

# KORROSIONSSCHUTZBESCHICHTUNGEN FÜR SOLARTHERMIE-KRAFTWERKE

Dr. Frank Burmeister | Telefon +49 761 5142-244 | frank.burmeister@iwm.fraunhofer.de

Salzschmelzen sind aufgrund ihrer ausgezeichneten thermodynamischen Eigenschaften interessant als Speichermedien in Solarthermie-Kraftwerken, wirken jedoch unter den dort gegebenen Betriebsbedingungen stark korrosiv. Um über die Lebensdauer einer Anlage hinweg die Betriebssicherheit gewährleisten zu können, werden funktionale Komponenten wie Pumpen oder Ventile, in denen Dimensionsänderungen durch Korrosion nicht toleriert werden können, aus hochlegierten Spezialstählen gefertigt.

## Metallische Multilayer-Beschichtungen

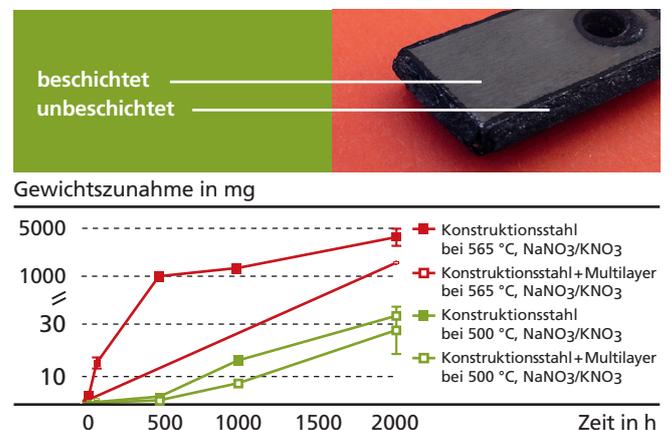
Zur Untersuchung dominanter Korrosionsprozesse und mit dem perspektivischen Ziel, sehr teure Spezialstähle durch beschichtete Konstruktionsstähle ersetzen zu können, wurden am Fraunhofer IWM metallische Multilayer-Beschichtungen erarbeitet und bezüglich ihrer Korrosionsschutzwirkung getestet. Neben statischen Auslagerungsversuchen in einer heißen Salzschmelze ( $> 500\text{ °C}$ ) wurden auch Versuche durchgeführt, bei denen die Beschichtung durch schnelle Aufheiz- und Abkühlvorgänge extremen thermomechanischen Belastungen ausgesetzt wurde. Zur Bewertung der erreichten Schutzwirkung wurden sowohl Gewichtsänderungen durch Oxidwachstum als auch tiefenabhängig Diffusionsprofile und Elementverteilungen bestimmt.

## Bessere Korrosionsbeständigkeit, besseres Mechanismenverständnis

Der Vergleich beschichteter und unbeschichteter Stahlproben verdeutlicht, dass durch maßgeschneiderte Beschichtungen die Korrosion niedriglegierter Konstruktionsstähle in Salzschmelzen um Größenordnungen verlangsamt werden kann

(Abbildung 1). Durch angepasstes Materialdesign verfügen die erarbeiteten Schichtsysteme zudem über nachgewiesene Beständigkeit gegenüber schnellen Temperaturwechseln, wie sie beim An- und Herunterfahren von Speichersystemen auftreten können. Die Ausweitung der Versuche auf verschiedene Stahllegierungen, Salzschmelzen und Betriebstemperaturen ermöglichte die Aufklärung der wesentlichen Schädigungsmechanismen. Die Ergebnisse sind eine solide Grundlage für die gezielte Auswahl geeigneter Materialien für stählerne Komponenten in Solarthermie-Kraftwerken. Die angewandten Untersuchungsmethoden können ohne größeren Aufwand auf andere Anlagentypen (wie Müllverbrennungsanlagen) übertragen werden.

Dr. Matthias Gurr



1 Verminderung von Oxidwachstum durch metallische Multilayer-Beschichtung: Gravimetrie (unten), einseitig beschichtete Probe, 10 x 30 mm, nach Auslagerung (oben).