommenden Gesteine wider. Überwiegend trifft man hier Glimmerschiefer, Pegmatite und Serpentinite an. Auffällig an den Glimmerschiefern ist der teilweise sehr hohe Beryllgehalt der Gesteine. Außerdem sind auch große Pegmatitblöcke zu sehen, welche hauptsächlich aus Quarz mit großen Bereichen aus Muskovit bestehen. Der Rundgang über die Abraumhalden führte uns auch über die schon erwähnten „Narrenfelder“, wo die Beryll-Vererzung der Glimmerschiefer anhand des Abfalls der Erzaufbereitung zu sehen ist, da einige smaragdhaltige Steine beim vorhergehenden Aufbereitungsprozess übersehen worden sind. Neben Smaragd führen diese Gesteine auch Turmalin und selten Molybdänit.

Unser Zeltplatz für die kommende Nacht lag im Gebiet des Krasnobolotnoye-Vorkommens. Hier wurde in einem Bergwerk, das derzeit zur endgültigen Stilllegung vorbereitet wird, Alexandrit gewonnen. Diese Chrysoberyll-Varietät gehört neben dem Smaragd zu den wertvollsten Edelsteinen des Gebietes um Malyschewo. Zur Gewinnung wurde in großen Bereichen der Grube das Muttergestein „Slutit“ komplett abgebaut. Neben Slutit kommen in der Grube außerdem mehrere pegmatitische Gänge vor, aus denen aufgrund ihrer hohen Gehalte Niob und Tantal gewonnen wurden. Die Erz-

gehalte dieser Vererzung belaufen sich auf 1 bis 1,1 g/t. Aufgrund der Vorkommen von großen Slutitkörpern in und um das Bergwerk gibt es Probleme mit der statischen Sicherheit. Darum soll diese Grube in den nächsten Jahren mit Beton verfüllt werden, um eine Gaspipeline nicht zu gefährden, die in der Nähe vorbeiführt.

Abb. 12: Stollenverbau der Grube des Krasnobolotnoye-Vorkommens. Auf der rechten und linken Seite des Hauptstollens wurde der „Slutit“ abgebaut. Zur Standsicherung sind diese Stellen jetzt mit Holzbalken verbaut.

Abb. 13: Auf der rechten Seite des Bildes ist ein pegmatitischer Gang zu sehen, welcher wegen seiner Niob- und Tantalvererzungen abgebaut wurde. Das dunkle Nebengestein ist Amphibolit, welcher ebenfalls erhöhte Nb- und Ta-Gehalte aufweist

Dienstag, 5. August Asbest, Ekaterinburg

Das Programm des dritten Exkursionstages begann direkt an unserem Lagerplatz, da wir auf dem Gelände des ehemaligen Alexandritvorkommens Krasnobolotnoye übernachtet hatten. Das Vorkommen wurde 1839 entdeckt und erstreckt sich von Osten nach Westen über eine Länge von ca. 3 km. Bei dem angetroffenen Gestein handelt

es sich hauptsächlich um Pegmatite, Talk und metasomatisch entstandene Chlorit-Glimmer-Schichten, auch Slutit genannt, mit Mächtigkeiten von einem halben bis einem Meter. Der größte Alexandrit mit ca. 10 cm ist in Moskau ausgestellt. Der Abbau wurde 2001/2002 eingestellt und es erfolgt nur noch illegaler Abbau, so genannte „black geology“, deren Spuren ringsum im Wald durch mehrere Meter tiefe Löcher und teilweise sogar abgeteufte Schächte sichtbar sind.

Abb. 14: Illegaler Schurf in der Nähe des Grubengeländes

Anschließend fuhren wir zu unserem nächsten Tagespunkt, der Lagerstätte „Quartal“. Auf dem Weg dorthin überquerten wir den Fluss Tokajawa und besichtigten den Ort, wo 1831 der erste Smaragd gefunden wurde. Heute ist leider nur noch ein versumpfter See an dieser Stelle zu sehen:

Abb. 15: Fundstelle des ersten Smaragds

Nach einer weiteren halben Stunde Fahrt kamen wir zum ehemaligen Tagebau „Quartal“ und dessen großen Halden, welche sich ca. 100 Meter über das relativ flache Land erheben und eine wunderbare Aussicht boten. Die Lagerstätte befindet sich im Adulskimassiv, welches im Perm aufgewölbt wurde. Der abgebaute Pegmatit besteht hauptsächlich aus Albit, Muskovit und Quarz. Die Nutzkomponenten, welche gewonnen wurden, bzw. welche bei günstiger Weltmarktlage noch immer aus den Halden gewonnen werden, sind Molybdän, Niob und Tantal, sowie Albit für die keramische Industrie.

Abb. 16: Blick auf den ehemaligen Tagebau

Abb. 17: Molybdänitschlieren auf einem Pegmatitblock

Wir setzten unsere Fahrt fort und gelangten nach einer knappen Stunde Fahrt nach Asbest. Die Stadt, die nach dem hier gefundenen Asbest benannt ist, zählt ca. 83.000 Einwohner. Hier besuchten wir den Zentraltagebau Bazhenovskoe, welcher der größte im Gebiet um Asbest ist. Er wurde 1888 aufgefahren und erstreckt sich über eine Länge von 13 km von Ost nach West und eine Breite von 4 km von Nord nach Süd. Die derzeitige Teufe beträgt ca. 300 m. Zur Bildung der Lagerstätte kam es durch eine große Intrusion in den Harzburgitkomplex, der durch Metasomatose hauptsächlich in Serpentinit umgewandelt wurde.

Abb. 18: Zentraltagebau Bazhenovskoe

Die senkrecht auf tektonischen Brüchen wachsenden Asbestfasern erreichen eine Länge von bis zu 60 cm. 18 verschiedene Arten von Asbest sind im Tagebau anzutreffen, wobei Chrysotilasbest den Hauptteil ausmacht. Trotz starker Einschränkung der Verwendung von Asbest in Europa (Verbot in Deutschland seid 1989) wird in Russland immer noch Asbest als Dämmmaterial und Feuerfeststoff eingesetzt.

Nach dieser sehr staubigen Besichtigung führte unsere Exkursion wieder in Richtung Ekaterinburg. Auf dem Weg dorthin besichtigten wir noch die ehemalige Lagerstätte Krasnoarmeiskoye, in welcher Beryll und Tantal abgebaut worden war. Der mit Grundwasser vollgelaufene Tagebau bot eine herrliche Erfrischung bei den heißen Temperaturen.

Abb. 19: Ehemaliger Tagebau Krasnoarmeiskoye

Mittwoch, 6. August Goldwaschen, Garnierit

Der Plan für diesen Tag sah die Fahrt in Richtung Südural vor. Die einzelnen Stationspunkte, die an diesem Tag angefahren wurden, sind:

1. Goldwaschen an einem Bach in der Nähe einer Nickellagerstätte
2. Besichtigung der Lagerstätte

Auf dem Weg in Richtung Süden überquerten wir zum ersten Mal bewusst die Grenze von Europa nach Asien. Des weiteren wurde ein Stopp am Fluss Tschusowaja gemacht. Dieser Fluss spielt sowohl geologisch als auch politisch eine wichtige Rolle in Russland:
Die geologische Bedeutung ist, dass dieser Fluss wie wenige andere von Ost nach West durch den Ural fließt. Dies ist möglich, da er sich sein Bett entlang einer Störungs-

zone quer durch den Ural gegraben hat.
Politisch erlangte dieser Fluss seine Bedeutung im zweiten Weltkrieg. Über diesen Weg wurde Moskau mit Nachschub versorgt, da ein Großteil der wichtigen Industrien hinter den Ural verlegt worden war.

Exkursionspunkt 1: Goldwaschen

An dieser Stelle wurde uns gezeigt, wie man mit Hilfe von Waschpfannen aus den Bachsedimenten wäscht. Leider war der Erfolg mit gerade mal zwei mutmaßlichen Goldflittern äußerst dürftig.

Abb. 20: See, aus dem der goldhaltige Bach gespeist wird

Exkursionspunkt 2: Nickeltagebau

Dieser Tagebau gehört zu einer Reihe von fünf Tagebauen, die sich entlang einer tektonischen Brücke (Störungszone) befinden. Der von uns besuchte Tagebau ist einer der drei größten in ganz Russland. Bei einer relativ geringen Teufe von ca. 50 bis 60 m erstreckt er sich 20 km von Nord nach Süd und ca. 3 km von Ost nach West.
Das hier anstehende Gestein besteht aus massiven Ultrabasiten, Serpentiniten und

Abb. 21: Nickeltagebau

Marmor. Der Marmor befindet sich in Faltentaschen in den Ultrabasiten. Er wurde während der Entstehung der Uraliden gebildet, als das abgelagerte Karbonat mit in die Faltung und die Metamorphose einbezogen wurde. Aus diesem Grund wurden in diesem Tagebau vier verschiedene Erztypen abgebaut:
- Limonit
- Serpentinit
- Garnierit und
- Lehmerz

Limonit: Entstand in den durch Winderosion im Marmor gebildeten Taschen. Dieses Karsterz machte ca. 52% des in dem Tagebau geförderten Erzes aus: Es hatte einen Gehalt von Ni 1,86%, Co 0,023%, Cr 0,53 bis 0,84%. Das Cr ist hier im Gegensatz zu den Smaragdlagerstätten des Marienvorkommens nicht in Beryll, sondern in Muskovit eingebaut, wo es Al^{3+}-Ionen substituiert. Auch hier bedingt das Chrom die grüne Farbe des Minerals (Fuchsit oder auch „Chromglimmer“).

Serpentinit: Ultrabasit mit einem hohen Nickelanteil (Ni 1,27% und Co 0,004%)

Garnierit: Verwitterungsprodukt des Serpentin. Hierbei kommt es durch den Abtransport von Silizium zu einer Sekundäranreicherung von Ni im Garnierit, was dessen Abbau rentabler macht.

Lehmerz: Ist ein Anreicherungshorizont für Nickel. Hierbei wird das Ni in den Zwischenschichten der Tonminerale eingebaut.

Des weiteren erfolgte seit 1990 ein Abbau auf Marmor. Dieser ist aber durch die hohe tektonische Beanspruchung während der Metamorphose so geklüftet, dass keine Blockgewinnung möglich ist. Darum wird der gewonnene Marmor zu Schotter verarbeitet und für den Straßenbau verwendet.

Donnerstag, 7. August Ader No. 101 und 175

Die an diesem Tag besuchten Lokalitäten waren die Halden No. 101 und 175. Sie enstanden beim Abbau der gleichnamigen Adern und befinden sich einige Kilometer südlich des Uvildi-Sees.
Wir befanden uns hier im Granulit-Quarz-Vorkommen von Kyschtymskoe. Es stellt ein Erzfeld von ca. 100 km^2 dar, bestehend aus großen Quarzadern.
Im Laufe einer Amphibolit-Metamorphose wurde der Quarz stark granuliert und ist in dieser Form noch heute im Gestein der Ader 101 (siehe nebenstehende Abbildung) vorzufinden. Außer Quarz stehen hier auch Paragonit (siehe Abbildung 23), Aktinolith, Apatit, Phlogopit und Muskovit an. An dieser Lokalität wurde zum ersten Mal in Europa Paragonit gefunden.

Abb. 22: Halde der Ader No. 101

Abb. 23: Paragonit

Das Vorkommen mit seiner aderförmigen Ausbildung entstand aufgrund der Metamorphose. Der Quarz war vor der Metamorphose fein in einem Granulitkomplex verteilt und wurde durch diesen Prozess in Adern akkumuliert. Er wurde in den Jahren 1975 bis 1977 hier abgebaut und kam als Schwingquarz für militärische Zwecke sowie unter Verwendung des Piezoeffekts zum Einsatz.

