

Lehrstuhl für

**Geodynamik
und
Geomaterial-
forschung**

Leistungsbilanz

1. Okt. 2007 - 31. Dez. 2009



Lehrstuhl für
Geodynamik & Geomaterialforschung

an der
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Leistungsbilanz
01.10.2007 - 31.12.2009

Lehrstuhl für Geodynamik & Geomaterialforschung
(ehemals Institut für Mineralogie und Kristallstrukturlehre)
Universität Würzburg
Am Hubland
97074 Würzburg

Tel. 0931 – 318 5421

Fax. 0931 – 318 4620

e-mail: mineralogie@mail.uni-wuerzburg.de

internet:

[http://www.geographie.uni-wuerzburg.de/arbeitsbereiche/
geodynamik_und_geomaterialforschung/](http://www.geographie.uni-wuerzburg.de/arbeitsbereiche/geodynamik_und_geomaterialforschung/)

Verfasst von Prof. Dr. Hartwig Frimmel und
Mitarbeitern, Lehrstuhl für Geodynamik und Geomaterialforschung

Inhalt

1. Hintergrund und Einleitung	.... 4
2. Personal	.... 4
2.1. Lehrstuhlinhaber	.... 4
2.2. Wissenschaftliche Mitarbeiter	.... 4
2.3. Verwaltungspersonal	.... 5
2.4. Technisches Personal	.... 5
2.5. Aus Drittmittel finanziertes Personal	.... 5
2.6. Externes Lehrpersonal	.... 6
3. Sachliche Ausstattung	.... 6
3.1. Laboratorien	.... 6
3.2. Bibliothek	.... 7
3.3. Apparative Ausstattung	.... 7
3.3.1. Geräte für Grob- und Feinaufbereitung	.... 7
3.3.2. Herstellung von Dünnschliffen und Erzanschliffen	.... 7
3.3.3. Polarisationsoptik	.... 7
3.3.4. Gesteins- und Mineralanalytik	.... 7
3.3.5. Röntgenbeugung	.... 8
3.3.6. Computer-Ausstattung	.... 8
3.4. Räumlichkeiten	.... 8
4. Lehre	.... 8
4.1. Bachelorstudium	.... 8
4.2. Diplomstudium	.... 9
4.3. Lehramtsstudium	.... 9
4.4. Diplomarbeiten und Dissertationen	.... 9
4.5. Habilitation	....11
5. Forschung	....11
5.1. Geowissenschaftliche Forschungsaktivitäten	....12
5.2. Arbeiten im Bereich der Geomaterialforschung	....12
5.3. Archäometrie	....13
5.4. Internationale Vernetzung	....13
6. Publikationen	....14
7. Einwerbung von Drittmittel	....14
8. Das Mineralogische Museum	....14
9. Öffentlichkeitsarbeit	....18
Anhang. Publikationen von Mitarbeitern des Lehrstuhls	....19

1. Hintergrund und Einleitung

Während große Teile des am Pleicherwall angesiedelten Instituts für Geologie und Paläontologie auf Grund eines Beschlusses der bayerischen Regierung an die Universität Erlangen verlagert wurden, verblieb der größte Teil des Instituts für Mineralogie in Würzburg auf dem Hubland-Campus. Dieser Teil, unter der nunmehrigen Leitung von Prof. Frimmel, entwickelte eine neue Zielrichtung in der die bisher gespaltenen Fachbereiche Geologie und Mineralogie zusammengeführt wurden. Die Kristallstrukturlehre und ein Teil der Geochemie wurden nach Erlangen verlagert. Der in Würzburg verbliebene Teil der Geowissenschaften wurde in die Organisationsstruktur eines neu aufgestellten, vergrößerten Instituts für Geographie aufgenommen. Damit kam es zur formalen Schließung des Instituts für Mineralogie und Kristallstrukturlehre am 30.09.2007, der Lehrstuhl blieb jedoch, wengleich auch unter anderem Namen, weiter erhalten. Der Neuausrichtung des Lehrstuhls von rein mineralogisch-kristallographischen Themen zu mehr geologisch-mineralogisch orientierten Themen, sowohl in der Lehre als auch in der Forschung, folgend wurde etwas später der Lehrstuhl für Mineralogie mit Beschluss der Hochschulleitung vom 28.04.2008 auf Lehrstuhl für Geodynamik und Geomaterialforschung umbenannt.

Bedingt durch die Neustrukturierung der Geowissenschaften in Würzburg begann somit mit 1. Oktober 2007 eine neue Ära für unseren Lehrstuhl. Leistungsbilanzen zu den früheren Jahren wurden in der Vergangenheit wiederholt zusammengestellt, zuletzt über die Jahre von 2001 bis zum 30. September 2007. Diese können jederzeit vom Lehrstuhl abgerufen werden. Hier soll nun eine erste Bilanz über die ersten beiden Jahre des Lehrstuhls innerhalb der neuen Organisationseinheit vorgelegt werden. Vornweg kann dabei schon festgestellt werden, dass die geologisch orientierten Geowissenschaften in Würzburg keineswegs zum Erliegen gekommen sind, so wie in manchen Medien in der Vergangenheit dargestellt, sondern in veränderter Form und Struktur, zum Teil mit neuem Personal, sich neuen Aufgaben stellt, sowohl in der Lehre als auch der Forschung.

2. Personal

2.1. Lehrstuhlinhaber

Univ. Prof. Dr. Hartwig Frimmel (C4), verantwortlich für Lehre in den Bereichen Geologie und Mineralogie, etliche Forschungsprojekte in den Bereichen Geodynamik, Petrologie, Geochemie und Lagerstättenforschung.

2.2. Wissenschaftliche Mitarbeiter

PD Apl. Prof. Dr. Ulrich Schüßler, seit 01.03.2009 Akademischer Direktor, ist für die Betreuung der Elektronenstrahl-Mikrosonde sowie seit 2007 auch für das Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie-Labor verantwortlich. Dies inkludiert die Einführung von Praktikanten, Diplomanden, Doktoranden und auswärtigen Gastforschern an diesen Großgeräten sowie Hilfestellung bei Messproblemen; Strahlenschutzbeauftragter; selbständige Durchführung von Lehrveranstaltungen und Forschungsprojekten, insbesondere im Bereich der Archäometrie.

Dr. Eckard Amelingmeier (BAT Ib) war seit 1972 mit der technischen, organisatorischen und administrativen Betreuung des Mineralogischen Museums und der damit verbundenen Öffentlichkeitsarbeit betraut, diente als Sicherheitsbeauftragter für das Mineralogie-Gebäude und führte zusätzlich eigenständig Lehrveranstaltungen durch; wurde mit 31.10.2007 pensioniert.

Dr. Dorothee Kleinschrot (TV L E 13) trat am 01.09.2008 als Kustodin des Mineralogischen Museums die Nachfolge von Dr. E. Amelingmeier mit vergleichbaren Verantwortungsbereichen an.

PD Dr. Armin Zeh (seit 1996 dem Lehrstuhl zugeordnete C1 Stelle, von 2003 bis 31.10.2007 als C2 besetzt) betreute Praktikanten, Diplomanden, Doktoranden sowie auswärtige Gastforscher an den diversen Röntgendiffraktometern; half aktiv in der Lehre mit sowie in der Durchführung eigener Forschungsprojekte und Drittmittel-Einwerbung.

Dr. Nikola Koglin wirkt seit 15.02.2008 als akademische Rätin a.Z. (an Stelle der obigen C1 Position) mit; Aufgaben in der Lehre, Veranstaltung eigener Kurse, Betreuung der Röntgendiffraktometer, Strahlenschutzbeauftragte; Netzwerkbeauftragte; Mitarbeit an Forschungsprojekten.

Dr. Helene Brätz war bis 31.10.2007 für die Betreuung des LA-ICPMS Labors zuständig und übersiedelte danach mit der Verlagerung des Labors nach Erlangen.

2.3. Verwaltungspersonal

Das Sekretariat wurde bis 31.08.2008 durch Frau Dr. Dorothee Kleinschrot besetzt. Seit 01.10.2008 wird das Sekretariat von Frau Christine Linge (halbtags) geführt. Frau Angelika Kirchner, frühere Lehrstuhlsekretärin, war bis 30.09.2008 in Altersteilzeit.

