



## APPLIKATIONS-BESCHREIBUNG

Eisen, Stahl & Metall

### Automatisierte Positionierung und Beladung von Torpedowagen

- Positionierung der Wagenöffnung unter dem Befüllschacht unabhängig von der Bauform des Wagens
- Kontinuierliche Überwachung des Füllstands während der Beladung
- Berührungslose Messung ist unempfindlich gegenüber hohen Temperaturen, Funkenflug und Verschmutzung

#### 1. Hintergrund

Bei der Stahlproduktion wird der flüssige Stahl nach dem Abstich häufig nicht direkt vor Ort weiterverarbeitet, sondern über spezielle Schienenfahrzeuge, so genannte Torpedowagen, an seinen Bestimmungsort transportiert. Der Stahl wird direkt aus dem Hochofen über einen Befüllschacht nacheinander in die bereitgestellten Torpedowagen verladen, die ein Fassungsvermögen von bis zu 220 t haben. Sobald ein Wagen befüllt ist, wird der Zug vorgezogen bis der nächste Wagen in der richtigen Position steht.

#### 2. Konkrete Messaufgabe

Ein Stahlproduzent suchte nach einer Möglichkeit um die Befüllung der Torpedowagen zu automatisieren. Für die Befüllung muss die Öffnung eines jeden Wagens exakt unterhalb des Schachtes positioniert werden. Durch die unterschiedlichen Bauformen und Längen der Torpedowagen ist eine Positionierung über Lichtschranken nicht möglich. Optische Systeme wurden getestet, funktionierten aufgrund der stark verschmutzten Atmosphäre jedoch nicht hinreichend genau. Um eine Überfüllung zu verhindern, muss während der Befüllung auch die Höhe des flüssigen Stahls (Temperatur ca. 1700–1800°C) im Torpedowagen gemessen werden.



Unterschiedliche Formen von Torpedowagen

## 3. Realisierung der Messung

Für die Messung des Füllstands während der Beladung wurde ein berührungslos messendes Radar-Füllstandmessgerät OPTIWAVE 7300 eingesetzt. Das Gerät ist oberhalb des Befüllschachtes positioniert und misst senkrecht durch den Schacht und die Wagenöffnung hindurch. Der Abstand zum flüssigen Stahl beträgt ca. 5m, daher wurde keine Isolation benötigt. Auf Basis von Erfahrungswerten wurde ein einheitlicher maximaler Füllstandswert für die verschiedenen Wagentypen festgelegt und im Gerät programmiert.

Die Positionierung der Torpedowagen wurde über ein zweites Füllstandmessgerät realisiert, das an der gleichen Stelle montiert wurde. Über eine kontinuierliche Abtastung der Oberflächen des unter dem Schacht bewegten Torpedowagens kann das OPTIWAVE 7300 die Öffnung erkennen. Testmessungen zeigten dass das standardmäßige Messintervall von 800 msec nicht schnell genug war um das Stoppsignal zu senden. Daher lieferte KROHNE ein modifiziertes Gerät, das auf ein Messintervall von 250 msec eingestellt wurde. Der OPTIWAVE wurde in 4-Leiter-Technik ausgeführt um die durch die höhere Messfrequenz erhöhte Leistungsaufnahme des Gerätes sicher zu stellen.



Rechts im Bild: Messgeräte auf dem Befüllschacht



Befüllung eines Torpedowagens



Befüllöffnung eines Wagens

## 4. Nutzenbetrachtung

Mit dem Einsatz der beiden OPTIWAVE Messgeräte konnte die Positionierung und Befüllung der Torpedowagen automatisiert werden. Der Kunde zeigte sich sehr zufrieden mit der Zuverlässigkeit der beiden berührungslosen Messungen. Trotz der besonderen Anforderungen reichte für die Füllhöhenmessung ein Standardgerät aus. Das Gerät für die Positionierung wurde wie beschrieben geringfügig modifiziert und ermöglicht eine wiederholbare exakte Positionierung der Wagenöffnung. Als Erweiterung könnte über dieses Messgerät auch eine Erkennung der unterschiedlichen Wagentypen vorgenommen werden.

## 5. Verwendetes Produkt

### OPTIWAVE 7300 C

- 2-Leiter FMCW 24...26 GHz Radar
- Optional als 4-Leiter-Ausführung lieferbar
- Kontinuierliche berührungslose Füllstandmessung
- Vorparametrierung ab Werk
- Einfache Inbetriebnahme durch Abfrage der notwendigen Parameter mit Hilfe des Installation Wizard
- Verschiedene Antennen für Messbereiche bis 80 m
- Wartungsfrei

### Kontakt

