

Universität Wien, Althan Str. 14, A-1090 Wien



Kolloquium, Hörsaal II, Geozentrum, Prof. Dr. Michael Wagneich,  
Donnerstag, 21. Oktober 2010, 17:00 c.t.

## Sandkorngößen-Sedimentologie – Analyse und Interpretation

*Jiri Brezina, Professor of Geology, University of Maryland ED,  
GranoMetry, D-69151 Neckargemünd*





## ABSTRACT

1. Nur die **Sand**kategorie der klastischen Sedimente verfügt über eine Eigenschaft, die es ermöglicht, ihre Entstehung und Geschichte zu interpretieren: die **Sinkgeschwindigkeits**verteilung ihrer Körner.
2. Die **Korngrößen**verteilungen wurden nach dem 2. Weltkrieg ein halbes Jahrhundert lang untersucht. Hauptsächlich aus drei Gründen **erhielt man nicht die erwarteten Ergebnisse**:
  - a) Für die Sedimentationsproblematik wurde die falsche Variable interpretiert – die Korngröße anstelle der Sinkgeschwindigkeit;
  - b) Es wurden falsche Verteilungsmerkmale gesucht –Beschreibungsgrößen aus höheren Momenten wie Asymmetrie (skewness), Wölbung (kurtosis) und evtl. Streuung (Sortierung) wurden auf „magische“ Weise, jedoch vergeblich miteinander kombiniert;
  - c) Halbherziger Methoden-Aufwand – billige Geräte verschwendeten Geld und Zeit.
3. Eine präzise gemessene Verteilung wird in eine normale (Gauss'sche) Verteilung oder eine Mischung aus **2-5 normal (gaussisch) verteilten Komponenten zerlegt** und mit diesen Komponenten charakterisiert. Das hat Dr. Joseph R. CURRAY (1961), später Direktor des Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, CA, erfolgreich für Transportwege demonstriert (er nannte die Komponenten „natural tracers“). Obwohl er die Zerlegungen mit der Korngröße als Verteilungsvariable und grafisch ohne Computer durchgeführt hatte, ist seine Pionierarbeit wegweisend in unserer Zeit für genetische Interpretationen.
4. Seitdem habe ich mich systematisch der Sedimentationsanalyse und allen dazu notwendigen Aufgaben gewidmet. Ich habe die dazu notwendigen Bedingungen sowohl experimentell als auch theoretisch erforscht und die **entsprechende Hard- und Software entwickelt**.
5. Im Journal of Sedimentary Petrology 1963, konnte ich zeigen, dass man durch einen Wechsel der Variablen von der Korngröße zur Sinkgeschwindigkeit eine Gauss'sche Normalverteilung der Logarithmen der Sinkgeschwindigkeit bekommt. In meiner Publikation steht die Variable BETA für den dekadischen Logarithmus der Sinkgeschwindigkeit in mm/sec. Gerald V. MIDDLETON (1967) wählte cm/sec als Dimension der Sinkgeschwindigkeit und den binären Logarithmus anstelle meines dekadischen. Er nannte diese Größe **PSI**, die sich lediglich in den Zahlenwerten nicht jedoch in ihrem grundsätzlichen Verhalten von BETA unterscheidet. Der Variablen-Wechsel (die sog. kapteyn'sche Transformation) der Korngrößenverteilungen mit negativer PHI-Asymmetrie in logarithmischen Sinkgeschwindigkeitsverteilungen beseitigte die negative PHI-Asymmetrie und die log-Sinkgeschwindigkeitsverteilungen sind **damit gaussisch (normal)**. Die Verteilungs-Normalisierung bestätigt, dass der theoretische Ansatz richtig ist: mit der Sinkgeschwindigkeit als Beschreibungsgröße hat man eine gute Grundlage zur Hand, um Entstehung und Geschichte klastischer Sedimente zu erforschen. Abweichungen von Normalität sind in Wasser abgelagerten sandigen Sedimenten verschiedenen Mischprozessen zuzuschreiben.
6. Die **Zerlegung in Komponenten** stellt **höchste Ansprüche** an die Messung der Verteilungen. **Mit** dem von mir entwickelten **Sand-Sedimentation Analyzer™ (MacroGranometer™)** werden **alle diese Ansprüche erfüllt**. Die wichtigsten **Ansprüche** sind:
  - a) Die präzise Sedi-Waage ermöglicht eine ungehinderte Sedimentation und damit die Messung von kleinsten Proben;
  - b) Proben werden in das Gerät nicht nur **eingeführt**, sondern dort **auch dispergiert**;
  - c) Die Unterwasserwaage ist sowohl hochauflösend ( $\pm 20 \mu\text{g}$ ), als **auch schnell** (Millisekunden);
  - d) Das Gerät ist gegenüber Umwelt-Vibrationen **isoliert** und damit hochempfindlich;
  - e) Das Waagesignal wird mit einem **variablen mathematischen Filter** von Störeinflüssen befreit.