2.4. Technisches Personal

Technischer Hauptsekretär: Klaus-Peter Kelber war für Zeichenarbeiten, Makro- und Mikro-Fotografie, Museums-Gestaltung sowie Homepage-Verwaltung (Webmaster) zuständig bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand am 28.02.2009.

Techn. Angestellter: Peter Späthe ist verantwortlich für sämtliche Aspekte der Gesteins- und Mineralpräparation, Herstellung von eingedeckten und polierten Gesteins-Dünnschliffen, von polierten Erzanschliffen, von schwierigen Dünnschliffen (Salze, keramische Scherben, doppelseitig polierte Flüssigkeitseinschluss-Präparate) sowie von Mikrosondenstandards.

Rosemarie Baur, früher chemisch-technische Angestellte und Betreuerin der geochemischen Labors, war bis 31.10.2007 in Altersteilzeit.

Techn. Angestellter: Franz Schwabenländer wirkte als Assistent für die Röntgenpulver- und Einkristall-Diffraktometrie und diente als IT- und Netzwerkbeauftragter. Herr Schwabenländer wurde ab 01.01.2008 dem Institut für Physik zugeordnet.

2.5. Aus Drittmittel finanziertes Personal

Folgende wissenschaftliche Mitarbeiter bereicherten den Lehrstuhl sowohl im Bereich der Forschung als auch der Lehre während des Berichtszeitraumes dadurch, dass sie das Würzburg als ihren prinzipiellen Standort für ihre Forschungen gewählt haben:

Univ. Prof. Dr. Uwe Ring (University of Canterbury, Neuseeland) war als Mercator-Gastprofessor zwischen März 2008 und Feb. 2009 eng in die Lehre und Forschung am Lehrstuhl eingebunden.

Univ. Prof. emerit. Martin Okrusch (DFG-Projekte)

PD. apl. Prof. Dr. Thomas Will (DFG-Projekte)

PD. Dr. Armin Zeh (DFG Projekte, bis 30.09.2009)

Dr. Volker von Seckendorff

Dr. Pamapreet Kaur (DFG-Projekt, Juni/Juli 2009)

Kurzzeitige Besuche von internationalen Gastwissenschaftlern:

Prof. Shao-Yong Jiang (Univ. of Nanjing, China, Juni 2008)

Prof. Claudio Gaucher (Univ. of Montevideo, Uruguay, Juli 2008)

Prof. Dimitri Kostopoulos (Univ. Athen, Griechenland, Nov. 2009)

2.6. Externes Lehrpersonal

Die folgenden nicht der Universität angehörigen Personen beteiligten sich mit Vorlesungen, Praktika und Geländeübungen aktiv am Lehrprogramm des Lehrstuhls:

PD. Dr. Torsten Graupner (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover)

Dr. Matthias Reimann (Knauf Gips KG, Iphofen)

Dr. Herbert Voßmerbäumer (Würzburg)

3. Sachliche Ausstattung

3.1. Laboratorien

Der Lehrstuhl verfügte über folgende Laboratorien, die den Professoren, wissenschaftlichen Mitarbeitern, Doktoranden und Diplomanden der Würzburger Geowissenschaften sowie auswärtigen Gastforschern - nach entsprechender Einweisung - uneingeschränkt zur Verfügung standen. Darüberhinaus fanden in diesen Labors die Fortgeschrittenen-Ausbildung von Studierenden mit Nebenfach Mineralogie und/oder Geologie statt.

- Labors für Gesteins- und Mineral-Aufbereitung - Grob- und Feinaufbereitung (verantwortlich: Dr. U. Schüßler)
- Labor für Mikro-Fotografie (verantwortlich: K.-P. Kelber)
- Geochemische Labors - Nasschemie, AAS, RFA (verantwortlich: Dr. U. Schüßler)
- Mikrosonden-Labor (verantwortlich: Dr. U. Schüßler)
- Labor für Röntgendiffraktometrie (verantwortlich: Dr. Nikola Koglin, F. Schwabenländer)

Folgende Labors wurden ausschließlich von Technischen Mitarbeitern des Instituts betreut und waren nicht allgemein zugänglich:

- Schleif- und Präparierlabor (verantwortlich: P. Späthe)
- Fotolabor (verantwortlich: K.-P. Kelber)
- Zeichenraum (verantwortlich K.-P. Kelber)

3.2. Bibliothek

Der Lehrstuhl verfügt über eine gut bestockte Fachbibliothek, die als Ergänzung zur Zentralbibliothek zu sehen ist. Sie beinhaltet sowohl Fachzeitschriften als auch Lehrbücher und andere Fachliteratur sowie eine Sammlung geologischer Karten. Literatur aus den Bereichen Kristallographie wurde mit der Verlagerung der C3-Professur für Kristallographie (Prof. R. Neder) mit nach Erlangen transferiert. Die gute Bestückung in den Fachbereichen Mineralogie, Geologie, Petrologie, Geochemie und Lagerstättenkunde konnte durch Restbestände aus der mittlerweile aufgelösten Teilbibliothek für Geologie und Paläontologie am Pleicherwall ergänzt werden. Die Bibliothek dient in erster Linie den fortgeschrittenen Nebenfachstudenten, den am Lehrstuhl tätigen Wissenschaftlern, Dissertanten und Diplomanten sowie dem Mineralogischen Museum. Darüberhinaus wird die Bibliothek auch verstärkt von Studenten und Mitarbeitern vor allem aus der Physischen Geographie genutzt.

3.3. Apparative Ausstattung

3.3.1. Geräte für Grob- und Feinaufbereitung

- Gesteins-Backenbrecher
- Siebmaschine
- Scheiben-Schwingmühle
- 2 Kugelmühlen
- 2 FRANTZ Magnetscheider

3.3.2. Herstellung von Dünnschliffen und Erzanschliffen

- 3 Gesteinssägen
- halbautomatische Schleifmaschine SIEBTECHNIK
- 2 automatische DEPERIEUX Rehwald Schleif- und Poliermaschinen
- automatische LOGITECH Dünnschliffmaschine

3.3.3. Polarisationsoptik

- Foto-Mikroskop ZEISS ULTRAPHOT
- Polarisationsmikroskopische Fotoeinrichtung LEICA DM-RXP für Durchlicht und Auflicht mit Videokamera, Monitor, Videoprinter und digitaler Bilderfassung
- Polarisationsmikroskop ZEISS AXIOVERT25 mit umgekehrter Lichtführung zu Präparation von Mikrokristallen
- 15 LEITZ Laborlux 11 Polarisationsmikroskope für den Lehrbetrieb
- 7 LEITZ Universal-Drehtische
- 2 SWIFT Pointcounter

3.3.4. Gesteins- und Mineralanalytik

- SPEX Mixer Mill
- Schmelzanlage Spectromelt für die Gesteinsanalytik.
- 3 Analysenwaagen
- Röntgenfluoreszenz-Spektrometer PHILIPS PW 1480
- Atomabsorptions-Spektrometer (AAS) PERKIN-ELMER 300: Flammen-AAS
- Atomabsorptions-Spektrometer PERKIN-ELMER 1100B: flammenlose AAS

Elektronenstrahl-Mikrosonde CAMECA SX 50
Bedampfungseinrichtung LEYBOLD-HERAEUS AS 050
USGS-adaptierte Mikrothermometrie- und Kryometrie-Einrichtung zur Analyse von Flüssigkeitseinschlüssen
Kathodenlumineszenz-Mikroskopie

3.3.5. Röntgenbeugung

Röntgen-Pulverdiffraktometer PHILIPS PW 1729, teilautomatisiert
Röntgen-Einkristall-Diffraktometer SIEMENS P3

3.3.6. Computer-Ausstattung

Alle wissenschaftlichen Mitarbeiter verfügten über eine Standard PC-Ausrüstung mit den üblichen PC-Peripheriegeräten.

3.4. Räumlichkeiten

Die dem Lehrstuhl zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten sind in einem dreistöckigen Gebäude, bekannt als „Mineralogie-Gebäude“ bzw. neuerdings Geographie-Gebäude Am Hubland konsolidiert. Wesentliche Änderungen in der Raumaufteilung und -nutzung im Gebäude ergaben sich aus der Unterbringung der gesamten Geographie in diesem Gebäude im Jahr 2008. Räumlichkeiten des Lehrstuhls erstrecken sich zwar über alle Geschosse, sind aber im wesentlichen im Süd- und Ostflügel des 3. Stocks konzentriert. Weite Teile des Erdgeschosses werden auch weiterhin vom Mineralogischen Museum genutzt, Das Gesteins- und Mineralpräparationslabor ist ebenfalls im Erdgeschoss untergebracht. Das Mikrosonden-Labor und Büro des Laborverantwortlichen (apl. Prof. Dr. Schüßler) ist im 2. Obergeschoss untergebracht, das RFA Labor im ersten. Alle anderen Räumlichkeiten des Lehrstuhls sind aber im Wesentlichen im Süd- und Ostflügel des 3. Stocks konzentriert. Im Keller des Gebäudes sind Einrichtungen zur Grobgesteins-Aufbereitung und Gesteinssammlungen untergebracht.