Abb. 24: Halde der Ader No. 175

Ader No. 175 (siehe Abb. 24) stellt ebenfalls eine Serie von Quarzadern dar und wurde im Gegensatz zu Ader No. 101 untertage abgebaut. Anzutreffen sind hier Granulite und Quarz.

Freitag, 8. August Taiginka, Karabash, Mias

Ein neuer Morgen hatte begonnen. Nach dem Aufstehen gab es dann so gegen 9.30 Uhr Frühstück, die Abfahrtszeit war auf 10.00 Uhr angesetzt. Aber wie immer sind wir erst gegen 10.45 Uhr vom „Nachtlager“ losgekommen.
Unseren ersten Anlaufpunkt sollten wir eigentlich nach 15 km erreichen, doch da das Haupttor verschlossen war, entwickelte sich die Suche nach einer Auffahrt zur eigentlichen Straße zu einem Truck-Trail-Event. Nach einiger Zeit hatte es unser Busfahrer endlich geschafft und wir konnten die Fahrt zur Graphit-Lagerstätte Taiginka (siehe Abb. 25) fortsetzen. Dort angekommen hatten wir Glück: Im eigentlichen Tagebau wurde noch gearbeitet, und wir durften eine Sprengung erleben.

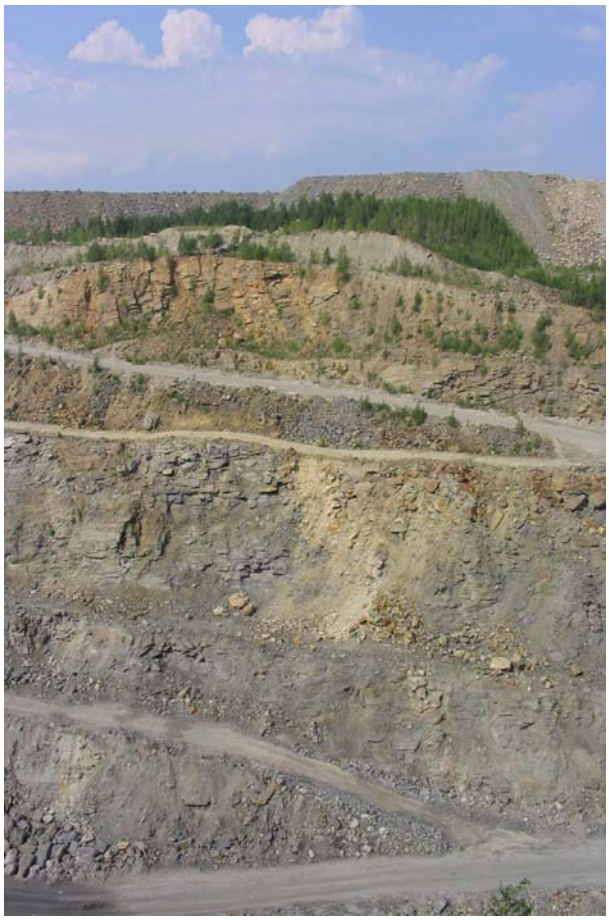


Abb. 25: Tagebau Taiginka

Aufgeschlossen sind in diesem Tagebau Gneise, welche mit Pegmatiten und Grafit vergesellschaftet sind. Diese Gneise entstanden bei einer amphibolitfaziellen Metamorphose des paläozoischen (Ordovizium/Silur - Mittleres Perm) Basement. Außerdem kommen in den Pegmatiten Beryll, Heliodor und Topaz vor.
Dieser Tagebau ist eines der größten Grafitvorkommen Russlands und liegt unter staatlicher Führung, wobei Grafit nur bei Nachfrage abgebaut wird.

Nach diesem Stopp führte uns unser Weg weiter in Richtung Karabash, was soviel wie„Schwarzer Kopf“ heißt. Unterwegs hielten wir noch an einer Quelle, um unsere Wasservorräte aufzufüllen. Gegen 13.00 Uhr kamen wir dann an einer riesigen Halde (siehe Abb. 26) vorbei. Diese gehört zu einer Pyrit-Kupfer-Erzaufbereitungsanlage (siehe Abb. 27).

Abb. 26: Halde nahe Karabash

Es bot sich uns ein grauenhafter Anblick, denn durch die Verwitterung des auf Halde liegenden Erzes wird Schwefelsäure freigesetzt, welche die Umgebung in ein Ödland verwandelt hat. Auch die Stadt Karabash selbst ist als ein ökologisches Desaster anzusehen (siehe Abb. 27). Sie wird von den Russen als „schmutzigste Stadt“ bezeichnet, was natürlich auch die Lebenserwartung und die Gesundheit der Einwohner beeinflusst. Im Durchschnitt werden die Arbeiter der Erzaufbereitungsanlage 45 bis 50 Jahre alt !!!

Abb. 27: Erzaufbereitungsanlage in Karabash

Abb. 28: Keine Bäume weit und breit

Nach diesem Negativbeispiel der Erzgewinnung ging unsere Reise weiter zum sogenannten Ilmen-Naturschutzpark (Ilmen-Gebirge: Pegmatite, Nephelin-Syenite, Gneise, OH-Pegmatite), wo wir uns das Naturkundemuseum angesehen und gegen 14.45 Uhr Mittag gegessen haben. Im Museum für Naturkunde konnten wir die formenreiche Flora und Fauna des Südural bestaunen, wobei wieder einmal keine Fotoapparate gestattet waren. Nach dieser schönen Ausstellung ging es ins mineralogische Institut, wo wohl jedem Geologen und Mineralogen die Augen aus dem Kopf fielen angesichts der Qualität und Schönheit der ausgestellten Stücke, die die Vielfalt der Mineralvorkommen des Südural eindrucksvoll belegten.

Am späten Nachmittag sollte uns nach ewiger Suche die Blumovskaya-Mine erfreuen. In dieser Mine wurde in den 20er Jahren Artit abgebaut, wobei wohl das Augenmerk auf dem Thoriumgehalt lag. Außerdem konnte man in den Pegmatiten noch Amazonit finden.

Nach diesem letzten Aufschluss des Tages ging es dann über eine, für deutsche Verhältnisse, recht schäbige Straße zum Zeltplatz. Das Abendessen war für einige Exkursionsteilnehmer wie immer das Highlight des Tages, den wir dann am Lagerfeuer sitzend in guter Konversation ausklingen ließen.

Samstag, 9. August Zlatoust, Taganai

Abb. 29: Blick auf ein Fabrikgelände in Zlatoust

Unser erster Halt an diesem Tag war Zlatoust. Die Stadt war früher das Zentrum der Stahlherstellung im Südural. Dieser Stahl war sehr flexibel, aber auch sehr hart und wurde für verschiedene Geräte verwendet, im besonderen für Waffen. Im zweiten Weltkrieg war hier das Zentrum der Rüstungsindustrie, die mit dem Volumen an produzierten Waffen deutlich zum Sieg beitrug (Begriff der „Siegwaffe“).

Wir besuchten das regionale Museum im alten Teil der Stadt. Dort sind Erzeugnisse der Region ausgestellt: einige Äxte und Beile, verschiedene Waffen und Rüstungen aus früherer Zeit, die hier hergestellt wurden. Auch Haushaltswaren wie Besteck, sowie Hand- und Webarbeiten sind hier zu finden. Ein Teil der Ausstellung beinhaltet die Geschichte des Kubischow-Aufstandes in der Zeit von Katharina der Zweiten im 18. Jahrhundert. Kubischow war in den Augen der Bevölkerung der rechtmäßige Zar und wurde im Auftrag der Regierung ermordet, was zu einem Aufstand der Leibeigenen führte. Man konnte auch einiges an Propagandamaterial aus dem zweiten Weltkrieg sehen. Neben dem Museum befindet sich das alte Uhrenwerk der Stadt.

Abb 30: Eingang zum Nationalpark

Abb. 31: Gipfelsieg auf dem Perija

Unser zweiter Halt war der Nationalpark Taganai (siehe Abb. 30 und 31). Dieser liegt in der Region Tscheljabinsk. Dort kann man 700 verschiedene Arten Pflanzen und 180 Tierarten finden. Die Berge Perja und Baranilou liegen auch im Gebiet von Taganai. Das vorherrschende Gestein ist Quarzit, der an den Bergrücken herausgewittert ist. Im Liegenden herrschen Glimmerschiefer vor mit Granatkristallen bis 2 cm Größe. Neben dem Almandin sind auch Turmaline und Hornblende im Schiefer zu finden.

Nach dem Besteigen des Perja fuhren wir wieder zurück zu unserem Zeltplatz am Ilmensee.

Abb. 32: Blick auf den Ilmensee

Sonntag, 10. August Baschkirien, Kalkan

Am Morgen fuhren wir aus Mias ab und bewegten uns Richtung Süden nach Baschkirien. Die Republik Baschkortostan wurde 1919 als autonome Sowjetrepublik gegründet und ging aus dem bis dahin unabhängigen Baschkirien hervor. Sie umfasst den südlichen Ural und sein westliches Vorland. Mit einer Fläche von 143 600 km^2 zählt das Land nur ca. 3,96 Millionen Einwohner, von denen mehr als die Hälfte in den Städten Ufa, Sterlimatak und Belorezk lebt. Ufa ist die Hauptstadt Baschkiriens und wirtschaft-

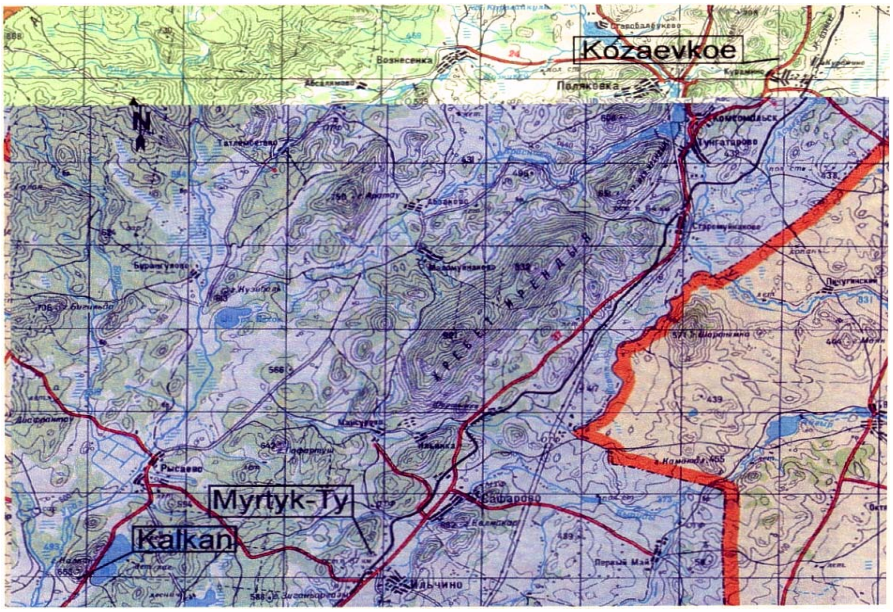


Abb. 33: Lage der Republik Baschkortostan

liches Zentrum [Bertelsmann Discovery ´97; Bertelsmann Electronic Publishing GmbH; München; 1996].

