

Freiheitsgradregularisierte Entfaltung von Messdaten aus AFM-Sondermodi

*Rico Nestler, Zentrum für Bild- und Signalverarbeitung e. V., Ilmenau,
Torsten Machleidt, Karl-Heinz Franke, Erik Sparrer, Technische Universität Ilmenau*

Manuskripteingang: 29. März 2008; zur Veröffentlichung angenommen: 02. Juni 2008

Seit geraumer Zeit werden durch Forschergruppen an verschiedenen Stellen Anstrengungen unternommen, bildhafte Messdaten von Rasterkraftmikroskopen (AFM) mit dem aus der Bildverarbeitung verfügbaren Methodenrepertoire zu verbessern. Im Fall der Potenzialmessung nach der Kelvin-Methode (KFM) bieten sich aufgrund der linearen Zusammenhänge bei der Datenentstehung sehr gute Voraussetzungen, um die prinzipbedingt geringere laterale Auflösung der KFM-Messdaten durch Entfaltung zu erhöhen. Im Beitrag wird in diesem Zusammenhang ein adaptives freiheitsgradbeschränktes Bildmodell zur Verfahrensregularisierung vorgestellt. Derartige Modelle wurden von den Autoren bereits erfolgreich im Bereich der Restauration astronomischer Himmelsüberwachungsaufnahmen eingesetzt.

Schlagwörter: Rasterkraftmikroskopie, Kelvinsondenmikroskopie, Entfaltung, Regularisierung, Freiheitsgrad

DoF-Restricted Deconvolution of Measured Data from AFM Special Modes

For some time many research groups are engaged in the improvement of two-dimensional data of Atomic Force Microscopes (AFM) by means of classical methods of image processing. In the present case of Kelvin Force Microscopy (KFM) as a special AFM mode, the measured data can be described as the convolution of the effective (unknown) surface potential with a point spread function of the measurement setup. This offers the opportunity to sharpen the KFM data by deconvolution. In this paper the regularization of the inverse problem with an efficient DoF-restricted image model is presented. This approach was applied already successfully in the past by the authors in the field of astronomical image restoration.

Keywords: Scanning force microscopy, Kelvin force microscopy, deconvolution, regularization, degree-of-freedom