4. Lehre



4.1. Bachelorstudium

Mit Einführung eines neuen konsekutiven BSc Studienganges in der Geographie im Wintersemester 2007/08 ergaben sich auch für unseren Lehrstuhl neue Aufgabenbereiche in der Lehre. Eines der besonderen Merkmale der Würzburger Geographie ist die Möglichkeit, eine breite Ausbildung der Geowissenschaften, insbesondere auch in den Bereichen der Geologie und Mineralogie, zu erlangen. Mitarbeiter des Lehrstuhls sind wesentlich am BSc-Lehrplan beteiligt, mit

einer Reihe von Pflicht-, Wahlpflicht- und Begleitfach-Veranstaltungen. Letztere sind in erster Linie für Fachstudenten der physischen Geographie konzipiert und werden vom größten Teil der immatrikulierten Studenten gewählt.

4.2. Diplomstudium

Die Nebenfachausbildung im Fach Mineralogie für Diplomstudenten war schon seit geraumer Zeit eine nicht unwesentliche Aufgabe in der Lehre. Nach der Schließung des Instituts für Geologie und Paläontologie am Pleicherwall wurde auch die Nebenfachausbildung im Fach Geologie von unserem Lehrstuhl übernommen. Dies wurde dadurch möglich, dass der Lehrstuhlinhaber (früher Mineralogie) ausgebildeter und ausgewiesener Geologe ist. Ein erheblicher Teil der Diplomstudenten mit Hauptfach Geographie, aber auch solche aus den Fächern Archäologie, Physik und Chemie, wählten im Berichtszeitraum Mineralogie, Geologie, oder beides, als Nebenfächer. Dazu wurde ein breites Angebot an Lehrveranstaltungen auf verschiedensten Niveaus vom Lehrstuhl angeboten. Die meisten dieser Veranstaltungen erfreuten sich großen Zuspruchs von Seiten der Studenten.

4.3. Lehramtsstudium

Einer Neuregelung des Studienverlaufsplans für Lehramtsstudenten und –studentinnen im Fach Geographie folgend, bietet der Lehrstuhl einführende Lehrveranstaltungen zu den Themen allgemeine Geologie, regionale Geologie und Mineralogie für diesen Studentenkreis an. Dies betrifft nicht nur Einführungsvorlesungen und Tutorien für hunderte von Studierenden, sondern auch Geländeübungen und Kurse zur Museumsdidaktik.

Inhaltliche Schwerpunkte der vom Institut angebotenen Lehrveranstaltungen spiegelt die Kompetenzbereiche und fachliche Ausrichtung der Mitarbeiter wider und lagen in den folgenden Bereichen:

Allgemeine Geologie
Allgemeine Mineralogie
Stratigraphie und Erdgeschichte
Petrologie
Sedimentologie
Geochemie
Lagerstättenlehre
Archäometrie

4.4. Diplomarbeiten und Dissertationen

Seit 2007 wurden/werden am Lehrstuhl die folgenden Diplomarbeiten und Dissertation durchgeführt:

Diplomarbeiten:

Beinlich, Andreas (2008): Geology of the eastern part of Mmabolela Estates Limpopo, Central Zone, South Africa

- Biedermann, Ira** (derzeit laufend): Geochemical investigation on amphibolites in the Central Zone of the Limpopo Mobile Belt, South Africa
- Chudy, Christof** (2007): Geological and petrological investigation on lithologies from the farm Icon 95
- Depiné, Marco** (2008): Petrologisch-geochemische Untersuchung der methamorphen Gesteine des Huab Komplexes, NW Namibia
- Heeg, Daniel** (2009): Tonmineralanalyse unterfränkischer Weinbergsböden
- Jelica, Davor** (2007): Die Bauxit-Lagerstätte Bsplj-Jajce (Bosnien-Herzegowina)
- Kirchenbaur, Maria** (2007): Geological and geochemical investigation on granites and gneisses of the farm Regiba 68 MS
- Lehrmann, Berit** (2007): Petrogenese mafischer Gesteine im unmittelbaren Untergrund des goldreichen Witwatersrand Beckens
- Mederer, Johannes** (2007): Gold-Palladium mineralization at Bleida Far West, Bou Azzer – El Graara inlier, Anti-Atlas, Morocco
- Meyer, Melanie** (2009): Application of titanium and zirconium trace element geothermometry to ultrahigh-temperature (UHT) samples (Epembe Unit of the Eupupa Complex NW Namibia (Geologie)
- Pätzold, Johannes** (2009): Co-As mineralization at the mining district Bou Azzer, Anti-Atlas, Morocco
- Pfeiffer, Nicole** (2007): Synthese und Charakterisierung von ZnO-Nanopartikeln.
- Poppitz, Hanka** (derzeit laufend): Untersuchungen zum Haldenkörperverhalten von Rückstandshalden der Kaliindustrie
- Reichenbach, Christian** (2008): Fluid-induced eclogitization of blueschist from the Tianshan-mountains NW China
- Scherer, Robert** (derzeit laufend): Gegenwart und Zukunft der Goldindustrie aus geologischer Sicht
- Seubert, Roland** (2009): Geochemical investigations on high-grade metamorphic rocks from the Central Zone of the Limpopo Mobile belt, South Africa and implications on Archaean crustal evolution (Geologie)
- Weizmann, Eva** (derzeit laufend): Petrological investigation of Mantle Xenoliths from the Venetia Diamand Mine, Central Zone of the Limpopo Belt, South Africa

Dissertationen:

Depiné, Marco (derzeit laufend): Geochemical, isotopic and mineral chemical study on potential source rocks of the auriferous Witwatersrand sediments

Geduzeviciute, Vilma (derzeit laufend): Antiker Marmor - Luxus in den öffentlichen Repräsentationsbauten der Colonia Ulpia Traiana, Xanten

Millonig, Leo (2009): The Neoproterozoic and Palaeoproterozoic metamorphic evolution of the Limpopo Belt's Central Zone in southern Africa

Mosoh, Confidence Kpart (derzeit laufend): Alkali magmatism and uranium-molybdenum mineralization in the Pan-African belt of southwestern Cameroon

Zhao, Haixiang (2008-09): Characteristics of ore-forming fluid and metallogenesis of Xiaojinling Gold Ore Field, China

4.5. Habilitation

Im Jahr 2008 hat sich **Dr. Torsten Graupner** mit seinen Arbeiten zum Thema „Vererzungsbezogene Fluide in fossilen und rezenten Hydrothermal-systemen: Untersuchungen zur Quelle und Geochemie der Fluide“ habilitiert und die *venia legendi* im Fach Mineralogie erhalten.

5. Forschung



Die teils aus staatlicher Forschungsförderung (DFG), teils aus Industriemitteln finanzierten Forschungsarbeiten am Lehrstuhl lassen sich im Wesentlichen in drei Hauptbereiche unterteilen: (i) Arbeiten zur Rekonstruktion tektonischer Vorgänge in alten Erdkrustenteilen, die ein verbessertes Verständnis jener geodynamischen Prozesse liefern, welche zur wiederholten Bildung und Zerstörung großer kontinentaler Massen geführt haben und führen; (ii) Arbeiten zur Charakterisierung von Geomaterialien und zu deren nachhaltiger Nutzung, und (iii) Arbeiten zur Archäometrie.