Die Hauptwirtschaftszweige der Republik sind Landwirtschaft, Bergbau und Petrochemie. Im Westen und am Ostrand des südlichen Ural dominiert der Weizen- und Roggenanbau, sowie Viehzucht. Im Gebirge nimmt die Holzwirtschaft eine bedeutende Stellung ein. Der wichtigste Wirtschafts-

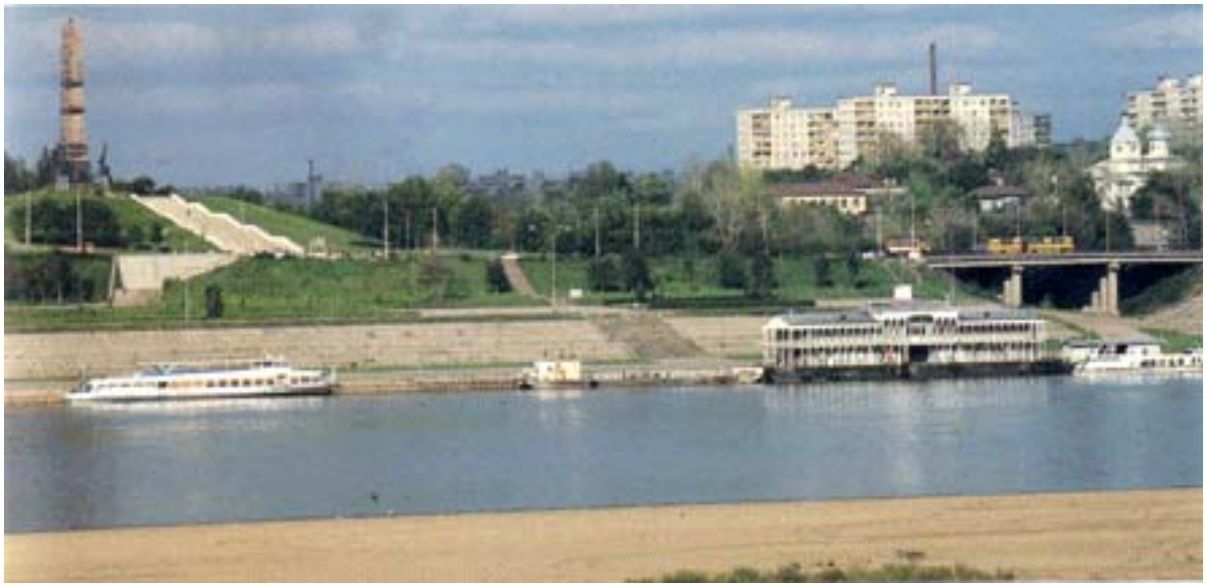
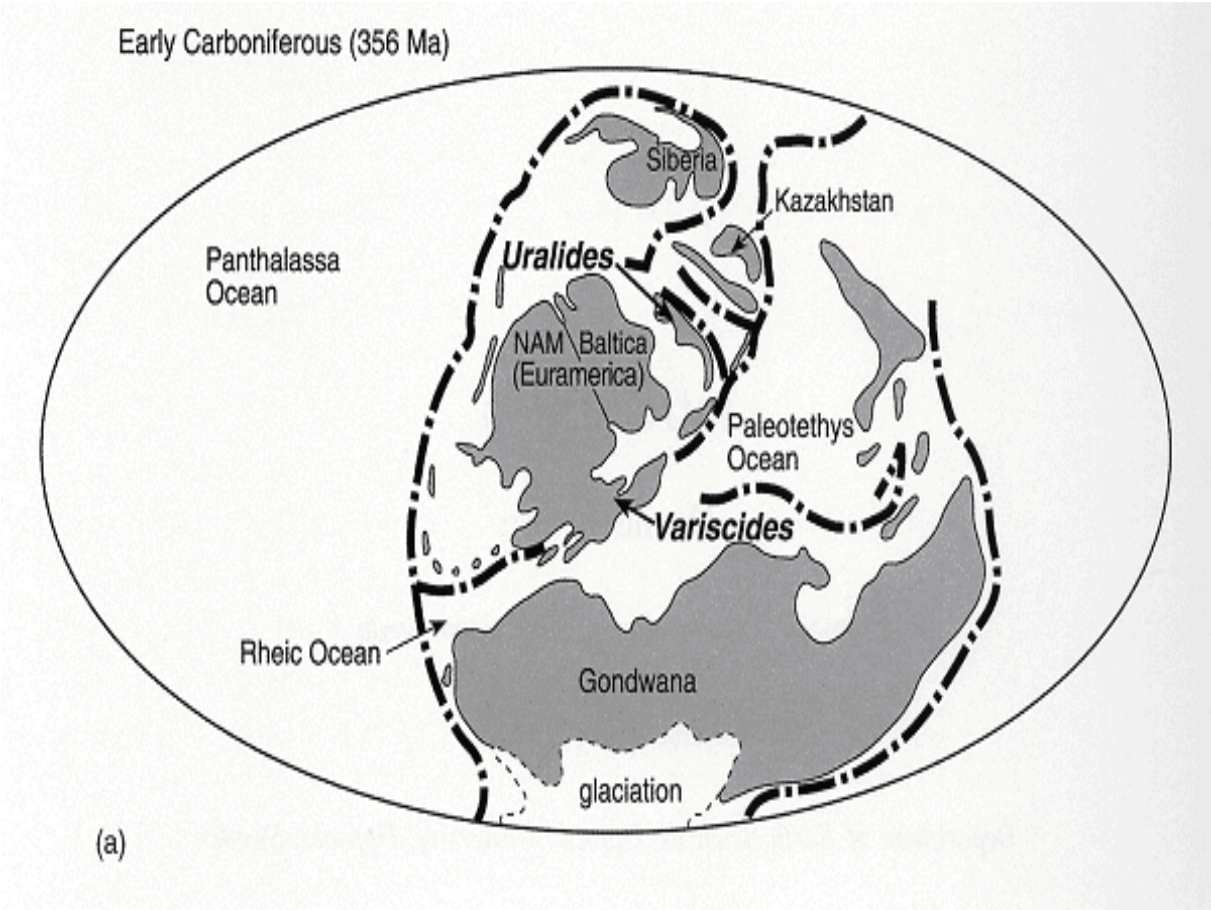


Abb. 34: Die Hauptstadt Ufa, der gleichnamige Fluss und das russisch-baschkirische Freundschaftsdenkmal [IHK Baschkirien]

zweig Baschkortostans ist Erdöl, das seit 1932 gewonnen wird und die wirtschaftliche Struktur der Republik in bedeutendem Maß bestimmt. Insgesamt sind mehr als 250 Erdöl- und Gasvorkommen bekannt. Der Brennstoff- und Energiekomplex ist die Grundlage der Industrie. Heutzutage verfügt die Republik über den größten erdölverarbeitenden Komplex in Europa. In der Republik Baschkirien wird jede 16. Tonne Erdöl

Abb. 35: Pferdezucht hat in Baschkirien eine lange Tradition [IHK Baschkirien]

des Gesamtvorkommen Russlands gewonnen und jede 6. Tonne verarbeitet. Tujmasy im Westen und Ischimbaj im mittleren Süden sind die wichtigsten Erdölförderzentren. Darüber hinaus ist die Republik reich an weiteren Bodenschätzen. Insgesamt sind ca. 3500 Lagerstätten bekannt, von denen bisher nur ein Bruchteil erschlossen wurde. Es gibt beträchtliche Vorräte an Kohle, Kochsalz, Mangan, Gips, Kalkstein, Eisenerz, Kupfer, Zink, Cobalt, Cadmium, Indium, Gallium, Germanium, Chrom, Magnesium, Selen, Tellur, Silber und Gold. Dieser Lagerstättenreichtum basiert auf der langen Entwicklungsgeschichte des Ural und seiner daraus resultierenden komplexen Geologie. Zusammen mit den Appalachen bildet er eine permische Hauptstruktur von Pangäa.



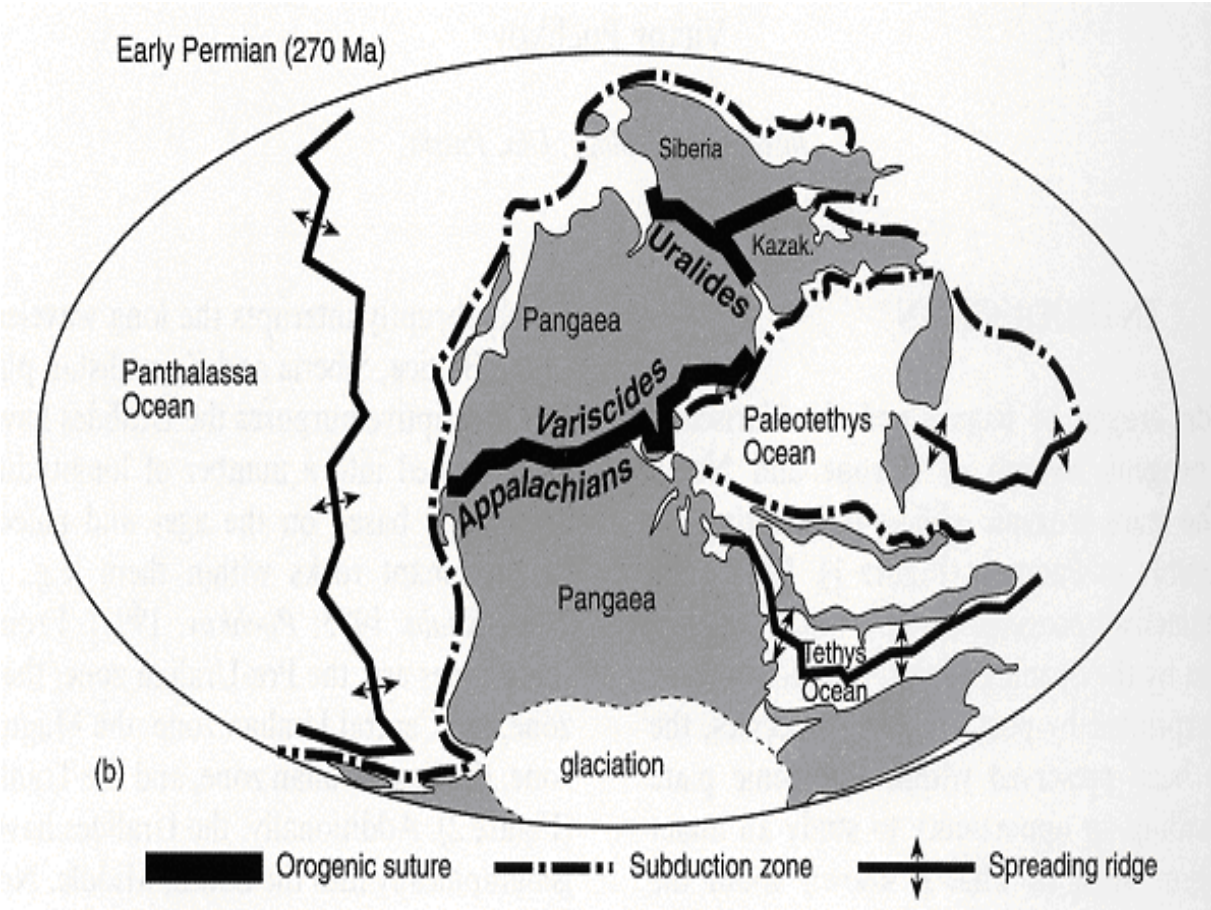


Abb. 36: Paläografische Darstellung für das Untere Karbon (a) und das Untere Perm (b) zeigt die Entwicklung des Ural (Entwurf von C.R. Scotese, Paleomap Project, www.scotese.com [Scotese, 2001])

Sie entstand, als sich im Unteren Karbon vor 356 Ma Sibiria und die kasachische Platte von Nordosten auf Pangäa aufschoben. Diese Aufschiebung fand im Baschkirian bzw. Namurian vor ca. 327 bis 315 Ma ihren Abschluss. In Folge dessen kam es zu einer intensiven Überschiebung und Verfaltung dieses Gebietes, welche im unteren Perm vor ca. 270 Ma ausklang. In der Folgezeit wurde der Ural intensiv erodiert und besitzt heute nurmehr Mittelgebirgscharakter. Trotzdem ist er das einzige intakte paläozoische Orogen.

