

Beckenarchitektur in der zentralen Norischen Senke

W. Gruber^{1,2}, K. Decker³, D. Reischenbacher², R.F. Sachsenhofer²

¹ *Institut für Angewandte Geophysik, Joanneum Research, Leoben, Österreich;* ² *Institut für Geowissenschaften, Montanuniv. Leoben, Österreich;* ³ *Institute für Geologie, Univ. Wien, Österreich*

Während der lateralen Extrusion im Ostalpenraum traten große Seitenverschiebungssysteme als Begrenzung des nach Osten bewegten Krustenkeils auf. Entlang der Norischen Senke, einer sinistralen Seitenverschiebung, die den Extrusionsblock nördlich begrenzt, entstanden mehrere Miozänbecken. Diese sind entweder als Pull-apart Becken (Trofaiach, Parschlug, Aflenz) oder als Halbgraben (Leoben) entstanden oder durchliefen beide Phasen (Fohnsdorf).

Das Trofaiacher Becken ist eine klassische Pull-apart Struktur. Die 900 bis 1000 m mächtige Beckenfüllung besteht aus zwei durch eine Erosionsdiskordanz getrennten limnisch/ fluviatilen Abfolgen. Weitere 1500 m der Beckenfüllung sind heute erodiert. Nur ein Teil des für die Trofaiachlinie bekannten 10 - 14 km großen linksseitigen Versatzes wurde durch die Beckenbildung kompensiert. Der Versatz wurde entlang der Becken-südrandstörung und einer das Becken querenden Störung transferiert. Diese das Becken querende Störung ist typisch für Pull-apart Becken, tritt aber im untersuchten Gebiet nur im Trofaiacher Becken auf.

Im unteren Mürztal bilden die Trofaiachlinie und dazu parallele Störungen die Südränder der Miozänmulden von Kapfenberg und Paschlug. Letztere beinhaltet im etwa 100 m tiefen Westteil ein durch NW fallende Staffelbrüche gegliedertes Kohleflöz. Diese Strukturelemente unterstützen einen pull-apart Mechanismus der Muldenbildung. Die limnischen Sedimente über der Kohle weisen eine Kornvergrößerung nach oben auf.

Eine Neubearbeitung des Aflenzer Beckens weist dieses als ca. 500 m tiefes composite pull- apart Becken aus. Große Störungen mit überwiegender Seitenverschiebungskomponente folgen den Beckenrändern, während die Beckenfüllung fast ungestört flach liegt.

Über ca. 300 m mächtigen fluviatilen Grobklastika, welche bei Göriach am Top drei Kohleflöze führen, folgen limnische Tone und Sande (200 m) und Blockschotter.

Das Leobener Becken gilt als Halbgraben, der in einer ersten Extensionsphase entlang einer im Süden liegenden Abschiebung eingesenkt wurde. Über geringmächtigen Basisschichten entwickelte sich dabei ein mächtiges Kohleflöz in Hochmoorfazies. Bergbaudaten belegen eine frühe Faltung der Kohle entlang der Südrandstörung, die eventuell noch im Moorstadium stattgefunden hat. Das Flöz ist mit limnischen Sedimenten, die nach S an Mächtigkeit gewinnen, bedeckt. Darüber folgen fluviatile Grobklastika. Durch Kompression wird entlang des steilen Südrandes Grundgebirge der Beckenfüllung aufgeschoben.

Das Fohnsdorfer Becken ist das größte Miozänbecken entlang der Norischen Senke. Die Entwicklung beginnt mit einer pull-apart Phase. Dabei wird zunächst die fluvio-deltaische Abfolge der Fohnsdorf Fm. und nach einem Kohleflöz die Ingering Fm. in brackisch/ limnischer Fazies abgelagert. Während der folgenden Halbgrabenphase werden dann die alluvio-deltaischen Blockschotter der Apfelberg Fm. gebildet. Im Fohnsdorfer Becken ist der Altersumfang vom späten Karpat bis ins Mittelbaden durch Tuffdatierungen gesichert.

Obwohl alle Becken im selben tektonischen Regime entstanden sind, unterscheiden sie sich deutlich in ihrem strukturellen Bau. Hingegen beginnt die stratigraphische Entwicklung immer mit einer fluviatilen Abfolge mit abschließender Kohlebildung. Darauf folgen limnische (z.T. brackische) Ablagerungen, welche nach oben hin durch Grobklastika überlagert werden. Das Trofaiacher Becken nimmt hierin eine Sonderstellung ein.

Schwellen- und Beckensedimente in Jura und Unterkreide der nordwestlichen Nördlichen Kalkalpen (Bayern/Tirol)

U. Haas

Bayerisches Geologisches Landesamt, Heßstr. 128, D-80797 München

Der kalkalpine Ablagerungsraum im Raum zwischen Reutte und Füssen war während Jura und Unterkreide sehr differenziert aufgebaut. Vor dem Einsetzen der kalkalpinen Deckenüberschiebungen folgten von Norden nach Süden die Kalkalpine Randschuppe, die Allgäu-Decke, die Vilser Decke, die Falkenstein-Deckscholle

(„Falkensteinzug“) und die Lechtal-Decke aufeinander. Die Vilser Decke ist dabei als eigenständige tektonische Einheit zwischen Allgäu-Decke und Lechtal-Decke anzusehen. Die Vilser Decke ist neu aufgestellt und umgrenzt worden. Mit dem Beginn der Deckenüberschiebungen wurde die Vilser Decke zuerst von der Lechtal-Decke

abgetrennt und anschließend von der nachrückenden Lechtal-Decke vollständig überfahren. Gleichzeitig wurde die Vilser Decke auf die nördlich gelegene Allgäu-Decke überschoben. Die heutige morphologische Stirn der Lechtal-Decke bildet die ursprünglich zwischen Vilser Decke im Norden und Lechtal-Decke im Süden gelegene Falkenstein-Deckscholle.