5.1. Geowissenschaftliche Forschungsaktivitäten



Wesentliche, von Mitarbeitern am Lehrstuhl erzielte Erfolge im Bereich der Geodynamik liegen in der Rekonstruktion der tektonischen Entwicklung von proterozoischen Gesteinseinheiten in der Ost-Antarktis, insbesondere in der Shackleton Range und in Dronning Maud Land, sowie in diversen alten Gebirgsgürtel im südwestlichen Afrika und Südamerika. Diese Arbeiten, die teils aus dem Antarktis-Schwerpunktprogramm der DFG, teils aus DFG Einzelprojekten und teils aus der Zusammenarbeit mit brasilianischen Kollegen und Mitteln des Staates Sao Paulo finanziert wurden, trugen zu einem verbesserten Verständnis der geodynamischen Prozesse bei, die den Zerfall des etwa eine Milliarde Jahre alten Superkontinents Rodinia und die rund 500 Millionen Jahre spätere Bildung des nächsten Großkontinents, Gondwana, steuerten. In weiterer Folge gelang es, die komplizierten Zusammenhänge zwischen Plattentektonik, Klimawandel, Entwicklung des Lebens und Lagerstättenbildung am Meeresboden am Beispiel des Jungproterozoikums in Zusammenarbeit mit einer Reihe anderer Wissenschaftler im Rahmen eines „International Geoscience Programme“ (IGCP478) besser zu erfassen und dabei zu grundlegend neuen Erkenntnissen zu gelangen.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt lag in der frühen Krustenentwicklung im Archaikum, wobei der regionale Fokus auf das südliche Afrika gerichtet war. Hier gelangen völlig neue Erkenntnisse zur Entwicklungsgeschichte einer der ältesten bekannten kontinentalen Kollisionszonen, dem Limpopo Gebirgsgürtel, zwischen den früharchaischen Kaapvaal und Zimbabwe Kratonen. Ausserdem konnten neue Einblicke in den Aufbau und die vermutliche geotektonische Stellung archaischer Grundgebirgsreste in unmittelbarer Umgebung der weltgrößten Gold-Provinz im Witwatersrand in Südafrika gewonnen werden. Diese Arbeiten legen einen bedeutenden Grundstein für die Lösung eines der größten Probleme in der Lagerstättengeologie, der Frage nach der Herkunft der einzigartigen Goldmengen im Witwatersrand.

5.2. Arbeiten im Bereich der Geomaterialforschung



Zwei Schwerpunkte kennzeichneten die Arbeiten im Bereich der Geomaterialforschung: zum einen wurden detaillierte Untersuchungen zur Isotopenzusammensetzung von geochronologisch relevanten Mineralphasen durchgeführt, zum anderen wurde eine Reihe von mineralischen Rohstoffvorkommen untersucht in Hinblick auf ein verbessertes Verständnis ihrer Genese. Erstere Untersuchungen zielten auf das Mineral Zirkon ab, welches sich als beliebtestes Mineral zur Datierung geologischer Ereignisse entwickelt hat. Durch die in Würzburg durchgeführten Arbeiten konnte gezeigt werden, unter welchen Bedingungen sich die für die Datierung verwendeten Isotopensysteme öffnen und somit zu geologisch falschen Altersaussagen führen können. Weiters gelang es, Fortschritte bei der Datierung von geochronologisch eher selten verwendeten, exotischen Mineralen, wie Allanit und Thorit, zu erzielen.

Lagerstätten-relevante Forschungsarbeiten bezogen sich in erster Linie auf Gold. Dabei wurden erste mineral-chemische Spurenelementuntersuchungen an metallogenetisch kritischen Phasen, wie Pyrit, Uraninit und anderen, durchgeführt. Die geographische Verbreitung der bearbeiteten Lagerstätten erstreckt sich von Kanada, Brasilien über Südafrika bis China.

Andere Geomaterialforschungsaktivitäten reichten von tonmineralogische Untersuchungen an unterfränkischen Weinböden bis zur Verteilung von Seltenen Erden in chemischen Sedimenten und deren Bedeutung für die Rekonstruktion von paläoklimatischen Verhältnissen im Lauf der Erdgeschichte.

5.3. Archäometrie

Die Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden zur Lösung archäologischer Fragestellungen hat sich im vergangenen Jahrzehnt etabliert – ein Trend, dem sich die Würzburger Mineralogie nicht entzogen hat. Der von diesem Lehrstuhl geleistete Hauptbeitrag liegt im Bereich der Archäometrie, d.h. der analytischen Charakterisierung archäologischer Fundstücke. Die Ergebnisse geben oftmals neue Informationen zu alten Herstellungstechniken, zur Verbreitung bestimmter Materialgruppen, zur Herkunft der Rohmaterialien oder zu alten Handelsbeziehungen. Eine Zusammenarbeit bestand mit Archäologen mehrerer Universitäten, Landesämter und Museen, was sich auch in gemeinsam durchgeführten DFG-Projekten niederschlug.

5.4. Internationale Vernetzung



Trotz seines vergleichsweise kleinen Umfangs genießt der Lehrstuhl einen hohen internationalen Bekanntheitsgrad, der sich in zahlreichen Kooperationen mit Institutionen aus allen Kontinenten niederschlägt. Für den Berichtszeitraum hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang eine enge Zusammenarbeit mit den Universitäten von Kapstadt, Johannesburg (beide Südafrika), Montevideo (Uruguay), Sao Paulo (Brasilien), Hefei und Nanjing (beide China). Der Lehrstuhl war präsent in einer Reihe internationaler Organisationen, wie etwas dem Internationalen Komitee für Stratigraphie, sowie in mehreren Internationalen Geowissenschaftlichen Korrelationsprogrammen der UNESCO (IGCP). Würzburg wurde von einer der beiden weltweit führenden lagerstättengeologischen Organisationen (SGA) als Austragungsort ihrer Frühjahrstagung im April 2008 gewählt, wo der Lehrstuhl SGA Vorstandsmitglieder aus 13 Nationen begrüßen durfte.



Universidad de la República
Facultad de Ciencias



6. Publikationen

Die Mitglieder des Instituts präsentieren regelmäßig ihre Forschungsergebnisse in nationalen und internationalen Fachzeitschriften. Um die wissenschaftliche Produktivität der Würzburger Mineralogie darzustellen, werden im Folgenden nur begutachtete und in international anerkannten Fachzeitschriften publizierte Originalarbeiten berücksichtigt. Dabei ist zu bemerken, dass der Großteil dieser Arbeiten in Zeitschriften mit für den Geo-Fachbereich sehr hohen Impaktfaktoren erschienen ist. Im Berichtszeitraum wurden von Institutsangehörigen insgesamt 72 solcher Arbeiten publiziert (Abb. 1). Eine vollständige Publikationsliste liegt im Anhang bei.

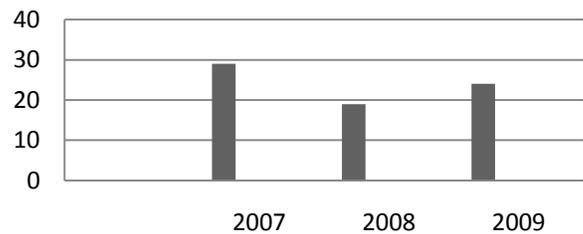
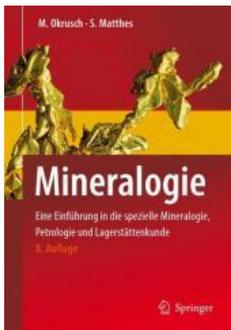
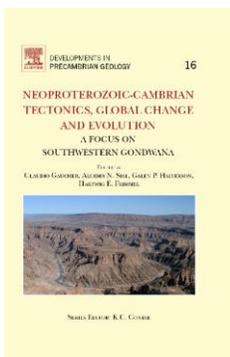


Abb. 1. Verteilung der Publikationen in international anerkannten Fachzeitschriften von Mitarbeitern des Lehrstuhls für den Zeitraum 2007-2009.

Dies entspricht einem Jahresschnitt von 24 Publikationen. Dies ist im internationalen Vergleich mit anderen geowissenschaftlichen akademischen Lehr- und Forschungseinrichtungen ein sehr gutes Resultat, vor allem wenn man bedenkt, dass Kurzbeiträge für Kongresse (Abstracts) und nicht-begutachtete Veröffentlichungen hierbei nicht berücksichtigt wurden.



Eine weitere Neuauflage des mittlerweile klassischen Lehrbuchs „Mineralogie - Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde“ unter der Federführung von Prof. emerit. Okrusch und Mitarbeit von Lehrstuhl-Angehörigen erschien im Oktober 2009. Etwa gleichzeitig erschien auch ein Buch mit dem Titel „Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution“, welches mit Prof. Frimmel als Mitherausgeber auch eine Reihe von Beiträgen von Lehrstuhl-Angehörigen beinhaltet.