Unsere Reise führte uns zunächst nach Kuramino bei Polyakovka, im Norden des Landes. Hier befindet sich das seit 1943 bekannte Manganvorkommen Kozaevskoe. Geografisch beginnt hier der Südural. Die Lagerstätte befindet sich an der Grenze zwischen der Polyakovka-Formation im Westen und der Irendyk-Formation im Osten, also im Zentrum der Haupturalstörung. Die Polyakovka-Formation besteht aus tholeitischen Basalten des mittleren Ordoviziums, während Basalte und Andesite des Unte-

ren Devons die Irendyk-Formation ausmachen. Überlagert werden beide Zonen mit 15 bis 25 m mächtigen roten Jaspislagen der Yarlykapovo-Einheit mit eifelischem Alter.

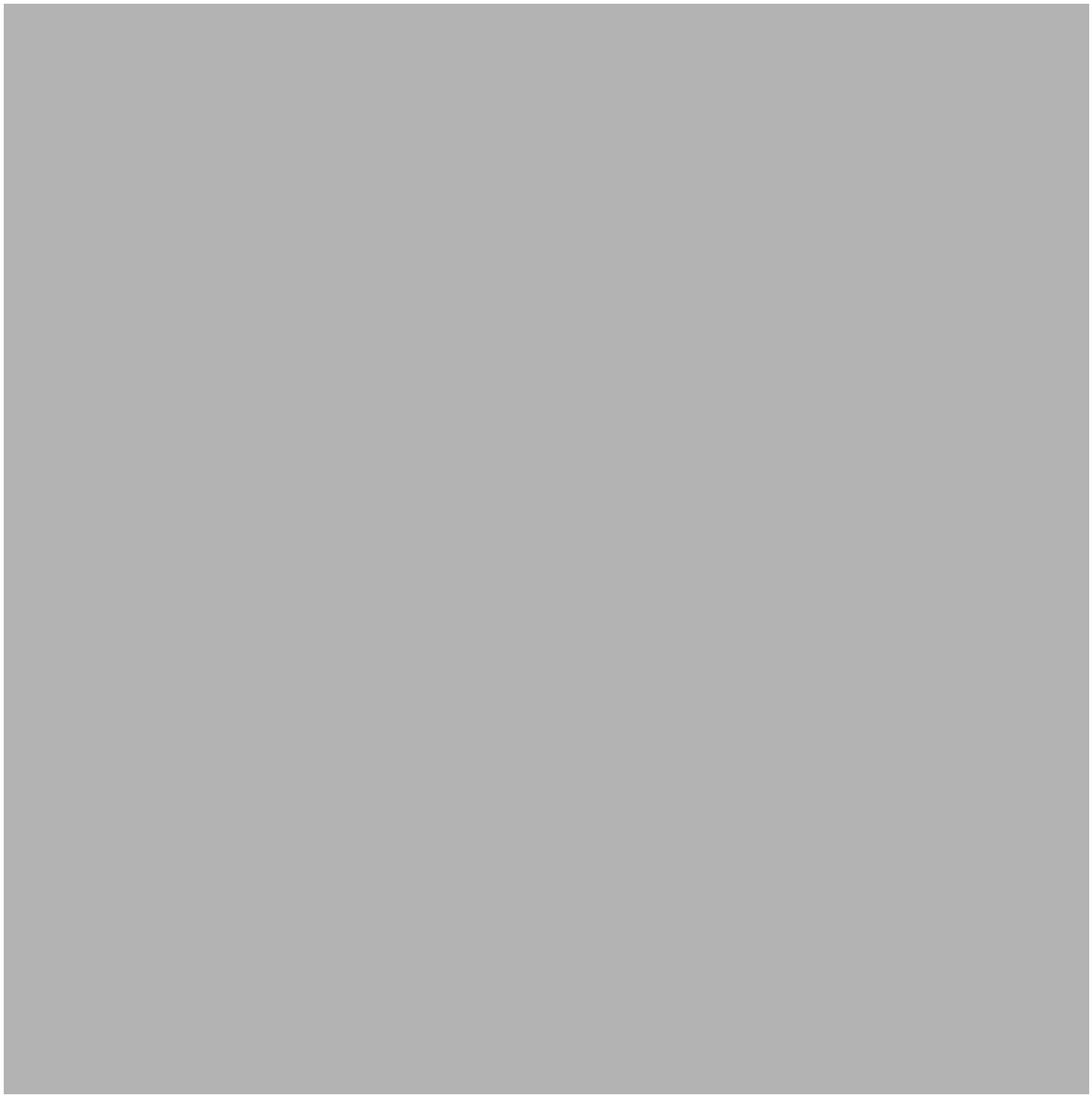


Abb.37: Schematische geologische Karte der westlichen Magnitogorsk-Zone mit Sibai, Baimak, Khovorostyanka und Buribai sowie die Haupturalstörung mit Nurali, Mindyak und dem Kraka Ophiolith (geändert nach SPADEA et al., „Mountainbuilding in the Uralides“, p. 105, American Geophysical Union 2000)

Diesem auflagernd finden sich 1500 bis 1800 m mächtige vulkanogene Sedimente des Givetian der Ulutau-Formation, in welche sich gelegentlich Chert einschupppt. In dem Jaspis der Yarlykapovo-Einheit treten sporadisch manganitreiche Linsen auf, welche den Erzkörper von Kozaevkoe ausmachen.

Der Manganit kommt in Wechsellagerung mit Jaspis, ausnahmsweise auch mit Rhodo-

nit, vor. Es handelt sich um eine marin-sedimentäre Lagerstätte. Ihr Streichen beträgt 10 bis 15° mit 75 bis 85° Einfallen bei einer Breite von bis zu 30 m und einer Erstreckung von etwa 600 m in Nord-Süd-Richtung. Die Erzgehalte schwanken zwischen 15 und 35% Mn bei einer insgesamt geförderten Erzmenge von 707 000 t. Immer wieder treten hier hydrothermale Gänge mit maximal 30 cm Mächtigkeit auf. Sie stehen mit 75 bis 90° sehr steil und verlaufen annähernd in Ost-West-Richtung. Neben Manganit umfasst ihre Paragenese noch Pyrolusit, Goethit, Limonit, Manganomelane, Wad und als Gangart Quarz. Zusätzlich soll auch Hausmannit, Rhodochrosit sowie Rhodonit aufgetreten sein. Letzterer aber in Wechsellagen mit Jaspis und Manganit in der Erzlinse selbst.

Abb. 38: Blick von Süd-West in die Manganlagerstätte Kozaevkoe

Abb. 39: Detail einer ca. 40 cm großen Druse in einem hydrothermalen Gang mit Manganomelan, Limonit, Pyrolusit xx, Wad und Quarz xx

25 km südlich von Kuramino liegt der Ort Iltzino oder Iltschino, wo wir den zweiten Aufschluss des Tages aufsuchten, den Goldtagebau Myrtyk-Ty. Dieses recht kleine Vorkommen befindet sich in der Irendyk-Formation. Durch Erosion wurden hier Andesite und Diabase des Unteren Devons freigelegt. Im Bereich der Lagerstätte sind sie serizitisiert. Dies lässt auf den Liegendbereich einer epithermalen highsulfidation-Goldlagerstätte schließen.

Abb. 40: Blick von Westen in den Goldabbau Myrtyk-Ty bei Iltschino, deutlich sind die hellgrauen, serizitisierten Diabase zu erkennen

Hier muss angemerkt werden, dass der südliche Ural zu den besterhaltenen spätpaläozoischen Inselbogen-Kontinent-Kollisionszonen der Welt zählt. Dies beinhaltet einen Forearc-Komplex, einen voll entwickelten intraozeanischen Bogen, den sich anschließenden Aggretionskeil und die Suturzone zwischen Bogen und Kontinentalrand.Die Lagerstätte ist demzufolge dem Inselbogenbereich zuzuordnen und wurde im Rahmen der Kontinentaldrift im Unteren Karbon in Pangäa angeschlossen.

In den serizitisierten Diabasen treten linsenförmige Erzanreicherungen mit durchschnittlich 3,8 g/t Gold auf. Arsenopyrit und Pyrit sind die wichtigsten Erzminerale. Es handelt sich dabei um disseminierte und Verdrängungserze, welche im Zuge der Serizitisierung entstanden.

Die Gewinnung des Goldes erfolgt durch Cyanidlaugung vor Ort. Das erzhaltige Gestein wird dazu gebrochen, aufgemahlen und auf drainierten Halden deponiert. Anschließend wird es mit einer schwachen Cyanidlauge berieselt. Das im Erz gebundene Gold reagiert unter oxidischen Bedingungen und hohem pH-Wert mit dem Blausäuresalz zu einem Goldcyano-Komplex. Cyanid wirkt aber nicht selektiv, so dass auch Kup-

Abb. 41: Auf dem Gelände im Hintergrund wird das goldgaltige Erz unter freiem Himmel mit Cyanidlauge berieselt. Die Reaktion ist so heftig, dass die ganze Halde raucht. Im Vordergrund befinden sich Getreide- und Kartoffelfelder der hiesigen Bauern

fer, Silber, Zink, Blei, Cadmium, Nickel und andere Metalle auf diese Weise aber unter Umständen auf Kosten des extrahierten Goldgehalts gewonnen werden. Danach wird die angereicherte Lauge durch Aktivkohle adsorbiert. Dieses Verfahren nennt sich „carbon in pulp“-Prozess. Das Gold wird anschließend mit heißer 3- bis 5-prozentiger Salzsäure aus der Aktivkohle ausgewaschen. Mittels elektrolytischer Trennung wird das Gold aus der wässrigen Lösung an Stahlwollekathoden abgeschieden. Im letzten Schritt werden diese aufgeschmolzen und das Gold raffiniert.

Der letzte Aufschluss des Tages (siehe Abbildung 41) befand sich am Kalkansee an der Ostflanke des gleichnamigen Berges. Geologisch gesehen handelt es sich um die Nurali-Voshnezenka-Ophiolite.

Sie bestehen aus drei Sequenzen einer flachplutonischen Abfolge, bestehend aus Olivingabbro und Norit, einer Mantel-Kruste-Übergangszone mit Dunit, Wherlit, Pyroxenit sowie Chromitit und dem Mantelperidotit aus Lherzolith, Harzburgit und Dunit.

Der Aufschluss liegt in den Mantelperidotiten, welche hier jedoch stak alteriert und hydrothermal umgewandelt wurden. Er besteht aus zwei Magnesitschurfen sowie einem verstürzten Stollen, an dessen Firste ein 20 bis 30 cm mächtiger, massiver Magnesitgang ansteht. Im Liegenden des Stollens ist der Gang bis über einen Meter mächtig, aber nicht mehr so kompakt. Er besteht hier aus knollen- und nierenförmigen Aggregaten bis über 20 cm Größe, welche in einer Chlorit-Tonmineralmatrix eingebettet sind, sowie zahlreichen, unregelmäßig abzweigenden Trümern mit wechselnder Mächtig-

Abb. 42: An der Südostflanke des Kalkan finden sich mehrere Magnesitschurfe, wie dieser in der Bildmitte. Mit seiner leuchtend weißen Farbe fällt der Gelmagnesit schon aus einigen Metern Entfernung auf.