Die Sedimente der Allgäu-Decke und der Lechtal-Decke sind im Raum zwischen Reutte und Füssen ab dem Jura in Tiefwasserfazies ausgebildet. Vom Jura bis in die Unterkreide sind dies die Allgäuschichten, der Ruhpoldinger Radiolarit, die Ammergauer Schichten („Malm-Aptychenschichten“), die Schrambachschichten („Neokom-Aptychenschichten“) und die Tannheimer Schichten. Für die Falkenstein-Deckscholle kann auf Grund der nördlich dieser Einheit in den Branderfleckschichten abgelagerten Komponenten ein Übergangsbereich zwischen Schwellen- und Beckenfazies angenommen werden.

Die ausschließliche Verteilung der jurassischen und unterkretazischen Schwellensedimente mit dem Bunten Liaskalk, dem Vilser Kalk, dem Steinmühlkalk sowie dem Pfrontener Kalk auf den einzelnen tektonischen Untereinheiten der Vilser Decke bestärkt die Annahme einer Schwelle in dem Ablagerungsbereich zwischen Allgäu-Decke im Norden und der Lechtal-Decke im Süden. Diese sogenannte Pfrontener Schwelle ist im

Raum zwischen Reutte und Füssen nur auf der Vilser Decke ausgebildet. Bei dem lokal auftretenden, kleinräumigen Aufeinandertreffen von jurassischen Becken- und Schwellensedimenten innerhalb der Vilser Decke handelt es sich um fazielle Verzahnungsbereiche entlang von steileren Abhängen. Diese sind aufgrund der zu dieser Zeit stattfindenden bruchtektonischen Vorgänge entstanden. Die Pfrontener Schwelle wird auch dadurch angezeigt, dass jurassische Flachwasserablagerungen mit einem Rhätalkalkkomponenten-führenden Aufarbeitungshorizont teilweise direkt auf Hauptdolomit transgredieren.

In der Schwellenfazies der Vilser Decke stellt der Pfrontener Kalk als ein Subsolutionskalk mit dicken Ferromangankrusten, abgelagert in Tiefschwellenfazies auf einer submarinen Schwelle, eine Besonderheit dar. Stratigraphisch umfasst der Pfrontener Kalk einen Zeitraum vom Malm bis Oberapt. Eine Hartgrundbildung mit zahlreichen Intraklasten in den obersten Partien des Pfrontener Kalkes konnte zeitlich in das Oberapt eingestuft werden. In dessen Einzelkomponenten konnte durch Elementanalysen ein erhöhter Phosphorgehalt festgestellt werden. Bei den Intraklasten handelt es sich um Phosphoritbruchstücke, die aus einem flachermarinen Sedimentationsraum in tieferes Wasser umgelagert wurden.

Zur Detektion von Blockbewegungen bei Hangrutschungen

M. Haberler

Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien, Österreich

Hangrutschungen verursachen jährlich nicht nur enorme wirtschaftliche Schäden (z.B. 1-2 Mrd. \$ in den USA), sondern bedrohen auch viele Menschenleben. Um die Auswirkungen von Rutschungen zu minimieren, wurde ein multidisziplinäres Projekt gestartet, das neben einem neuartigen geodätischen Überwachungskonzept auch eine intelligente Messwertverarbeitung zur Unterstützung eines Frühwarnsystems beinhaltet.

Ein Teilbereich dieses Projekts soll hier vorgestellt werden. Aufgabe ist es, die einzelnen Blöcke eines Hangs, die sich mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten in verschiedene Richtungen bewegen, zu detektieren. Denn dadurch ist es später möglich, direkt an den Blockgrenzen (dem Ursprung der Bewegungen) mit hochgenauen Sensoren beginnende Bewegungen aufzudecken. Diese Informationen können in einem Frühwarnsystem weiterverarbeitet werden.

Befinden sich mehrere geodätisch überwachte Punkte auf einem Block, dann wird die Bewegung all dieser

Punkte gleichförmig verlaufen. Diese Eigenschaft wird nun genutzt, um die in mindestens zwei Epochen bestimmten Punkte den einzelnen Blöcken zuzuordnen.

Die Koordinaten der ersten Epoche werden mittels einer überbestimmten Affintransformation auf die Koordinaten der zweiten Epoche abgebildet. Aus diesem Ausgleich erhält man neben den Parametern auch Aussagen über die Genauigkeit der Parameter und die Güte der Transformation selbst. Hier sind vor allem die Residuen v und die Standardabweichung s_0 von höchstem Interesse. Denn wird irrtümlicherweise ein Punkt aus einem anderen Block hinzugenommen, so steigen nach der Transformation die Residuen und die Standardabweichung s_0 signifikant an (ein Beispiel ist in Abb. 1 zu sehen). Mit Hilfe von statistischen Tests kann nun entschieden werden, diesen Punkt wieder zu entfernen und ihn einem anderen Block zuzuordnen.