7. Einwerbung von Drittmitteln

Über den Berichtszeitraum wurden von Mitarbeitern des Instituts bzw. des Lehrstuhls insgesamt ca. 660.000 Euro eingeworben. Davon entfallen etwa 630.000 € auf diverse DFG Projekte und ein Projekt der Robert Bosch Stiftung. Der Rest von etwa 30.000 € wurde direkt von der Industrie eingeworben.

8. Das Mineralogische Museum



Das Mineralogische Museum blickt auf über 200 Jahre Sammlungsgeschichte zurück und stellt eine der zwei bedeutenden universitätseigenen Sammlungen dar. Aufzeichnungen aus den Jahren 1791 bis 1793 belegen den ersten Erwerb von Mineralen durch die Universität Würzburg. Eine enorme Bereicherung erfuhr die Sammlung als im Jahre 1803 Bonavita Blank seine Mineraliensammlung der Universität gegen eine Leibrente überließ. Die sich ständig verändernde Sammlung erlebte eine turbulente Geschichte, zusammengefasst in einem vom Lehrstuhl im Jahr 2008

herausgebrachten ewigen Kalender. Nach einigen Ortswechsel, bedingt durch Nachkriegswehen und Übersiedlung des seinerzeitigen Mineralogischen Instituts auf den Hubland-Campus, ist die mehr als 10.000 Objekte umfassende Sammlung heute integrierter Bestandteil des Lehrstuhls und erfüllt, wie schon in der Vergangenheit, eine Vielzahl für die Universität wichtiger Funktionen:



- **Sammlungsarchiv:** Eine wichtige Aufgabe des Museums besteht darin, die vorhandene Sammlung zu bewahren, zu erweitern und zu dokumentieren, so dass diese für Lehre, Forschung und Ausstellungen genutzt werden kann.
- **Lehrstätte für Studenten:** Das Museum bietet hochwertiges Anschauungsmaterial für Studenten im Haupt- und Nebenfach, das vor allem in den einführenden Vorlesungen und daran gekoppelten Übungen regelmäßig genutzt wird.
- **Aus- und Weiterbildungsstätte für Lehrer:** Das Museum bietet zusammen mit dem Lehrstuhl für Didaktik regelmäßig Fortbildungsveranstaltungen und Exkursionen für Lehrer sowie Seminare für Lehramtsstudierende an.
- **Forschungsstätte für Wissenschaftler:** Durch aktive Sammelarbeit kommt es immer wieder zu Entdeckungen seltenen Materials, das durch die Einrichtungen des Lehrstuhls identifiziert und charakterisiert werden kann. Wissenschaftliche Projekte werden in Sonderausstellungen anschaulich präsentiert und leisten einen Beitrag zum Ausbau und zur Attraktivität des Museums.
- **Außerschulischer Lernort:** Das Mineralogische Museum bietet für alle Schularten und Altersstufen Führungen zu verschiedenen Themen an. Das museumspädagogische Angebot wird nicht nur von Schulen aus Würzburg, sondern aus ganz Unterfranken, angenommen.
- **Öffentlichkeitsarbeit:** Das Mineralogische Museum ist eines von nur zwei universitätsinternen Museen, die regelmäßig der Öffentlichkeit zugänglich sind. Es stellt eine ideale Einrichtung dar, um nicht nur geowissenschaftliche sondern auch naturwissenschaftliche Forschung im Allgemeinen der breiten Öffentlichkeit näher zu bringen. Das Museum präsentiert sich durch Pressearbeit und eine eigene Homepage. Während der wechselnden Sonderausstellungen werden die Öffnungszeiten erweitert und zusätzliche Veranstaltungen angeboten.

Auf einer Gesamtfläche von etwa 500 m² werden etwa ein Viertel des Bestandes ausgestellt, wobei zwischen Dauerausstellungen und Sonderausstellungen zu unterscheiden ist.

Die derzeitige Dauerausstellung war und ist den folgenden Themenkreisen gewidmet:

1. Die Erde als Teil des Sonnensystems - Aufbau der Erdinneren - Meteoriten als Analoga für die Zusammensetzung des Erdmantels und des Erdkerns - Impaktgesteine (Nördlinger Ries) - die dynamische Erde: Gesteinsbildung an konvergenten Plattengrenzen (Eklogite und Blauschiefer) - Neubildung ozeanischer Kruste an divergenten Plattengrenzen.
2. Einführung in die Geochemie, Kristallographie, Mineralogie und Petrologie: Der Stoff der Einführungsvorlesungen - Ausgewählte Themen zur speziellen und regionalen Mineralogie - Minerale aus Unterfranken.
3. Lagerstättenkunde: Weltwirtschaftlich wichtige Erz- und Minerallagerstätten - Edelsteine.
4. Klassische Erzlagerstätten Mitteleuropas: Harz, Schwarzwald, Erzgebirge, Böhmen, Siebenbürgen - Fluoreszierende Minerale.
5. Technische Mineralogie: Vom Rohstoff zum technischen Produkt.

Eine Ergänzung zur Dauerausstellung sind die wechselnden Sonderausstellungen zu besonderen Themen. Im Berichtszeitraum wurden die folgenden zwei Sonderausstellungen durchgeführt:



25 Jahre Antarktisforschung in Würzburg vom 19. Oktober 2007 bis 29. Februar 2008 (2060 BesucherInnen). Dieses Jubiläum bot Anlass für eine Sonderausstellung im Mineralogischen Museum. Seit 1982 ist die Antarktisforschung ein wesentlicher Arbeitsbereich am Lehrstuhl. Am 4. Dezember 1982 starteten die beiden Würzburger Mineralogen Wolfgang Schubert und Stanislav Ulička von Neuseeland aus in Richtung Antarktis. Es war die erste geowissenschaftliche Antarktisexpedition mit Würzburger Beteiligung. Die Ausstellung bot dem Museumsbesucher auf zahlreichen Postern und eindrucksvollen Fotografien Einblick in das Expeditionsleben, die logistischen Schwierigkeiten und die Geländearbeit. Die geologischen Hintergründe und die bisherigen Forschungsergebnisse wurden anschaulich dargestellt und zur Ergänzung Dokumentarfilme von einigen Expeditionen vorgeführt. Besonders schöne und vor allem typische Gesteine der Arbeitsgebiete zeigten die Exponate in den Vitrinen. In begleitenden Abendvorträgen berichteten drei Expeditionsteilnehmer von ihren Erlebnissen: am 4. Dezember 2007 „25 Jahre Würzburger geologische Antarktisforschung: Start und erste Expedition“ (Dr. W. Schubert), am 15. Januar 2008 „Zwischen Gletscherspalten und Eistürmen - Geologische Geländearbeit in Dronning Maud Land, Ostantarktis“ (Prof. Dr. H. Frimmel), am 12. Februar „Nordvictorialand - ein spektakuläres Hochgebirge im Fokus der Würzburger Geowissenschaften“ (apl. Prof. Dr. U. Schüßler).

**BERGBAU
IN
NAMIBIA**

Mineralogisches Museum
der Universität Würzburg

Würzburg, Am Hubland,
Tel: 0931 / 888 5407

Sonderausstellung
vom 30. April
bis 31. Juli 2009

Öffnungszeiten:
Sonntag und Mittwoch,
14 bis 17 Uhr.
Eintritt frei

mit ausgewählten
Fotografien
der Künstlerin
Helga Kohl
zum Thema:
**"Kolmanns-
kuppe - einst
und jetzt"**

Öffentliche Vorträge:
13. Mai 2009, 19.30 Uhr, Dr. Jürgen Kempf
24. Juni 2009, 19.30 Uhr, Prof. Dr. Martin Okrusch
15. Juli 2009, 19.30 Uhr, Prof. Dr. Hartwig Frimmel