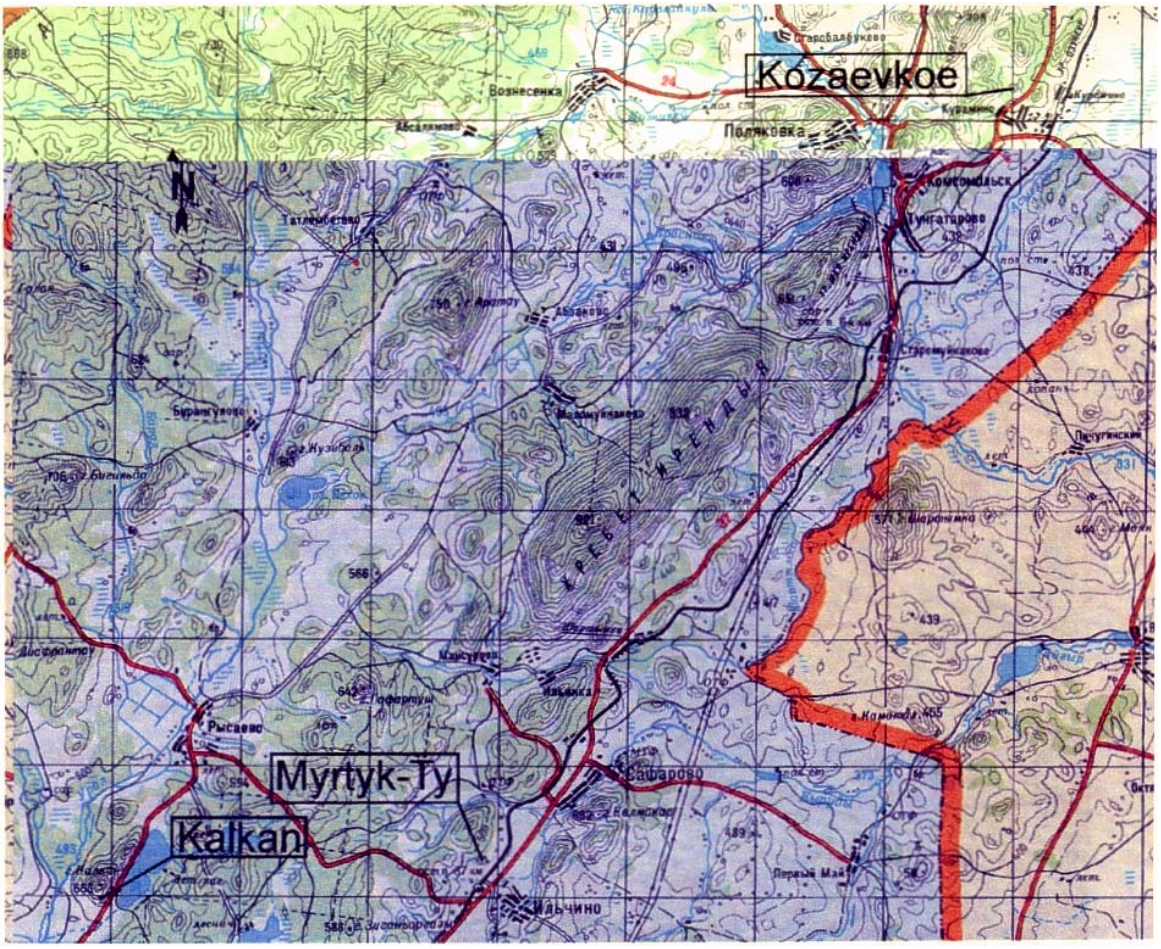


Abb. 43: Lage der Aufschlüsse im Maßstab 1:200 000

keit. Das Streichen des Ganges beträgt 105° bei 41° Einfallen. Bei dem Nebengestein handelt es sich um einen Serpentinit, dessen Klüfte ebenfalls fein mit Magnesit durchsetzt sind.

Das Magnesiumkarbonat ist durch hydrothermale Umwandlung Magnesiumreicher, Peridotite in Serpentinit entstanden und hat sich in Form von weißem, dichtem Gelmagnesit und anderer wasserhaltiger Magnesiumkarbonate auf Spalten und Klüften des Serpentinits angereichert.

Abb. 44: Mundloch mit bis zu 30 cm mächtigem Magnesitgang. Das Nebengestein besteht aus einem fast vollkommen serpentinisierten Mantelperidotit der Nurali-Voshnezenka-Ophiolithe. Es ist ebenfalls fein durchsetzt.

Quellen:

- Murawski, H., Meyer, W., „Geologisches Wörterbuch“, 10. Aufl., Ferdinant Enke Verlag, Stuttgart, 1998
- Brown, D., Juhlin, C., Puichkov, V., „Mountainbuilding in the Uralides - Pangea to the Present“, American Geophysical Union, 2002
- Rößler, H.J., „Lehrbuch der Mineralogie“, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1991
- „Regional Atlas Republik Baschkortostan“, 439 ZEWKF, Moskau, 1999

Montag, 11. August Lagerstätte XIX.Parteitag, Jaspis

Nach einem ausgiebigen russischen Frühstück mit Krupka und Tee ging es am 11.08. zum Tanken und dem ersten Aufschluss. Dieser befand sich am Uchaly-See und beinhaltete ca. 50 cm große Pillows. Dieser im Devon am Ozeanboden ausgelaufene Diabas zeigte aber auch Epidot und Serizit, was auf eine Ozeanmetamorphose schließen lässt.

Abb. 45: Kissenlaven am Uchaly-See

Lagerstätte XIX. Parteitag

(Der etwas komische Name für eine Lagerstätte (siehe Abbildung 45) ergibt sich daraus, dass sie zum 19. Parteitag der sowjetischen Regierungspartei eröffnet wurde.) Diese Lagerstätte befindet sich im Uzelga-Distrikt in der Magnitogorsk-Zone. Die Cu-Zn-VMS-Lagerstätte ist an ein Relikt eines devonischen, intraozeanschen Inselbogensystems gebunden. Durch Untersuchungen an Conodonten wurde die Lagerstätte dem Oberen Eifelium zugeordnet. Als Rahmengesteine treten neben den tholeitischen Rhyolithen auch EMOR-Basalte und grüne Diabase auf. Die grüne Farbe wird durch Chlorit und Epidot verursacht.

Abb. 46: Blick über die Lagerstätte XIX. Parteitag

Ursprünglich wurden die Erzlinsen im Tagebau gewonnen, wobei heute der Tagebau als Absetzbecken für die Grubenwässer verwendet wird, da im Tiefbau gearbeitet wird. Der Kupfergehalt der Linsen beträgt ca. 27%, wobei genauere Erzgehalte uns leider nicht genannt werden durften.

Abb. 47: Jaspiswand

Anschließend ging es dann noch zu einem Jaspisaufschluss oberhalb der Lagerstätte. Hier standen schmale, bis ein cm starke Schichten in diversen Rottönen an. Gelegentlich waren sie mit Mangandendriten durchzogen. Übernachtet haben wir in unseren Zelten an einem sehr sauberen und erfrischend kühlen Bach.

Quellen:
- Maslov et al., 1993
- Schnitzler, „SA Isotopenuntersuchungen an Baryten aus dem Südural“, 2003

Dienstag, 12. August Kuljurtau

Der erste Aufschluss lag an der Verbindungsstrasse zwischen Baimak und Magnitogorsk bei Kilometer 110. Es ist ein kleines Pyrosar-Vorkommen direkt an der Strasse. Das Nebengestein besteht aus Rhyolith aus der umgewandelten Sauerzone. Als Sekundär-mineralien haben sich Mangan und verschieden Phosphate gebildet. Die Lagerstätte liegt im vulkanisch überprägten Gebiet und ist im Devon entstanden.

Abb. 48: Steineklauben am Strassenrand

Der zweite Halt war südlich vom See

Talkas vor dem Makbunbai-Gebirge. Dort findet man einen Aufschluss von verschiedenfarbigem Hornstein mit einer gesamten Höhe von ca. 15 Metern und einer Breite von ca. 70 Metern. Hier handelt es sich um Radiolarit, der aus Chronodonten gebildet wurde, und im Oberen Ems entstanden ist. Der Aufschluss liegt in der Makbunbai-Formation.

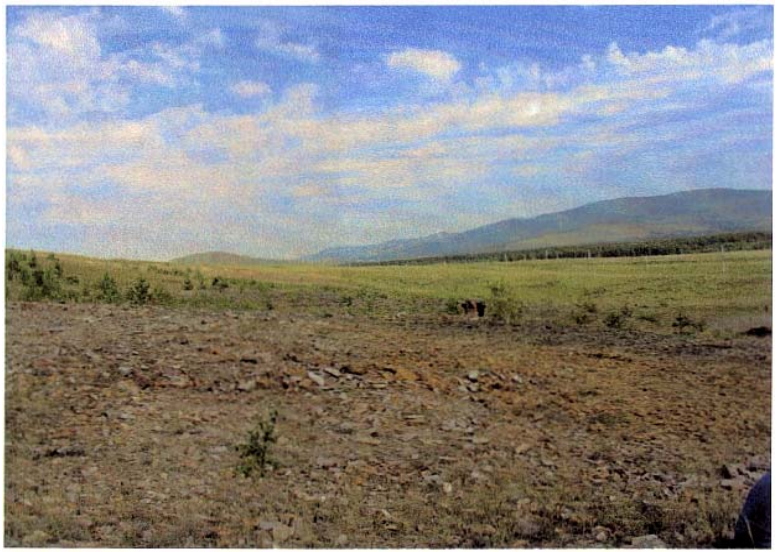


Abb. 49: Hornstein-Aufschluss

Anschließend besuchten wir den Tagebau der Lagerstätte Kuljurtau. Sie liegt in der Osterzzone im Baimakgebiet in einer großen Antiklinalen. Hier findet man viele Massivsulfide, welche in einer Zone saurer Vulkanite liegen. Die Lagerstätte ist ungefähr 120 Meter breit und wird nach Süden hin schmaler.

Der Erzkörper besteht aus vielen Linsen und Einschlüssen. Eine der größten Linsen hat einen Durchmesser von 150 Metern. Die Spaltungszone selbst hat eine Erzlinse im Zentrum. 3600 Tonnen Zink wurden hier pro Jahr gewonnen, das Erz hatte einen Kupferindex von 40%.

Abb. 50: Mit Grundwasser vollgelaufener Tagebau der Kuljurtau-Lagerstätte

Schließlich waren wir noch in der Semieusoskje-Lagerstätte, in der auf Gold abgebaut worden war. Bis in die sechziger Jahre wurde dort das Gold aus dem Erz mit Hilfe von Quecksilber ausgelaugt. Später war man auf Cyanidlaugung umgestiegen. Heute ist

die Anlage stillgelegt und schon teilweise verfallen.
Es ist ungewiss, von welchen Lagerstätten das Erz auf den Halden stammt. Möglich wäre es, dass es unter anderem in Balta Tau abgebaut und hierher transportiert worden ist. Auf der Halde sind als Sekundärminerale Azurit und Malachit entstanden:

Abb. 51: Azurit und Malachit auf der Semieusowskoje-Halde

Mittwoch, 13. August Nord- und Süd-Fajzulino

Die von uns an diesem Tag besuchten Lagerstätten Nord- und Süd-Fajzulino waren die auf dieser Exkursion am südlichsten gelegenen Lagerstätten. Sie gehören zum Bereich der Süduralantiklinale. Das hier anstehende Gestein hat mitteldevonisches Alter und ist durch eine starke regionale Bruchtektonik geprägt. Diese regionalen tektonischen Ereignisse sind am deutlichsten in der Lagerstätte Südfajzulino aufgeschlossen. In Nordfajzulino ist die Tektonik nur in Form von Auffaltungen sowie leichten Versatzerscheinungen im Gestein zu erkennen.

1. Nord-Fajzulino

Dieser Abbau befindet sich im Privatbesitz und wird seit 1990 abgebaut. Das hier gewonnene Material ist hauptsächlich Jaspis. Nebenbei wird noch Manganerz, Rhodonit und Rhodochrosit gefördert.

