

# Schadensanalyse Kommissionieranlage

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Dr. Annette Kipka

Experte: Benno Bitterli

Industriepartner: Migros-Verteilbetrieb Neuendorf AG, Neuendorf

Maschinen und Anlagen sollen während einer realistischen Nutzungsdauer sicher und fehlerfrei funktionieren. Nimmt die Maschine oder Anlage während der üblichen oder vereinbarten Nutzungsdauer Schaden, wird von einem technischen Schadensfall gesprochen. Mit Hilfe einer Schadensanalyse sollen die Ursache des Versagens ermittelt und Vorschläge zur Vermeidung weiterer Schadensfälle abgeleitet werden.

1

## Ausgangslage

An den Hubmasten einer Kommissionieranlage der Migros-Verteilbetrieb Neuendorf AG wurden seit ihrer Inbetriebnahme im Juli 2013 mehrere Schadensfälle festgestellt. Die Anlage wird im Tiefkühlager des Verteilbetriebs bei  $-28\text{ °C}$  betrieben. Die Schadensfälle machen Reparaturarbeiten notwendig und führen zu extrem hohen Instandhaltungskosten. Die Hubmasten sind aus verzinktem Stahlblech mit einer Dicke von 3 mm, das entsprechend gebogen ist, gefertigt. Die Schadensfälle stellen sich als Risse und Materialausbrüche im Bereich des Biegeradius der Hubmasten dar (s. Abb. 1).

## Ziel der Arbeit

Ermitteln der Ursache für das Versagen der Hubmasten mit Hilfe einer systematischen Schadensfallanalyse auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3822 und Entwicklung eines Konzepts, mit dem vergleichbare Schadensfälle in Zukunft vermieden werden können.

## Vorgehen

Die Schäden wurden zunächst vor Ort und danach im Labor aufgenommen und dokumentiert. Unter Berücksichtigung möglichst vieler Einflussparameter wurden verschiedene Schadenshypothesen formuliert. Ihre

Überprüfung erfolgte mit Hilfe folgender Untersuchungen: Metallografie, Lichtmikroskopie, Härtemessung, Zugprüfung, Kerbschlagbiegeprüfung, Rasterelektronenmikroskopie (REM), Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX), Glimmentladungsspektroskopie (GDOES), Infrarotspektroskopie (FTIR), Trägergasheissextraktionsanalyse (TGHE) und der Methode der finiten Elemente (FEM). Aus den Ergebnissen der Untersuchungen wurden ausserdem Massnahmen zur Schadensvermeidung abgeleitet.

## Ergebnis

Für das Versagen der Hubmasten ist das Zusammenwirken mehrerer Einflüsse verantwortlich. Als primäre Schadensursache wurden die hohen Belastungen während des Betriebs der Anlage identifiziert. Diese führen dazu, dass keine Belastungsreserven vorhanden sind. Die Belastbarkeit der Hubmasten wird durch Einflüsse, wie z. B. Oberflächendefekte oder Eigenspannungen im Biegeradius, zusätzlich negativ beeinflusst. Die an den überlasteten Stellen entstehenden Risse führen nach Erreichen einer kritischen Länge zum Versagen. Die Massnahmen zur Schadensvermeidung zielen im Wesentlichen auf die Verringerung der Belastungshöhe im Bereich des Biegeradius ab.



Philippe Däster

[philippe.daester@gmx.ch](mailto:philippe.daester@gmx.ch)



Abb. 1: Teil eines Hubmastes mit Rissen und Materialausbrüchen im Bereich des Biegeradius