Reichtum aus den Tiefen der Erde – Bergbau in Namibia vom 30. April bis 25. Oktober 2009 (2997 BesucherInnen). Die Ausstellung zeigte ein afrikanisches Land, in dem über zwei Milliarden Jahre Erdgeschichte wie in einem Bilderbuch aufgeschlossen sind. Bei den in der Vergangenheit abgelaufenen geologischen Prozessen sind einige der reichsten und bekanntesten Minerallagerstätten der Welt entstanden. Ein Teil der Ausstellung zeigte einige der schönsten und außergewöhnlichsten Mineralstufen der berühmten Kupfererzmine Tsumeb, sowie von diverser Edelsteinvorkommen. Die Besucher hatten nicht nur Gelegenheit, den seltensten Edelstein der Welt, den Jeremejewit, zu bewundern, sondern sich auch über die spannende Erdgeschichte und die Geschichte des Bergbaus, die Entstehung der Minerallagerstätten und die Entdeckung der ersten Diamanten in der Namibwüste zu informieren. Im zweiten Teil der Ausstellung wurden Photographien der Künstlerin Helga Kohl gezeigt. Nachdem Sie über 16 Jahre lang die verlassene Diamantensiedlung Kolmannskuppe studiert hatte, erstellte die Fotografin eine

eindrucksvolle Serie von Aufnahmen, die die Rückeroberung der ehemals blühende Diamantensiedlung durch den Wüstensand zum Inhalt haben. Spezielle Veranstaltungen zu dieser Sonderausstellung inkludierten eine Museumsnacht mit afrikanischen Rhythmen, Führungen durch die Ausstellung und einem Bildervortrag ein (16. Mai 2009), Kindersonntag am 17. Mai, begleitende öffentliche Vorträge mit den Themen „Bergbau in vorkolonialer und kolonialer Zeit“ (Dr. J. Kempf, 13. Mai 2009), „Gesteinskundliche Forschungen im wilden Kaokoveld“ (Prof. emerit. Dr. M. Okrusch, am 24. Juni 2009), „Kühlschrank, Sauna, Erzbildung: Extreme in der Geologie Namibias“ (Prof. Dr. H. Frimmel, 15. Juli 2009), und ein Familientag am 4. Juli 2009 im Rahmen des Alumni-Sommerfestes. Wegen der unerwartet großen Nachfrage wurde die Ausstellung bis 25. Oktober verlängert und zum Abschluss nochmals eine Museumsnacht und ein Kindersonntag angeboten. Mit rund 3000 Besuchern und Besucherinnen war diese Sonderausstellung die bisher erfolgreichste ihrer Art.

Öffnungszeiten: Das Mineralogische Museum ist bei freiem Eintritt sonntags und mittwochs von 14 bis 17 Uhr geöffnet. Führungen für Schulklassen und andere Gruppen finden auch außerhalb der Öffnungszeiten nach Vereinbarung statt.

9. Öffentlichkeitsarbeit

Die Vermittlung von Fachwissen an die breite Öffentlichkeit ist eine wesentliche Aufgabe einer akademischen Einrichtung, der sich auch der Lehrstuhl nicht entziehen will. Die Aktivitäten des Mineralogischen Museums leisten einen ganz wesentlichen Beitrag hierbei, ziehen sie doch nicht nur tausende von Laien und Schülern zum Thema Geowissenschaften, sondern bewirken auch regelmäßig Bekanntmachungen in der lokalen Presse. Neben den unter Punkt 8 aufgelisteten öffentlichen Vorträgen, gaben Angehörige des Lehrstuhls auch ausserhalb der Universität immer wieder öffentliche Vorträge zu aktuellen Themen (z. Bsp. Meteorite, Gold), unter anderem im Schröderhaus von Würzburg. Der Lehrstuhl war mitbeteiligt an einer Sonderausstellung im Senckenberg Museum von Frankfurt im Jahr 2007/08. Die am Lehrstuhl geleisteten Forschungsarbeiten weckten auch das Interesse der Medien, was zu einer Radiosendung zum Thema Gold im österreichischen Rundfunk (Ö1, April 2008) sowie einiger Zeitungsbeiträge führte, nicht nur in Deutschland (Süddeutsche Zeitung), sondern auch in fernen Ländern wie Irland (Scienc Spin, Juli 2008).

Anhang:
**Begutachtete Publikationen von Mitarbeitern des Lehrstuhls aus dem
Zeitraum 2007 bis 2009**

Mitarbeiter des Lehrstuhls sind fett gedruckt.

2009

Frimmel H.E. (2009): Configuraton of Pan-African orogenic belts in southwestern Africa. Neoproterozoic to Early Palaeozoic evolution of Southwestern Africa. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P. **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, Developments in Precambrian Geology, Elsevier, 16, 145-151

Frimmel H.E., Miller R.McG. (2009): Continental Rifting. Neoproterozoic to Early Palaeozoic evolution of Southwestern Africa. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, Developments in Precambrian Geology, Elsevier, 16, 153-159

Frimmel H.E., Miller R.McG. (2009): Mineral deposits. Neoproterozoic to Early Palaeozoic evolution of Southwestern Africa. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, Developments in Precambrian Geology, Elsevier, 16, 227-229

Frimmel H.E., **Zeh A.**, Lehrmann B., Hallbauer D., Frank W. (2009): Geochemical and geochronological constraints on the nature of the immediate basement beneath the Mesoarchean auriferous Witwatersrand Basin, South Africa. *Journal of Petrology*, doi:10.1093/petrology/egp073

Gaucher C., **Frimmel H.E.**, Germs G.J.B. (2009): Tectonic events and palaeogeographic evolution of Southwestern Gondwana in the Neoproterozoic and Cambrian. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, Developments in Precambrian Geology, Elsevier, 16, 295-318

Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (2009): The Neoproterozoic and Cambrian: A time of upheavals, extremes, and innovations. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, Developments in Precambrian Geology, Elsevier, 16, 3-11

Geduzeviciute V., Welter N., **Schübler U.**, Weiss C. (2009): Chemical composition and colouring agents of Roman mosaic and millefiori glass, studied by electron microprobe analysis and Raman microspectroscopy. *Archaeological and Anthropological Sciences* 1, 15-29

Gerdes A., **Zeh A.** (2009): Zircon formation versus zircon alteration - new insights from combined U-Pb and Lu-Hf in-situ LA-ICP-MS analyses, and consequences for the interpretation of Archean zircon from the Limpopo Belt, *Chemical Geology* 261, 230-243

Germis G.J.B., Miller R.McG., **Frimmel H.E.**, Gaucher C. (2009): Syn- to late orogenic sedimentary basins of southwestern Africa. Neoproterozoic to Early Palaeozoic evolution of Southwestern Africa. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, *Developments in Precambrian Geology*, Elsevier, 16, 183-203

Kaufman A.J., Sial A.N., **Frimmel H.E.**, Misi A. (2009): Neoproterozoic to Cambrian palaeoclimatic events in southwestern Gondwana. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, *Developments in Precambrian Geology*, Elsevier, 16, 369-388

Klemd R. (in Druck): The Münchberg gneiss complex and tectonostratigraphically comparable early Variscan allochthonous domains. (In:) Linnemann U., Kroner U., Romer R.I., *The Saxo-Thuringian Zone (Bohemian Massif): from Cadomian active margin to the core of the Variscan orogen*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung

Knief M., **Gedzeviciute V.**, Völling L., **Schüßler U.** (2009): Zusammensetzung von Glas und Inhalt eines römischen Balsamariums aus dem Martin von Wagner Museum in Würzburg. (In:) Hauptmann A., Stege H. (Hrsg.): *Metalla, Sonderheft 2, Archäometrie und Denkmalpflege - Kurzberichte 2009*, 116-120

Miller R.McG., **Frimmel H.E.**, Halverson G.P. (2009): Passive continental margin evolution. Neoproterozoic to Early Palaeozoic evolution of southwestern Africa. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, *Developments in Precambrian Geology*, Elsevier, 16, 161-181

Miller R.McG., **Frimmel H.E.** (2009): Syn- to post-orogenic magmatism. Neoproterozoic to Early Palaeozoic evolution of Southwestern Africa: (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, *Developments in Precambrian Geology*, Elsevier, 16, 219-226

Miller R.McG., **Frimmel H.E.**, **Will T.M.** (2009): Geodynamic synthesis of the Damara Orogen sensu lato. Neoproterozoic to Early Palaeozoic evolution of Southwestern Africa. (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, *Developments in Precambrian Geology*, Elsevier, 16, 231-235

Okrusch M., Matthes S. (2009): Mineralogie. Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde. 8., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Springer 658 S.

