

Forschungsschwerpunkt

„Geogene Dynamik – geogene Stoffe“

Sprecher des Forschungsschwerpunktes:

Univ.-Prof. Dr. Bernhard FÜGENSCHUH, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck
stv. Sprecher des Forschungsschwerpunktes: Univ.-Prof. Dr. Rainer BRANDNER, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck

Grundlegendes:

Mit dem Begriff „geogene Dynamik - geogene Stoffe“ wird ein komplexes System geologischer Vorgänge angesprochen. Die geogene Dynamik wird zum einem von Teilprozessen bestimmt, welche unterschiedlichster Art, Dauer, Intensität und Ausmaß sind, zum anderen ist der Stoffbestand wesentlich, da sich nur darin die geogene Dynamik manifestiert.

Eine besondere Charakteristik der geogenen Dynamik ist, dass die Teilprozesse zeitlich wie räumlich oft um viele Größenordnungen verschieden sein können (10^8 bis 10^{-3} a; 10^0 bis 10^{15} m³). Das Ähnliche gilt für die Temperatur und Druckgegebenheiten denen die Stoffbestände bei diesen Vorgängen unterworfen sind (-100° bis 1500°C; 1 bis $3 \cdot 10^4$ Bar

Aus diesen Gegebenheiten heraus ergibt sich, dass die Untersuchung und das Verständnis der historischen geologischen Entwicklungen und der physikalisch-chemischen Eigenschaften des Materialinventars (Minerale und Gesteine) wesentlich sind für die Erfassung geogener Dynamik. Die Kenntnis dieser Vorgänge ist wiederum wesentliche Voraussetzung für anwendungsorientierte Projekte (Brennerbasistunnel, alpS-Zentrum für Naturgefahren Management), in denen dieses Wissen prognostisch eingesetzt wird.

Es versteht sich von selbst, dass der alpine Raum das wesentliche Tätigkeitsfeld für die geologische Forschung und ein bevorzugtes Teilgebiet der mineralogisch petrologischen Forschung ist.

Hauptthematiken innerhalb des Schwerpunktes sind:

- Grundlegende Fragestellungen zum Bau der Alpen
- Physikalisch-chemische Analyse des Stoffinventars
- Experimentelle Ermittlung von Stoffeigenschaften bei hohen Drucken und Temperaturen
- Experimentelle Untersuchungen an mineralogisch-petrologischen Modellstoff-Systemen
- Wechselwirkungen zwischen endogenen und exogenen Prozessen
- Stoffkreisläufe mit Reservoireffekten

Zukunft der Alpen (Prognose aus der Aufzeichnung der Vergangenheit in die Zukunft)

Problemstellung, Zielsetzung des Forschungsschwerpunktes und methodischer Ansatz:

Die Thematik des Forschungsschwerpunktes reicht von plattentektonischen Prozessen bis hin zu Stoffkreisläufen und Sedimentationsprozessen an der Erdoberfläche, die in einem äußerst unterschiedlichen Zeitausmaß stattfinden. Hierbei werden nicht nur die Dynamik der Vorgänge beschrieben sondern es wird versucht diese auf eine quantitative Basis stellen indem man die Eigenschaften der beteiligten Stoffe (kristallines Material und Fluide) untersucht.

Die zentrale erdwissenschaftliche Frage sind die Wechselwirkungen zwischen endogenen und exogenen Prozessen im alpinen (Tethys-) Orogen, welche durch Sedimente, Kristallingesteine (Geomaterialien!) und Tektonik dokumentiert werden.

Das Besondere an dieser Forschung ist, dass die Erdwissenschaften die Möglichkeit haben in 3 Zeitabschnitten zu arbeiten:

i) Erfassung der Prozessabläufe in der erdgeschichtlichen Vergangenheit ii) ein Vergleich zur Jetztzeit und iii) daraus folgernd eine Prognose für die Zukunft abzuleiten.

Die Komplexität der Erdgeschichte wirft zahlreiche Fragen bezüglich des Ablaufs und der stofflichen Basis der Prozesse auf:

- Auswirkungen tektonischer Hebungen auf die Zirkulation im Tethysozean (Oceanic Anoxic Events, Massenaussterbe-Events Perm-/Trias Grenze, „Drowning“ von Riffplattformen)
- Krustenstapelung, Hebungsgeschichte der Alpen und deren zukünftige Entwicklung (Basisdaten für die Prognose des Brennerbasistunnels, als auch Basisdaten für das Verständnis der Auswirkungen der Prozesse auf den Lebensraum Gebirge)
- Umwelttektonik, Neotektonik, Erdbeben und deren Auswirkungen auf Hanginstabilitäten, Grundwasser (Prozessverständnis soll z. B. Überwachungsmethoden verbessern; alpS-Zentrum für Naturgefahren Management)
- Besonderheiten der alpinen Paläoklimaentwicklung im globalen Vergleich (Zeitreihen hoher Auflösung)
- Subduktionszonen – Meeresspiegel (angedacht): wie viel Wasser können Mineralneubildungen der Subduktionszonen aufnehmen (Massenbilanz).
- Untersuchung der stofflichen Merkmale der Gesteine und der sie aufbauenden Minerale mittels physikalisch chemischer Methoden (Optik, Röntgendiffaktometrie, chem Analytik etc.).
- Experimentelle Untersuchung von mineralischen und petrologischen Modellsystemen bei hohen P- T Bedingungen um Auskunft über die Bildungsbedingungen der Gesteine zu erhalten.
- Gezielte Synthese und Untersuchungen von physikalisch-chemischen Eigenschaften von mineralischen und petrologischen Modellsysteme als Grundlage für quantifizierende Berechnungen von geologischen Prozessen.
- (Die Art von Untersuchungen läßt sich auch auf wirtschaftlich interessante nicht geogene Materialien ausdehnen. Damit bindet diese Art der Forschung an die Materialwissenschaften, CD-Labor etc. an).

Die außerordentliche geographische Lage unserer Universität inmitten der Alpen bietet für diese Schwerpunktforschungen beste Möglichkeiten. Es gibt kaum einen besseren Ort um derartige interdisziplinäre erdwissenschaftliche Feld- und Laborstudien an alpinen Orogenen vornehmen zu können.

In diesem Sinne ist auch die bisherige Entwicklung der zwei Institute in den letzten Jahre gelaufen. Ziele und Ergebnisse der Forschung werden international durchaus anerkannt (vergl. Bibliometrische Evaluation der EW-Institutionen Österreichs durch BMFK 2004!).

Welche wissenschaftlichen Erkenntnisse und Ergebnisse sind zu erwarten:

Die Erkenntnisgewinne liegen einerseits in der Grundlagenforschung (Geologie und Umwelt, Experimentelle Untersuchungen and Geo- und industriell/wirtschaftlich interessanten Materialien) andererseits in praxisorientierten Forschungsaktivitäten welche eine vielfältige Kooperation mit der regionalen Wirtschaft und öffentlichen Ämtern erlauben.

Die Forschungen (Methoden und Ergebnisse) fließen in der Lehre – vor allem im Masterstudium und Doktoratsstudium – als Inhalte ein.

Mögliche Anwendungen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft:

Mit gut ausgebildeten Absolventen und den in Teilbereichen auch anwendungsorientierten Forschungsergebnissen kann und wird das wirtschaftliche regionale Umfeld bedient.