

## Sortierung fluviatiler Sedimente auf terrestrischen Planeten in Abhängigkeit zur Gravitation

### Gradation of extraterrestrial fluvial sediments – related to the gravity

PATRICK ZASADA (Darmstadt)

**Key words:** Extraterrestrisch, Fluviale Prozesse, Geologische Aktivität, Gravitation, Kies, Klima, Korngröße, Landschaftsformung, Mars, Morphologie, Planetologie, Stoffkreisläufe, Strömungsgeschwindigkeit, Strömungsversuch, Wasser, Keywords: climate, experiment, extraterrestrial, flow velocity, fluvial processes, geological activity, geomorphology, grain size, gravel, gravity, Mars, material cycles, planetary science, water

#### Zusammenfassung

Diese Abhandlung behandelt das Verhalten der Sedimentfracht extraterrestrischer Planeten, insbesondere des frühen Mars. Dabei werden zunächst die landschaftsbildenden Vorgänge vorgestellt. Anschließend wird ersichtlich, weshalb Sedimentations- und Transportprozesse nicht direkt von der Erde auf andere Planeten übertragbar sind. Die Grundannahme geht davon aus, dass das Verhältnis von Gewicht zu Oberfläche eines im Wasser befindlichen Körpers für sein Verhalten in der Strömung verantwortlich ist. Für die Herleitung der Paläo-Strömungsverhältnisse heißt dies, dass die Korngröße der Sedimente allein über wenig Aussagekraft verfügt. Die Schwerebeschleunigung eines Planeten muss mit berücksichtigt werden, da die Gravitation auch das Gewicht eines Körpers beeinflusst. Aufgrund dieser physikalischen Zusammenhänge ist es möglich, eine Berechnung aufzustellen und die Strömungsgeschwindigkeit, zur Zeit der Akkumulation, abzuschätzen. Hierzu wurden Strömungsversuche durchgeführt, welche den Bedingungen des Mars entsprechen sollen. Die geringere Gravitation des roten Planeten wurde durch entsprechend weniger dichte Versuchskörper simuliert. Wie erwartet, ordneten sich die weniger dichten Proben in einer vergleichsweise feineren Bodenfraktion ein. Zum Ende hin wird die Bedeutung der Paläo-Strömungsverhältnisse diskutiert. Diese können zum Verständnis globaler Stoffkreisläufe beitragen. Aufgrund unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeiten und Durchflussraten während der Ablagerung, gehen ähnliche Strukturen mit unterschiedlichen Bildungsbedingungen einher. Beim Vergleich von irdischen mit extraterrestrischen Landschaften muss die Einflusswirkung der Gravitation immer berücksichtigt werden. Ansonsten resultieren daraus sogar Trugschlüsse bezüglich der Klimageschichte eines Planeten.

#### Abstract

This paper is about the theoretical behavior of sedimentary load in extraterrestrial fluvial systems, especially on the early Mars. First of all, the landscape forming processes will be declared. Subsequently it will be understandable, why the processes of sedimentation and transportation are not directly transferable from other planets to the Earth. The assumption implied that the ratio between the downforce and the surface of an object is crucial for its behavior under flow conditions. A significant point for the reconstruction of the paleo-flow-velocity is the sedimentary particle size. But it is not the only parameter. A Planet's gravity is also an important factor, because it affects the weight of an object. These physical connections permit an estimation of flow velocity during the time of accumulation. Concerning this matter a flow experiment was realised. The Martian conditions were simulated by grain-samples of lower density. How it was expected, one could see, that the samples arranged in a fraction of lesser grain size. Finally the relevance of the paleo-flow-velocity will be discussed. This topic could give us a contribution to the understanding of material cycles. Similar landscapes are probably formed by different environmental conditions, caused by gravity-related differences in flow speed and water fluxes during the accumulation. By comparing extraterrestrial landscapes with landscapes on Earth, this effect has to be considered. Otherwise we could get a false conception of a Planet's climate history.