Ring U., Glodny J., **Will T.M.**, Thomson S.N. (im Druck): The retreating Hellenic subduction system: high-pressure metamorphism, exhumation, normal faulting and large-scale extension, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 38

Schüßler U., Kasper K., Brätz H., Gerber C. (2009): Obsidian artefacts from the prehistoric Caria, West Anatolia. – (In:) Held W. (Hrsg.): *Loryma Bd. 1 – Die Funde und die Hafenefestung, Istanbul Forschungen*

Thomson S.N., **Ring U.**, Brichau S., Glodny J., **Will T.M.** (2009): Timing and nature of formation of the Ios metamorphic core complex, southern Cyclades, Greece. (In:) **Ring U.**, Wernicke B. (Hrsg.): *Extending a continent: architecture, rheology and heat budget*. Geological Society of London, Special Publication 321, 139-167

Will T.M., Miller R.McG., **Frimmel H.E.** (2009): Orogenic tectono-thermal evolution. Neoproterozoic to Early Palaeozoic evolution of Southwestern Africa (In:) Gaucher C., Sial A.N., Halverson G.P., **Frimmel H.E.** (Hrsg.): *Neoproterozoic-Cambrian Tectonics, Global Change and Evolution: a Focus on Southwestern Gondwana, Developments in Precambrian Geology*, Elsevier, 16, 205-218

Will T.M., **Zeh A.**, Gerdes A., **Frimmel H.E.**, Millar I.L., Schmädicke E. (2009): Palaeoproterozoic to Palaeozoic magmatic and metamorphic events in the Shackleton Range, East Antarctica: Constraints from zircon and monazite dating, and implications for the amalgamation of Gondwana. *Precambrian Research* 172, 25-45

Zeh A., Gerdes A. (2009): Baltica- and Gondwana-derived sediments in the Mid-German Crystalline Rise (Central Europe): implications for the closure of the Rheic ocean. *Gondwana Research*, doi:10.1016/j.gr.2009.08.004

Zeh A., **Will T.M.** (in Druck): The Mid-German Crystalline Zone. (In:) Linnemann U., Kroner U., Romer R. (Hrsg.): *From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen: The pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia (NE Bohemian Massif)*, E. Schweizerbart Science Publishers

Zeh A., Gerdes A., Barton J.M. Jr. (2009): Archean Accretion and Crustal Evolution of the Kalahari Craton -- the Zircon Age and Hf Isotope Record of Granitic Rocks from Barberton, Swaziland to the Francistown Arc. *Journal of Petrology* 50, 933-966

2008

Basei M.A.S., **Frimmel H.E.**, Nutman A.P., Preciozzi F. (2008): West Gondwana amalgamation based on detrital zircon ages from Neoproterozoic Ribeira and Dom Feliciano belts of South America and comparison with coeval sequences from SW Africa, (In:) Pankhurst R.J., Trouw R.A.J., De Brito Neves B.B., de Wit M.J. (Hrsg.): *West Gondwana: Pre-Cenozoic Correlations Across the South Atlantic Region*, Geological Society of London, Special Publication No. 294, 239-256

Bisnath A., McCourt S., **Frimmel H.E.**, Buthelezi S.B. (2008): The metamorphic evolution of the Tugela Terrane, Natal Belt, South Africa. *South Africa Journal of Geology* 111, 369-386

Brandt S., **Klemd R.** (2008): Upper-Amphibolite Facies Partial Melting of paragneisses from the Epupa Complex, NW Namibia, and relations to Mesoproterozoic anorthosite magmatism. *Journal of Metamorphic Geology* 26, 871-893

Christensen A.-M., Schüßler U. (2008): Archaeometrical characterization of amphibolitic tools used in the Neolithic Wattendorf-Motzenstein settlement, Germany. (In:) Müller J., Seregely T. (Hrsg.): *Endneolithische Siedlungsstrukturen in Oberfranken II. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie* 155, 85-100

Chudy T.C., Zeh A., Gerdes A., **Klemd R.,** Barton J.M. Jr. (2008): Paleoarchean (3.3 Ga) mafic magmatism and Paleoproterozoic (2.02 Ga) amphibolite-facies metamorphism in the Central Zone of the Limpopo belt: new geochronological, petrological and geochemical constraints from metabasic and metapelitic rocks from the Venetia area. *South Africa Journal of Geology* 111, 378-408

Djouka-Fonkwé M.L., Schulz B., Schüßler U., Tchouankoue Nzolang C. (2008): Geochemistry of the Bafoussam Pan-African I and S-type granitoids in western Cameroon. *Journal of African Earth Sciences* 50, 148-167

Frimmel H.E. (2008): Neoproterozoic Gariep Orogen. (In:) Miller R. McG. (Hrsg.) *The Geology of Namibia, Geological Survey of Namibia* 2, 14-1 – 14-39

Frimmel H.E. (2008): Earth's continental crustal gold endowment: *Earth and Planetary Science Letters* 267, 45-55

Frimmel H.E. (2008): An evaporitic facies in Neoproterozoic post-glacial carbonates: the Gifberg Group, South Africa: *Gondwana Research* 13, 453-468

Koglin N., Kostopoulos D., Reischmann T. (2008): The Lesvos mafic-ultramafic complex, Greece: Ophiolite or incipient rift? *Lithos* 108, 1-4, 243-261

Koglin N., Kostopoulos D., Reischmann T. (2008): Geochemistry, petrogenesis and tectonic setting of the Samothraki mafic suite, NE Greece: Trace-element, isotopic and zircon age constraints. *Tectonophysics* 473, 1-2, 53-68

Kroner U., Mansy J.-L., Mazur S., Aleksandrowski P., Hann H.P., Huckriede H., Lacquement F., Lamarche J., Ledru P., Pharaoh T.C., Zedler H., **Zeh A.,** Zulauf G. (2008): Variscan tectonics. (In:) McCann T. (Hrsg.): *The Geology of Central Europe, Volume 1: Precambrian and Palaeozoic.* Geological Society of London, 599-665

Linnemann U., Romer R.L., Pin C., Aleksandrowski P., Bula Z., Geisler T., Kachlik V., Krzeminska E., Mazur S., Motuza J., Murphy J.B., Nance R.D., Pisarevsky S.A., **Schulz B.,** Ulrich J., Wiszniewska J., Zaba J., **Zeh A.** (2008): Precambrian (In:) McCann T. (Hrsg.): *The Geology of Central Europe, Vol. 1: Precambrian and Palaeozoic.* Geological Society of London, 21-103

Melcher F., Sitnikova M.A., **Graupner T.**, Martin N., Oberthür T., Henjes-Kunst F., Gäbler E., Gerdes A., **Brätz H.**, Davis D.W., Dewaele S. (2008): Fingerprinting of conflict minerals: columbite-tantalite („coltan“) ores. *SGA News* 23, 6-14

Müller J., Seregely T., Becker C., **Christensen A.-M.**, Fuchs M., Kroll H., Mischka D., **Schüßler U.** (2008): Wattendorf-Motzenstein: a Corded Ware Settlement from the Central European Low Mountain Range (In:) Müller J., Seregely T. (Hrsg.): *Endneolithische Siedlungsstrukturen in Oberfranken II. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie* 155, 189-195

Okrusch M., Brätz H., Schüßler U. (2008): Der Zonarbau des Alexandrits von Novello Claims, Simbabwe. *Gemmologie* 57, 13-22

Schmitt R.S., **Frimmel H.E.**, Fairchild T.R. (2008): Neoproterozoic–Early Paleozoic events in Southwest Gondwana: Introduction. *Gondwana Research* 13, 435-436

Zeh A., Gerdes A., **Klemd R.**, Barton J.M. Jr. (2008): Hadean to Archean (>3.9 to 3.1 Ga) crustal evolution of the Limpopo Belt (South Africa) and its hinterland: the U-Pb and Lu-Hf isotope record of detrital zircon grains from the Beit Bridge Group quartzite. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 72, 5304-5329

Zeh A., Klemd R. (2008): Comments on “P-T record of two high-grade metamorphic events in the Central Zone of the Limpopo Complex, South Africa” by Perchuk L.L., van Reenen D.D., Varlamov D.A., van Kal S.M., Tabatabaeimanesh, Boshoff R., *Lithos* 106, 399–402

2007

Abu Ebu El-enen m. M., **Okrusch M.** (2007): The texture and composition of tourmaline in meta-sediments of the Sinai Egypt: Implications for the tectono-metamorphic evolution of the Pan-African basement. *Mineralogical Magazine* 71, 17-40

Brandt S., **Will T.M., Klemd R.** (2007): Magmatic loading in the proterozoic Epupa Complex, NW Namibia, as evidenced by ultrahigh-temperature sapphirine-bearing orthopyroxene-sillimanite-quartz granulites. *Precambrian Research* 153, 143-178

