

Berichte aus der Verfahrenstechnik

**Frank Stenger**

**Grenzflächeneffekte bei der Nanozerkleinerung  
in Rührwerkskugelmöhlen**

D 29 (Diss. Universität Erlangen-Nürnberg)

Shaker Verlag  
Aachen 2005

**Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Erlangen-Nürnberg, Univ., Diss., 2004

Copyright Shaker Verlag 2005

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-3910-3

ISSN 0945-1021

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • eMail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Zusammenfassung

Der zunehmende Bedarf an Nanopartikeln zur gezielten Einstellung von Produkteigenschaften, z.B. in der keramischen, pharmazeutischen und chemischen Industrie, macht neue Herstellungsverfahren für diese erforderlich. Im Rahmen dieser Arbeit wurde gezeigt, dass die Zerkleinerung in Rührwerkskugelmöhlen neben bekannten chemischen Methoden ein geeignetes Verfahren zur Herstellung von Nanopartikeln darstellt. Dabei wird der disperse Zustand nanoskaliger Systeme, welcher die Produkteigenschaften bestimmt, insbesondere von den vorliegenden Partikel-Partikel-Wechselwirkungen und damit von den Grenzflächeneigenschaften bestimmt. So war in dieser Arbeit mittels definierter elektrostatischer Stabilisierung die Herstellung nanoskaliger Partikeln oxidischer Mineralien durch Echtzerkleinerung in Rührwerkskugelmöhlen möglich. In analoger Weise wurden die rheologischen Eigenschaften der Mahlgutsuspensionen gezielt gesteuert. Eine modellhafte Beschreibung der experimentellen Zerkleinerungsergebnisse gelang durch die Überlagerung der Populationsbilanzen für Bruch und Agglomeration. Im entwickelten Modell wurden die dominierenden Mechanismen insbesondere der Einfluss der Partikel-Partikel-Wechselwirkungen abgebildet.

## Summary

There is an increasing demand of nanoparticles for tailoring product properties, e.g. in the ceramic, pharmaceutical and chemical industries, making new production processes for these particles necessary. Within this work it was shown that besides known chemical processes grinding in stirred media mills is a suitable method for producing nanoparticles. Thereby the disperse state of the particulate system in the nanometersize range which influences the product properties is particularly determined by the existing particle-particle interactions and thus the interfacial properties. In this manner oxide nanoparticles were obtained by grinding in stirred media mills by means of controlled electrostatic stabilisation. The adjustment of the rheological properties of the milling suspensions was achieved in the same way. The experimental grinding results were modelled by a superposition of the population balances for breakage and agglomeration. The proposed model reflects the dominating mechanisms especially the influence of the particle-particle interactions.