

Die dynamische Entwicklung von Styloliten Vortrag

Daniel Koehn¹ François Renard²
 Renaud Toussaint³ Jean Schmittbuhl³
 Cees Passchier¹

Stylolite sind raue Lösungssäume, die sich in einer großen Zahl von natürlichen Gesteinen bilden. Sie werden häufig verwendet um die Kompaktion von sedimentären Becken abzuschätzen und die Hauptspannungsrichtung zu finden. Allerdings sind die meisten Beschreibungen von Styloliten qualitativ und wir wissen nicht viel über ihre dynamische Entwicklung und den Einfluss der Spannung auf die Entwicklung der Rauigkeit. Wir präsentieren numerische Simulationen mit deren Hilfe wir die dynamische Entwicklung von Styloliten untersuchen und erforschen, welchen Einfluss Heterogenitäten, Oberflächenenergien und Spannungen auf die Entwicklung der Rauigkeit haben. Die meisten numerischen Simulationen werden mit dem Programm *Elle* durchgeführt, wobei ein Partikelnetzwerk für elastische Interaktionen verwendet wird und das Auflösen mit einem thermodynamisch/kinetischen Ansatz gerechnet wird. Wir vergleichen diesen diskreten Ansatz mit einer analytischen linearen Herleitung und einem Kontinuumsansatz, der eine Langevin Gleichung für das Auflösen eines heterogenen elastischen Mediums im Kontakt mit einer Flüssigkeit verwendet. Die Ergebnisse der numerischen Simulationen werden mit der Statistik von natürlichen

Styloliten verglichen. Wir zeigen, dass Elastische- und Oberflächenenergien ein Abflachen der Fläche bewirken, was beweist, dass Heterogenitäten die Rauigkeit hervorrufen. Die durchschnittliche Höhe des Styloliten wächst mit einem Wachstumsexponenten von 0.6, so dass das Wachstum mit der Zeit langsamer wird. Oberflächenenergie und elastische Energie produzieren zwei ‚selbst-ähnliche‘ also pseudo-fraktale Bereiche. Die Oberflächenenergie dominiert im Mikrobereich mit einem Rauigkeitsexponenten von etwa 1.0 und die elastische Energie im Makrobereich mit einem Exponenten, der kleiner 1.0 ist (0.8 bis 0.5). Im elastischen Bereich werden die Stylolite wegen des kleinen Exponenten flacher, je größer der Bereich ist, den man betrachtet. Die charakteristischen ‚Stylolithzähne‘ entwickeln sich nur im elastischen Bereich. Der Wechsel vom Bereich der Oberflächenenergie zum Bereich der elastischen Energie ist bestimmt durch einen Schnittpunkt, der von dem absoluten Wert der Spannung abhängt, so dass Stylolite vielleicht als Spannungsindikatoren verwendet werden können.

¹ Tectonophysics, Institut of Geosciences, University of Mainz, Becherweg 21, 55099 Mainz, Germany ² LGIT-CNRS-Observatoire, Université J. Fourier BP 53, F-38041 Grenoble, France ³ IPG Strasbourg, UMR 7516 CNRS, 5 Rue Descartes, F-67084 Strasbourg Cedex, France