Abb. 52:Blick auf Nord-Fajzulino aus der Richtung des Nachtlagers

2. Süd-Fajzulino

Abb. 53: Tagebau Süd-Fajzulino

Diese Lagerstätte befindet sich ca. 3 km direkt südlich des Vorkommens Nord-Fajzulino. Hier wurde im Rahmen einer landesweiten Exploration von Lagerstätten 1930 ein Rhodonitvorkommen entdeckt. Aber erst 1994 begann der Abbau auf Pyrolusit und Psilomelan als Manganerze. Da die Lagerstätte jedoch zu einem der größten Rhodonitvorkommen der Welt zählt und der Preis für den Manganpyroxenit mit 25 US-$ pro kg sehr hoch liegt, liegt heutzutage das

Hauptaugenmerk auf dem Rhodonit. Der Abbau erfolgt in Blöcken von ein bis zwei Tonnen Gewicht.

Abb. 54: Frisch angeschlagenes Rhodonithandstück

Als Nebenprodukt werden jedoch noch die oben erwähnten Manganerze und Jaspis abgebaut, deren Weltmarktpreise mit 28 US-$/t beziehungsweise 43 US-$/t aber bedeutend niedriger als die des Rhodonits liegen. Das Abbauvolumen dieser Produkte liegt bei rund 21 bis 29% des Gesamtabbauvolumens des Tagebaus.

Donnerstag, 14. August Tuba-Kaim, Balta-Tau, Bakr-Tau

Nachdem wir am Vorabend noch einmal die Banja genießen durften, war am nächsten Morgen die Abfahrt vom Nachtlager für 10 Uhr angesetzt. An diesem Morgen entsprach die tatsächliche Abfahrtszeit ausnahmsweise auch der geplanten. Nach den ersten zehn Minuten Fahrt streikte jedoch bereits unser Transportmittel. Da deratige Pannen keine Seltenheit waren, hatte unser Fahrer das Problem in kurzer Zeit behoben. Wenig später zeigten uns einige Steppenadler am Wegrand, dass der Süd-Ural weit mehr zu bieten hat als endlos schöne Landschaften und beeindruckende Lager-

stätten.

Einleitend zur Geologie des Ural ist zu sagen, dass es drei Typen vulkanogener Massivsulfidablagerungen gibt, deren Colchedan-Lagerstätten (Kupfer-Zink-Colchedan-Formation) abbauwürdig sind: Zypern, Ural und Baimak. Diese drei Formationstypen werden regional noch unterschieden.

Um ein wenig Übersicht zu schaffen wurde die folgende Tabelle eingefügt. Sie stellt die oben bereits erwähnten Formationstypen mit deren Lagerstätten und auch die Hauptparagenesen dar. Für uns ist lediglich die letzte Zeile der Tabelle von Bedeutung, mit dem Formationstyp Baimak und seinen von uns besuchten Lagerstätten Tuba-Kain, Balta-Tau und Bakr-Tau.

Типы промышленных колчеданных месторождений Урала. По [98]

Формационный тип	Геотектонические условия	Рудоносная геологическая формация	Минеральный тип и примеры месторождений	Zn/Cu
Домбаровский (кипрский)	Океанический рифт	Кремнисто-базальтовая	Медноколчеданный (халькопирит-пиритовый) Летнее	0,1-0,4
			Цинково-медноколчеданный (сфалерит-халькопирит-пиритовый) Жарлы-Аша, Весеннее	0,4-0,8
Уральский	Вулканические пояса первичных эвгеосинклиналей	Натриевая риолит-базальтовая	Серноколчеданный (пиритовый) Андреевское, Левиха X	
			Медноколчеданный (халькопирит-пиритовый) Гайское, Бурибайское	0,2-0,5
			Медно-цинково-колчеданный (халькопирит-сфалерит-пиритовый) Дегтярское, Учалинское	0,5-4
			Медно-пирротиновый (халькопирит-сфалерит-пирит-пирротиновый) Сибайское, Озерное	0,5-4
Баймакский	Зрелые островные дуги (блоки континентальной коры в эвгеосинклиналях)	Калий-натриевая андезито-дацитовая	Барит-медноколчеданный (барит-халькопирит-пиритовый) Южный Абсей-Саз	0,4-0,8
			Барит-медно-цинковый (барит-халькопирит-сфалеритовый) Балта-Тау	0,8-4
			Барит-полиметаллический (барит-галенит-халькопирит-сфалерит-пиритовый) Бакр-Тау, Джуса	1-5 Pb/Zn=0,3-0,5
			Пирит-баритовый Туба-Каин	

Tabelle 1: Abbauwürdige Colchedan-Lagerstättentypen des Ural

Abb. 55: Tagebau Tuba Kain

Gegen 11 Uhr vormittags erreichten wir die für diesen Tag erste Lagerstätte, Tuba-Kain (siehe Abbildung 54 und 55). Bei diesem Vorkommen handelt es sich um einen Komplex aus Zink, Kupfer und Baryt. Geologisch ist dieser Komplex in der West-Baimak-Zone einzuordnen, ein im südlichen Teil dieser Zone geschiefertes Erzfeld.

Es wurde abgebaut, weil man der Auffassung war, dass der Meridionalgang von massivem Schwerspat fünf Meter breit sein würde. Man fand jedoch stattdessen an der westlichen Flanke einen Brachyantiklinal-

gang, begleitet von einer Zone mit baryt- und goldhaltigem Gestein. Zuletzt wurde hier vor 15 Jahren abgebaut. Von geringerer Bedeutung in diesem Vorkommen ist das auftreten von Chloriten, Epidoten, Prehniten, Pumpellyiten, Quarzen, Seriziten und Zeolithen.

Das nächste Vorkommen Balta-Tau erreichten wir gut eine Stunde später. Dabei handelt es sich um eine Colchedan-Lagerstätte im südlichen Teil der Ost-Baimak-Zone. Im Vergleich zu den übrigen Lagerstätten des Typs Baimak ist diese Lagerstätte weitestgehend tektonisch undeformiert.

Abb. 56: Tagebau Balta-Tau

Die Lagerstätte besteht aus zwei Vorkommen. Sie liegen beide im Apikalbereich, mit einer porphyrischen Andesit-Dazit-Zusammensetzung (kalkalkalische Diorite). Der Erzkörper der südöstlichen Lagerstätte liegt in einem metasomatisch überprägten Chlorit-Serizit-Quarz-Verband.

Dabei sind die Haupterzminerale des Vorkommens: Sphalerit (z.T. goldangereichert), Chalkopyrit, Fahlerz, Pyrit und Galenit. Die Erzmineralanteile sind in beiden Lagerstätten nahezu identisch, die südöstliche Lagerstätte führt lediglich etwas mehr Chalkopy-

rit als die zentrale Lagerstätte. Besonderheiten wie Bariumzeolith und Edingtonit sind charakteristisch für das Vorkommen. Der Kupferindex beträgt hier 10%.

Nach einer Stärkung zum Mittag fuhren wir zu unserem letzten Stopp, dem Tagebau Bakr-Tau. Zum Überblick: Wir waren bereits in der West-(Tuba Kaim) und Ost-Baimak-Zone (Balta Tau). Die Lagerstätte Bakr-Tau hingegen befindet sich in der Zentral-Baimak-Zone.

Abb. 57: Blick in den Tagebau Bakr-Tau

Bei Abbaubeginn war zunächst nur eine Baryt-Ader bekannt, wenig später entdeckte man auch den Colchedan-Erzkörper, wobei gewinnbringend Zinn, Kupfer und Gold abgebaut wurden. Das Gold liegt diffus verteilt in Galenit und Sphalerit vor. Das Erz ist reich an Pyrit und Chalkopyrit; das Nebengestein bilden Metasomatite. Zur allgemeinen Einschätzung des Vorkommens: Der Kupferindex beträgt 33%, der Index für Pyrit sogar 60%.

Noch während wir uns auf der Halde aufhielten, schlug das Wetter in starken Regen um und so kehrten wir zurück zum Zeltplatz. Gegen 16.30 Uhr angekommen war es recht ungemütlich, aber nach zwei Wochen prallen Sonnenscheins war das leicht ertragbar. Nach dem Abendbrot besuchten uns vier baschkirische Hirten, welche offensichtlich sehr neugierig auf uns waren. Für einige unserer Gruppe schienen die Pferde der Hirten wesentlich interessanter, so dass die Gelegenheit für einen kurzen Ausritt genutzt wurde. Der Tag wurde wie jeden Abend mit einem wärmenden Lagerfeuer beendet.

Freitag, 15. August Sibai, Blauer Berg, Arkaim

1. Tagebau Sibai

Dieser Tagebau ist seit 1840 in Betrieb. Am Beginn erfolgte der Abbau dieser Lagerstätte auf Gold. Es hatte sich dort im Laufe der Zeit im eisernen Hut so stark angereichert, dass man hier von einem „goldenen Hut“ sprach. Nachdem der Vorrat erschöpft war, begann der Abbau in die Tiefe. Die Endteufe, die im Jahr 2000 erreicht wurde, liegt bei 497 Metern; der Durchmesser an der Oberfläche beträgt rund einen Kilometer. Mit diesen Dimensionen ist der Tagebau einer der größten Russlands, zugleich war aber auch die abbauwürdige Teufe der VMS-Lagerstätte erreicht. Darum begann man den Abbau untertage im Kammer-Pfeiler-Verfahren. In diesem Zusammenhang wurden auch erste wissenschaftliche Forschungen zur Genese der Lagerstätte durchgeführt. Die Untersuchungen ergaben, dass dieser Lagerstättentyp zum Ural-Basalt-Typ gezählt wird. Er ist vergleichbar mit den in der westlichen Literatur als Inselbogentyp bezeichneten Lagerstätten, also dem Bildungsbereich der Subduktion von Ozeanboden unter kontinentale Kruste. Das angetroffene Nebengestein bilden Rhyolith und Dazit.

Abb. 58: Tagebau Sibai

Der Abbau erfolgt wie erwähnt im Kammer-Pfeiler-Verfahren. Das geförderte Erz wird in den Bunker gekippt, und erst wenn eine gewisse Menge gefördert worden ist, wird es über Rampen oder die Schachtanlage zu Tage befördert.

Die bisher geförderten Mengen belaufen sich auf:
- 956.000 t Cu
- 1.583.00 t Zn und
- 39.200.00 t S

2. Blauer Berg

Der „Blaue Berg“ ist die Schlotfüllung eines ehemaligen Vulkans an der Europa-Asien-Grenze ca. 15 km östlich von Sibai. Der Vulkan entstand im Silur/Devon im Bereich des Inselbogens. Das Gestein sind Rhyolithe und Hornfelse.

3. Arkaim

Arkaim ist die älteste bekannte arische Siedlung. Sie wurde bei Erkundungen 1987 im Rahmen eines Staudammprojektes entdeckt. Datierungen an den gefundenen Holzbalken ergaben ein Alter von über 3000 Jahren. Man geht von einer Besiedelungsdauer im Zeitraum von 1800 bis 1600 v.Chr. aus. Der historische Ort Arkaim war nach den Annahmen der Archäologen eine für diese Zeit typische Ringstadt bzw. Ringdorf. Die Gliederung in Ringe kam durch die Einteilung der Stadt in Quartiere für die sozialen Klassen: Der äußere Ring war der Bereich der Händler und Handwerker, im mittleren wohnte der Adel, die herrschende Klasse. Der innerste Bereich war den Priestern vorbehalten.