Christensen A.-M., Schüßler U. (2007): Archaeometrical constraints based on geochemical analyses of wood-working tools from the Wattendorf-Motzenstein settlement, Germany (In:) Seregely T., Müller J. (Hrsg.): *Wattendorf-Motzenstein II. Weitere archäologische und naturwissenschaftliche Forschungsergebnisse, Reihe UPA*

Drüppel K., Littmann S., Romer R.L., **Okrusch M.** (2007): Petrology and isotope geochemistry of the Mesoproterozoic anorthosite and related rocks of the Kunene Intrusive Complex, NW Namibia. *Precambrian Research* 156, 1-31

Franzke H.J., **Zeh A.**, Meier S. (2007): Die metamorph-magmatische und strukturelle Entwicklung des Kyffhäuser Kristallins - Mitteldeutsche Kristallinzone. Zeitschrift für Geologische Wissenschaften 35, 27-61

Frimmel H.E., Groves D.I., Kirk J., Ruiz J., Chesley J., Minter W.E.L. (2007): Reply to Comments by Thomas O. Reimer on "The Formation and Preservation of the Witwatersrand Goldfields, the World's Largest Gold Province". SEG Newsletter 68, 31

Frimmel H.E. (2007): Gold Endowment of the Earth's Crust Over Time. (In:) Andrew, C. et al. (Hrsg.): Digging Deeper, Proc. 9th Biennial SGA Meeting, 20-23 August 2007, Irish Association for Economic Geology 1, 11-14

Frimmel H.E., Spangenberg J.E. (2007): Molecular and Compound-specific Isotopic Composition of Hydrocarbons in Lower Cambrian Black Shales from the Yangtze Platform, South China (In:) Andrew C. et al. (Hrsg.): Digging Deeper, Proc. 9th Biennial SGA Meeting, 20-23 August 2007, Irish Association for Economic Geology 1, 801-804

Frimmel H.E. (2007): Is "cap carbonate" geochemistry representative of contemporaneous ocean water?" (In:) Germs A., Germs G.J.B., Gaucher C. (Hrsg.): 3rd Symposium on Neoproterozoic – Early Palaeozoic Events in Southwestern Gondwana, Programme and Short Papers, 12-14 Sept. 2007, Stellenbosch, 10-12

Gao J., John T., **Klemd R.**, Xiong X. (2007): Mobilization of Ti-Nb-Ta during slab dehydration: insights from rutile precipitates in eclogite-facies segregations and veins (Tianshan, NW China). Geochimica et Cosmochimica Acta 71, 4974-4996

Gedzeviciute V., Welter N., **Schüßler U.**, Kiefer W., Weiss C. (2007): Die Mosaikgläser des Martin von Wagner Museums in Würzburg: Archäologische und materialkundliche Untersuchungen. - Archäometrie und Denkmalpflege - Kurzberichte 144-147

Grosch E.G., Bisnath A., **Frimmel H.E.**, Board W.S. (2007): Geochemistry and tectonic setting of mafic rocks in Western Dronning Maud Land, East Antarctica: Implications for the geodynamic evolution of the Proterozoic Maud Belt: Journal of the Geological Society London 164, 465-475

John T., **Klemd R.**, Gao J., Garbe-Schönberg C.D. (2007): Trace element mobilization in slabs due to non steady-state fluid-rock interaction: constraints from an eclogite-facies transport vein in blueschist (Tianshan, China), Lithos 103, 1-24

Kelber K.-P. (2007): Die Erhaltung und paläobiologische Bedeutung der fossilen Hölzer aus dem süddeutschen Keuper (Trias, Ladinium bis Rhätium), 37-100 (In:) Schüßler H., Simon T. (Hrsg.): Aus Holz wird Stein - Kieselhölzer aus dem Keuper Frankens. S. 192

Lehrmann B., **Frimmel H.E.** (2007): Mesoarchaeon Basement of the Witwatersrand: A Possible Source of the Gold? (In:) Andrew C. et al. (Hrsg.): Digging Deeper, Proc. 9th Biennial SGA Meeting, 20-23 August 2007, Irish Association for Economic Geology 1, 15-18

Millonig L., Zeh A., Gerdes A., **Klemd R.** (2007): Neoproterozoic high-grade metamorphism in the Central Zone of the Limpopo Belt (South Africa): Combined petrological and geochronological evidence from the Bulai Pluton. *Lithos*, 103, 333-351

Okrusch M., Lorenz J.A., Weyer S. (2007): The genesis of sulfide assemblages in the former Wilhelmine Mine, Spessart, Bavaria, Germany. *Canadian Mineralogist* 45, 723-750

Qian Q., Gao J., **Klemd R.,** He G., Song B., Liu D., Xu R. (2007): Early Paleozoic tectonic evolution of the South Tianshan Orogen: constraints from SHRIMP zircon U-Pb geochronology and geochemistry of basaltic and dioritic rocks from Xiata, NW China, *International Journal of Earth Sciences* 98, 551-571

Qian Q., Xu S.L., He G.Q., **Klemd R.,** Xiong X.M., Long L.L., Gao J. (2007): Elemental geochemistry and tectonic significance of Cambrian basalts from the northern side of the Nalati Mountain. *Acta Petrologica Sinica* 23, 1708-1720

Qing Q., Jun G., **Klemd R.,** Guoqi H., Biao S., Dunyi L., Ronghua X. (2007): Early Paleozoic tectonic evolution of the Chinese South Tianshan Orogen: constraints from SHRIMP zircon U-Pb geochronology and geochemistry of basaltic and dioritic rocks from Xiata, NW China. *International Journal of Earth Sciences* 98, 551-569

Ring U., **Will T.M.,** Glodny J., Kumerics C., Gessner K., Thomson S., Gngör T., Monié P., **Okrusch M.,** Drüppel K. (2007): Early exhumation of high-pressure rocks in extrusion wedges: Cycladic blueschist unit in the eastern Aegean, Greece and Turkey. *Tectonics* 26, 1-23

Ring U., Glodny J., **Will T.M.,** Thomson S. (2007): An Oligocene extrusion wedge of blueschist-facies nappes on Evia, Aegean Sea, Greece: implications for the early exhumation of high-pressure rocks. *Journal of the Geological Society London* 164, 637-652

Ring U., **Okrusch M., Will T.M.** (2007): Samos Island, Part I: metamorphosed and non-metamorphosed nappes and sedimentary basins (In:) *Inside the Aegean Metamorphic Core Complexes*. Lister G., Forster M., Ring U. (Hrsg): *Journal of the Virtual Explorer, Electronic Edition* 27, 5

Schüßler U., Gedzeviciute V., Welter N. (2007): Die Kunst der antiken Glasmacher – mit mikroanalytischen Methoden auf der Suche nach den Details römischer Mosaikgläser (In:) Wagner G. A. (Hrsg.): *Einführung in die Archäometrie* 193-214

Spangenberg J.E., **Frimmel H.E.** (2007): Biogeochemical insight on the origin of carbonaceous matter in metalliferous lowest Cambrian black shale, South China. *Goldschmidt Conference, Cologne*, 21-24 August 2007, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 71/15, Supplement 1, A 959

Wagner T., **Klemd R.,** Wenzel T., Mattsson B. (2007): Gold upgrading in metamorphosed massive ore deposits: Direct evidence from LA-ICP-MS analysis of invisible gold. *Geology* 35, 775-778

Welter N., **Schüßler U.**, Kiefer W. (2007): Characterization of inorganic pigments in ancient glass beads by means of Raman microspectroscopy, microprobe analysis and X-ray diffractometry. *Journal of Raman Spectroscopy* 38, 113-121

Yang X.-Y., Ling M.-X., **Frimmel H.E.** (2007): Geochemistry of Sandstone-Type Uranium Deposits in the Mesozoic Ordos Basin, North China. (In:) Andrew C. et al. (Hrsg.): *Digging Deeper*, Proc. 9th Biennial SGA Meeting, 20-23 August 2007, Irish Association for Economic Geology 2, 1153-1156

Zeh A., Gerdes A., **Klemd R.**, Barton J.M. (2007): Archean to Proterozoic Crustal Evolution in the Central Zone of the Limpopo Belt (South Africa/ Botswana): Constraints from combined U-Pb and Lu-Hf Isotope Analyses of Zircon. *Journal of Petrology* 48, 1605- 1639