



## Original

Klein, M.; Penning, B.; Walther, F.; Dietzel, W.; Hort, N.:

**Mikrostruktur und Ermüdungsverhalten von Magnesium Stent-Röhrchen in Luft und körperähnlichem Serum.**

In: BioNanoMaterials. Vol. 14 (2013) S, 17.

First published online by de Gruyter: 20.08.2013

<http://dx.doi.org/10.1515/bnm-2013-1019>

V16

# Mikrostruktur und Ermüdungsverhalten von Magnesium Stent-Röhrchen In Luft Und Körperähnlichem Serum

\*M. Klein<sup>1</sup>, B. Penning<sup>1</sup>, F. Walther<sup>1</sup>, W. Dietzel<sup>2</sup>, N. Hort<sup>2</sup>

<sup>1</sup>TU Dortmund, Fachgebiet Werkstoffprüftechnik, Dortmund, Deutschland

<sup>2</sup>Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Institut für Werkstoffforschung, Geesthacht, Deutschland

## Einleitung

Magnesiumlegierungen finden als bioabbaubare Materialien immer häufiger Anwendung in der modernen Medizintechnik, beispielsweise als Stents. Die Materialien sind dabei einer dynamischen mechanischen Belastung und einer überlagerten korrosiven Belastung ausgesetzt. Zur Gewährleistung des betriebssicheren Einsatzes und des Erreichens der ausgelegten Lebensdauer müssen bei der Materialauswahl beide Kriterien hinreichend berücksichtigt werden.

## Material/ Methode

Im vorliegenden Beitrag wurde das mechanische Ermüdungsverhalten von Stent-Röhrchen einer biodegradablen Magnesiumlegierung an Luft und unter Einwirkung von Simulated Body Fluid (SBF) als Repräsentant menschlichen Körperserums in einem speziellen Mikroschwingprüfsystem mit einer Maximallast von 500 N untersucht, in das eine spezielle Miniaturprüfkammer für die mechanisch-chemischen Untersuchungen integriert war. Zur schnellen Abschätzung des Verformungsverhaltens im Kurzzeit- und Dauerfestigkeitsbereich sowie zur Ermittlung bruchauslösender Beanspruchungen wurden Laststeigerungsversuche durchgeführt und es wurde die Dauerfestigkeit in

Einstufenversuchen bis  $10^7$  Lastwechseln validiert. Bei beiden Versuchsarten wurden zur Charakterisierung der Verformungs- und Schädigungsmechanismen hochgenaue physikalische Messverfahren eingesetzt.

## Ergebnisse

Die Stent-Röhrchen zeigten unter korrosiver Belastung eine signifikante Abnahme der Bruchspannungsamplitude im Laststeigerungsversuch und der Dauerfestigkeit in Einstufenversuchen.

## Diskussion

Die ermittelten Kennwerte dienen der Qualifizierung des abbaubaren Biomaterials im Vergleich zu anderen Biomaterialien, wobei in einem nächsten Schritt auf der Basis des Festigkeitsverhältnisses an Luft und unter korrosiver Atmosphäre eine zuverlässige und wirtschaftliche Abschätzung der zu erwartenden Lebensdauer vorgenommen werden soll. Zur Bewertung der Verformungskennwerte auf der Gefügebasis wurden flankierende mikrostrukturelle Untersuchungen im Licht- und im Elektronenmikroskop durchgeführt.