Abb. 59: Ausgegrabene Restfundamente und Rekonnstruktion in Arkaim

Eine Sensation war es, als festgestellt wurde, dass hier schon in dieser frühen Zeit Kupfer aus den hier vorkommenden eher minderwertigen Erzen gewonnen und zu Bronze legiert erschmolzen wurde, da bis dato die Verhüttung in diesen Zeiträumen nur aus Ägypten und dem Nahen Osten bekannt war. Dabei wurde ein ausgeklügeltes System von Öfen und ringförmige Wassergräben zur Kühlung derselbigen genutzt.

Samstag, 16. August Magnitogorsk, Borisowskoje

An diesem Tag legten wir mit dem „Bus“ eine Strecke von ca. 200 km zurück. Dabei fuhren wir drei Stationen bzw. Aufschlüsse an. Der erste Aufschluss war ein Vorkommen von Flinten in Form von Eiern ca. 8km südlich des „Blauen Berges“. Die weiteren Stationen waren ein Tagebau 15 km SE von Magnitogorsk und ein Cyanitvorkommen.

1. „Feuersteineier“

Dies ist ein lokal sehr begrenztes Vorkommen an Feuerstein. Der hier gefundene Flint weist eine rundliche Form auf. Die Größe der Stücke reicht von einem cm bis hin zu „Eiern“ mit 10 und mehr cm Durchmesser. Die Entstehung dieser Sonderformen von Feuerstein sind auf eine Schwankung des Redoxwertes im Bildungsbereich zurückzuführen, die dafür sorgte, dass das SiO_2 derart gleichmäßig um vorhandene Keime wie abgestorbene marine Organismen herum abgeschieden wurde.

Abb. 60: Die sogenannten „Feuersteineier“

2. Magnitogorsk

Der hier von uns besuchte Tagebau steht in keinerlei Zusammenhang mit dem Magnetitvorkommen 15 km weiter in NW-Richtung. Er liegt in einem Randbereich des ehemaligen Uralmeeres, in dem karbonatische Ablagerungen anzutreffen sind. Der Abbau erfolgt auf Kalk, der im angeschlossenen Zementwerk weiterverarbeitet wird. Dennoch war es kein langweiliger Aufschluss, da wir hier schöne Calcitstufen mit beeindruckend großen Einzelkristallen bergen konnten:

Abb. 61: Vom Sammelfieber gepackt....

Abb. 62: Calcitstufen aus dem Tagebau

3. Cyanitvorkommen Borisowskoje

Diese Lagerstätte ist etwas Besonderes: Sie wurde 1912 entdeckt, aber nie abgebaut. Das Gebiet gehört der russischen Akademie der Wissenschaften. Sammler suchen hier Cyanitkristalle. Auf der Suche nach den wunderschön durscheinend blauen, langgestreckten Kristallen graben sie sich metertief in den verwitterten Paragonit. Die Kristalle mit bis zu 10 cm Länge werden als Schmucksteine verkauft.

Abb. 63: Kein Loch ist zu tief, um an Cyanite zu kommen

Abb. 64: Auf der Suche nach ... Cyaniten!

Sonntag, 17. August Rückfahrt nach Ekaterinburg

Am frühen Morgen bauten wir unsere Zelte wieder ab und verstauten wie jeden Tag unser Gepäck im Fahrzeug. Dann setzten wir unsere Rückfahrt aus dem Südural nach Ekaterinburg fort. Dabei führte uns der Weg von Borisovska über Yuschnouralsk nach Tscheljabinsk. Von dort ging es direkt nach Norden auf einer größeren Fernstraße. Auf dieser Straße überquerten wir auch den Fluss Karabolka, den sogenannten „radioaktiven Fluss“. 1957 kam es in Majak in der dortigen Wiederaufbereitungsanlage für Atommüll zu einem folgenschweren Unfall, wodurch ca. 270.000 Menschen starben und die gesamte Umgebung radioaktiv verseucht wurde. Während der Betriebsjahre wurden große Mengen an mittel- und niedrigstrahlenden flüssigen Mülls in den nahe gelegenen Karachav-See eingeleitet. Nach der vorübergehenden Stilllegung des Atomkomplexes zum Dezember 2002 ist die Anlage unter Auflagen wieder in Betrieb (Quelle: deutsche Homepage der Umweltorganisation Green-Peace).
Die zurückgelegte Wegstrecke nach Ekaterinburg betrug in etwa 250 km.

Abb. 65: Besuch am Morgen - überdimensionale Heuschrecke

Abb. 66: Raststätte an der Strasse

Abb. 67: Imbiss am Schaschlikstand

Montag, 18. August

Fahrt nach Arti

An diesem Tag ging die Reise bei regnerischem Wetter nach Arti. Der Transfer führte uns über die Fernstrasse R 242 nach Pervouralsk, wo wir dann nach Süden in Richtung Arti abbogen. Die Entfernung zur Stadt am Fluss Ufa betrug ca. 140 km.

Abb. 68: Zeltplatz in der Nähe von Arti am Fluß Ufa

Auf der Fahrt machte sich auch das Alter unseres Fahrzeugs bemerkbar, da der fallende Regen durch das marode Dach ins Innere gelangte und dort an mehreren Stellen von der Decke tropfte. Dies lies sich aber durch den Einsatz von einigen Schwämmen und Handtüchern regeln.

In Arti angelangt schlugen wir unsere Zelte direkt am Ufer des Ufa auf. Für das Feuerholz für die nächsten Tage war auch gesorgt, da in unmittelbarer Nähe zum Zeltplatz eine abgestorbene Pappel stand, die unseren Äxten nicht viel entgegenzusetzen hatte. Der Tag klang dann wie immer mit dem allabendlichen Sitzen am Lagerfeuer aus.

Abb. 69: Die Pappel hat schon verloren

Abb. 70: Ergebnis eines erfolgreichen „Arbeitseinsatzes“

Dienstag, 19. August Fossilaufschlüsse

Wir übernachteten in der Nähe von Arti am Fluss Ufa.

Abb. 71: Das Nachtlager am Ufa

Gegen zehn Uhr ging es los. Wir fuhren einen sehr abenteuerlichen Weg, der uns an den ersten Halt, einen Flussabschnitt nach Kaschkabasch, bringen sollte. Gegen elf Uhr waren wir fast am Ziel:

Abb. 72: Absitzen kurz vor dem Ziel

Hier sollte es auch kleinere Schlangen geben. Ein kurzer Fußmarschd urch hohes Gestrüpp führte uns zum Aufschluss:

Abb. 73: Begutachtung des Aufschlusses

Wir sahen eine Wechsellagerung aus Sandsteinen mit Feinfangglomerat, das mehrere kleine Fossilien enthielt. Ein Teil der Exkursionsteilnehmer kämpfte sich noch den Hang hinauf, um kleine, alte und aufgelassene Tagebaue zu suchen.

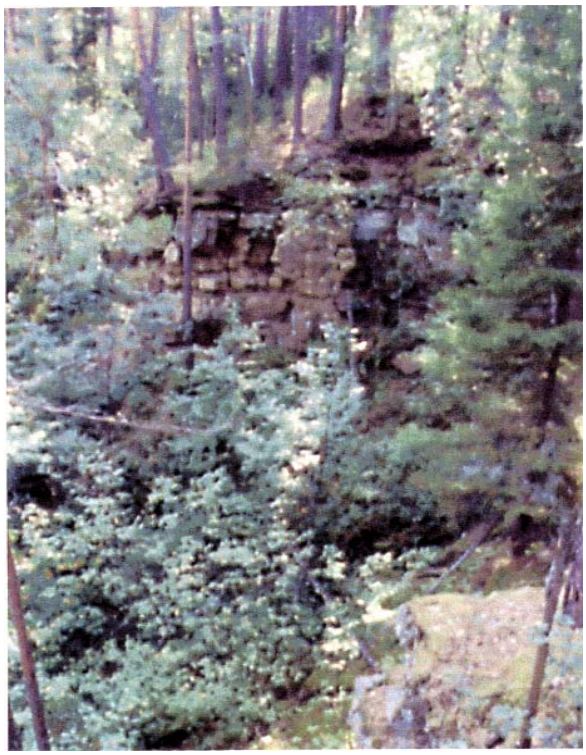


Abb. 74: Aufgelassener Steinbruch

Abgebaut wurde hier Material für Schleifsteine, das zu 80% aus sekundärem Korund besteht. Da das Gestein sehr feinbankig austritt und rechtwinklig geklüftet ist, ließ es sich ideal abbauen und sofort verwenden, so z.B. auch als Mühlstein. Das Wetter hier war sehr schwül und unangenehm.

Zweiter Halt: Tagebau Verchne-Nikitno, 10 km vor Krasnoufimsk

Hier standen marine bankige Karbonate an; es handelte sich um Aufarbeitungshorizonte.

Fossilbestand:	Brachiopoden:	- Terebratulide
		- Productiden
		- Rhynchionelliden
	Crinoiden	
	Goniatiten, u.a. der Paragastrioceras	

In ca. 5 bis 6 km Entfernung stoppten wir für unseren dritten Halt des Tages. Es handelte sich um einen Hang bei Gornjak. Um dorthin zu gelangen, war ein kleiner Bach zu überqueren; ein Leichtes für die meisten, für einige ein mittelschweres Hindernis.

Fossilbestand:
- massenhaft Trochiten
- Bryozoen
- Brachiopoden
- rugose Korallen

Vierter halt: Architektur statt Paläontologie

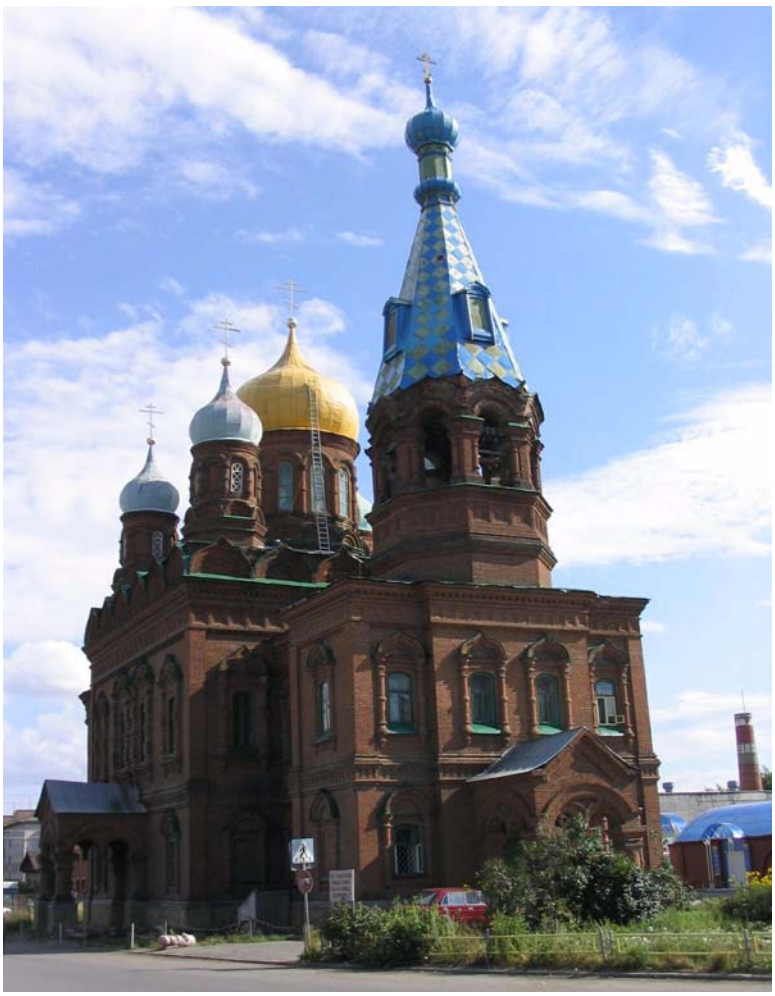


Abb. 75: Beispiel einer typisch russischen Kirche mit Zwiebeltürmen

Danach kehrten wir zu unserem Zeltlager am Ufa zurück, wo wir unser Abendessen am Lagerfeuer einnahmen.

Mittwoch, 20. August Geophysikalisches Institut Arti

Schlafplatz am Ufa (GPS: N 56° 26´ 4,8´´ E 58° 35´ 30,9´´).
Nach dem Frühstück besuchten wir das geophysikalische Observatorium in Arti.

Abb. 76: Geophysikalisches Institut in Arti

Alexander von Humboldt äußerte während eines Aufenthalts in Ekaterinburg auf seiner Reise durch den Ural die Ansicht, dass dort ein geophysikalisches (damals v.a. auf die „Geomagnetik“ gestütztes) Observatorium eingerichtet werden sollte. Dieser Ratschlag wurde 1836 in die Tat umgesetzt.
Die dort begonnen Messreihen werden seit 1837 aufgezeichnet und seit 1969 in Arti fortgesetzt. Der Umzug nach Arti war notwendig, da im Zuge der Industrialisierung und des Eisenbahnbaus in Ekaterinburg keine ungestörten Messungen mehr möglich waren. Auch die 1906 begonnenen seismischen Messungen sind so nah an einer aufstrebenden Großstadt nicht mit ausreichender Genauigkeit durchführbar. Die Beobachtungen der Ionosphäre, die 1940 begonnen wurden, werden auch heute noch in Arti fortgesetzt.
Heutzutage ist das Institut auch eine geodätische Station. Die Positionsbestimmung wird hier mit einer Genauigkeit von 2 bis 5 mm betrieben. Diese Ergebnisse sollen zur Bestimmung der tatsächlichen Plattendrift Eurasiens beitragen. Die bei unserem Besuch gemessene Position betrug N 56° 25,78878´ E 58° 33,62820´ Höhe 258, 98 Meter (WGS 84).
Des weiteren gehört Arti zu einer der Stationen, die das 1996 im Moratorium von Atomwaffentests vorgeschriebene Monitoring übernahmen. Seit 1949 wurden 715 Atom-

tests durchgeführt, davon wurden rund 250 in den letzten 30 Jahren registriert. Ein Seismogramm einer Explosion zeichnet sich dadurch aus, dass es nur p-Wellen besitzt. Es wirken nur kompressive und keine Scherkräfte.
Zum Abschluss wurden uns dann noch die Schätze der Station gezeigt. Darunter befanden sich alte Messinstrumente von Abel sowie Originalaufzeichnungen von Gauß aus dem Jahr 1841.
Gegen 12 Uhr traten wir die Rückfahrt nach Ekaterinburg an. Das Wetter war sehr schlecht und so nahmen wir das Essen im komfortablen Bus ein:

Abb. 77: Brotzeit mal ganz anders

Donnerstag, 21. August Abwicklung der Kollektionen

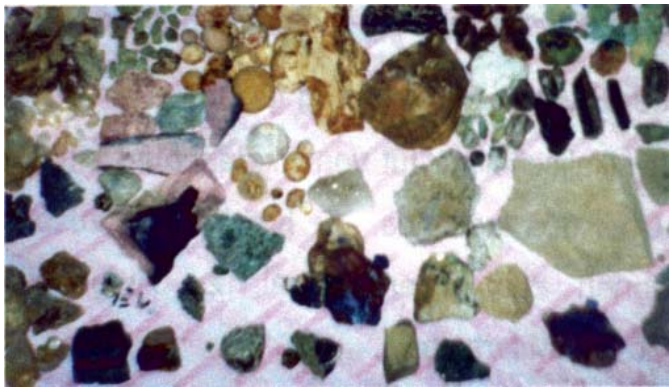
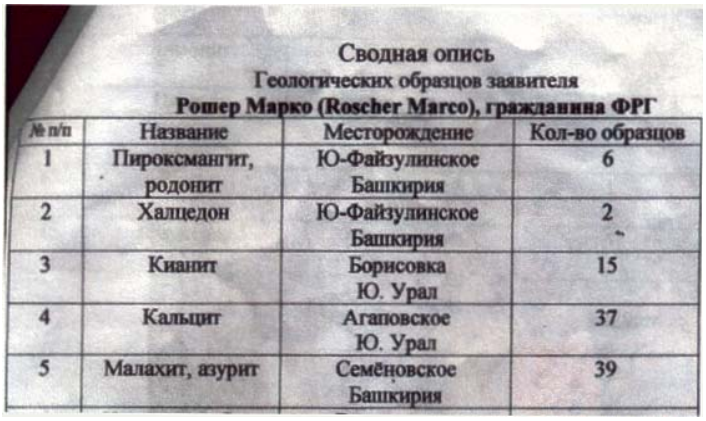


Abb. 78: Eine der sieben Kollektionen

Morgens gegen neun gab es erst einmal Frühstück, danach machten sich einige auf den Weg zum Supermarkt, um dort einiges einzukaufen. Am letzten Abend sollte es ein mehr oder weniger typisch deutsches Abendessen geben, als ein kleines Dankeschön für die gesamte Exkursion und die gemeinsam erlebte Zeit.
Der Tag musste vorrangig dazu genutzt werden, die gesammelten Schätze der Exkur-

sion zu verpacken und zollsicher zu machen. Um dieses Ziel zu erreichen, mussten die Handstücke katalogisiert, fotografiert, unter Aufsicht eines Sachverständigen einzeln eingepackt und zu Kollektionen zusammengefasst werden.



Сводная опись
Геологических образцов заявителя
Рошер Марко (Roscher Marco), гражданина ФРГ

№ п/п	Название	Месторождение	Кол-во образцов
1	Пироксмангит, родонит	Ю-Файзулинское Башкирия	6
2	Халцедон	Ю-Файзулинское Башкирия	2
3	Кианит	Борисовка Ю. Урал	15
4	Кальцит	Агаповское Ю. Урал	37
5	Малахит, азурит	Семёновское Башкирия	39

Abb. 79: Ausschnitt der aufgelisteten Handstücke

Der Stempel auf den Paketen war das Ziel der strapaziösen Aktion.

Abb. 80: Stempel auf den Kollektionen

Abendessen gab es um halb sieben.

Freitag, 22. August Ekaterinburg

Das Ende der Exkursion rückte unweigerlich näher. Unser letzter Tag in Ekaterinburg: Das wollte vorbereitet sein. Noch vor 8.00 Uhr standen einige unserer Mädels in der Küche und bereiteten fleißig das Essen vor. Für den Abend planten wir ein „typisch deutsches“ Gericht für unsere Veranstalter.

Doch gegen 9.00 Uhr gab es erst einmal das übliche russische Frühstück. Zugegeben,

selbst nach drei Wochen russischer Küche konnte ich mich nicht an Würstchen mit Krautsalat zum Morgen gewöhnen, aber das nur nebenbei.
Nachdem einige Formalitäten mit der Bank in Ekaterinburg geregelt waren, wurden wir gegen 11.00 Uhr in das geophysikalische Institut von Ekaterinburg eingeladen. Wir trafen Herrn Professor Utkin, den Chef des Institutes. Er brachte uns zusammenfassend noch einige Informationen zum Thema Ural, zu Aufgaben und Arbeitsweisen des Institutes sowie zu den Mitarbeitern.

Abb. 81: Besuch im geophysikalischen Institut Ekaterinburg

Anschließend gab es Tee und Konfekt, wobei Erfahrungen, Eindrücke und Verbesserungsvorschläge von unserer Seite eingebracht werden konnten.
Als nächstes stand das geologisch-mineralogische Museum Ekaterinburgs (in der „Bergakademie“) auf dem Programm. Ausmaße, Formen und Farben der Minerale waren sehr beeindruckend. Trotzdem konnten sie den Großteil unserer Gruppe zum Exkursionsende nicht mehr wirklich fesseln. Russland interessierte mehr, die Stadt Ekaterinburg mit ihren Menschen und ihrer Kultur. Darum wurde die Besichtigung des Museums relativ kurz gehalten.
Um dem Alltag der Stadt Ekaterinburg endlich ein Stück näher zu kommen, besuchten

wir den Flohmarkt. Persönlich hatte ich ein anderes Bild von einem solchen, aber Russland ist eben in vielerlei Hinsicht ein völlig anderes Land.
Dieser Flohmarkt bestand aus einem schmalem Durchgang, beidseitig mit Verkaufsständen zugestellt. Mit dem Verkauf von Bildern, Mineralien und Schmuck erinnerte der Markt etwas an eine Touristenmeile. Eine neue Erfahrung war es auf jeden Fall.
Bis zum Treffpunkt am Auto war noch Zeit, sodass auch andere Ecken des Zentrums von Ekaterinburg noch besichtigt werden konnten. Es bedurfte etwas Gefühl dafür, in welchem Gebäude sich welche Einkaufsmöglichkeit bot. Von außen unscheinbare Gebäude entpuppten sich oftmals als mehrstöckige Einkaufshäuser. Auffällig war auch, dass sich vieles, wie zum Beispiel Einkaufspassagen, Straßen etc. im Um- und Ausbau befanden.

Abb. 82: Eine sichtbar gerührte Helena nimmt unser Präsent entgegen

Nach dem ausführlichen Sight-Seeing fanden wir uns erst abends wieder in unserem Hotel ein. Gegen 19.00 Uhr gab es unser „erstes“ Abendbrot: Hühnchen im Blätterteig.
Nach einem derartig guten Essen machte der Gedanke auf noch mehr Essen eher Magenschmerzen als Gaumenvorfreude. Zum Ausgleich für die russische Küche und als nette Geste an unsere Veranstalter sollte es von uns noch etwas aus der deutschen Küche geben. Wir einigten uns grob auf Kartoffelsalat, Würste und Schnitzel. Unseren Veranstaltern scheint es geschmeckt zu haben, wenn auch nicht alles aufgegessen wurde.
Für den nahezu reibungslosen Ablauf und die gute Organisation der Exkursion zeigten wir den Veranstaltern unsere Dankbarkeit, indem jeder eine kleine Aufmerksamkeit von uns geschenkt bekam.

Samstag, 23. August Abreise

Durch Zutun unserer Reiseleiter konnten wir unsere Handstücke schon am vorletzten Tag verpacken und mit dem Zollsiegel versehen lassen. Das Hindernis der Ausfuhrbestimmungen und -beschränkungen hatten wir damit überwunden. Ins Schwitzen kamen wir, als unsere Gepäckstücke gewogen wurden: Bis zu 40 kg Übergewicht! Natürlich waren deswegen Zuschläge an die Fluglinie fällig. Durch das Verhandlungsgeschick unserer Reiseleiter blieb uns der normalerweise berechnete Tarif erspart und wir kamen mit einer Pauschalzahlung davon. Als diese Prozedur und das Einchecken überstanden waren, ging es im Nonstop-Flug von Ekaterinburg nach München.

Am dortigen Flughafen erwartete uns jedoch eine böse Überraschung: Der mit dem Busunternehmen noch von Russland aus noch einmal bestätigte Termin zur Abholung verstrich, ohne das ein Bus auftauchte. Nun begann ein Spiel mit dem Chef des Busunternehmens: Eine Ausrede nach der anderen vertröstete uns so lange, bis uns nach ca. vier Stunden klar war, dass kein Bus mehr kommen würde. Deswegen mieteten wir Autos an und machten uns eben so auf den Rückweg nach Sachsen. Gegen 23.00 Uhr dort angekommen, hatte die Exkursion nach einem gut 20-stündigem Reisetag ein Ende gefunden.

Abb. 83: Warten, warten, warten...