

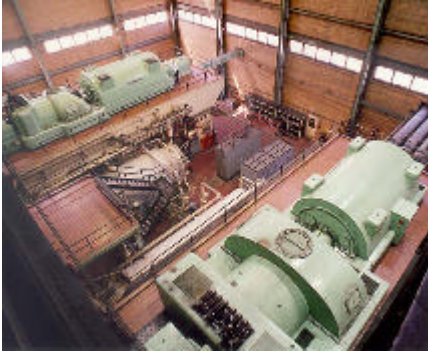
## SLM - Smart Level Monitoring



### **Intelligente Niveauüberwachung**

Sofortiges Erkennen von Leckagen  
und Wasser in Schmieröltanks

# Sofortiges Erkennen von Leckagen und Wasser in Schmieröltanks



## Der gewissenhafte Maschinist,

der stündlich einen Rundgang um seine Maschine und durch den Ölkeller machte, ist wegrationalisiert. Er hat jede noch so kleine Leckage sofort erkannt und behoben. Wenn durch sein Ausscheiden die Überwachungsgüte nicht leiden soll, muss geeignete Sensorik und automatische Überwachung vorgesehen werden. Für den Bereich Tanküberwachung kann SLM - Smart Level Monitoring diese Aufgabe übernehmen.

Die Funktionen von SLM sollen am Beispiel der Überwachung des Ölsystems einer Dampfturbine aufgezeigt werden. Hierbei geht es in erster Linie um Leckagen sowie um Wasser im Öl.

## Beschreibung herkömmlicher Methoden

Die Überwachungsfunktion herkömmlicher Konzepte erschöpft sich darin, dass bei Überschreiten eines fest eingestellten TIEF- bzw. HOCH-Grenzwertes ein Alarm ausgelöst wird. Der TIEF-Alarm dient als Trockenlaufschutz für die Pumpe, der nur gelegentlich vorhandene HOCH-Alarm als Schutz gegen Überlauf. Seit der Maschinist, der regelmäßig den Ölstand durch ein Schauglas im Auge hatte, nicht mehr vor Ort ist, wird der Bereich zwischen diesen Extremwerten faktisch nicht mehr überwacht.

## Problem "WASSER IM ÖL"

Sammelt sich im Tank Kondenswasser an, so kommt es zu massiven Lager-schäden, lange bevor der HOCH-Alarm anspricht.

Wasser im Öl hat der Maschinist durch regelmäßiges Ablassen an der Tiefpunktentwässerung, durch Schaum auf der Oberfläche oder durch die veränderte Farbe des Öls festgestellt. Erst im fortgeschrittenen Stadium war es für ihn auch am Niveauschauglas erkennbar. Ohne auf optische Hinweise angewiesen zu sein, erkennt SLM bereits geringste Wassermengen durch den minimalen Niveauanstieg.

Für die Erkennung von Wasser im Öl sind mehrere Verfahren bekannt, wobei jedoch keines sich in der Praxis wirklich bewährt hat. Meist basieren diese Verfahren auf der natürlichen Trennung von Wasser und Öl. Durch das stetige Umwälzen liegt in der Regel eine Wasser-Öl-Emulsion vor, was all diese Systeme zum Scheitern verurteilt.

## Problem "LECKAGE"

Der gewissenhafte Maschinist hat jede noch so kleine Undichtigkeit sofort gesehen und behoben. Ohne ihn wird eine Leckage erst durch Ansprechen des Trockenlaufschutzes erkannt.

Oftmals ist es dann für das Einleiten von Gegenmaßnahmen schon zu spät: Die Ölpumpe saugt Luft und die Maschine wird über mangelnden Öldruck abgeschaltet. Selbst wenn die Lager dies unbeschadet überstehen, bleibt ein Schaden durch Reinigungsaufwand und Produktionsausfall nicht aus. Lager-schäden können im ungünstigen Fall schon vor dem Ansprechen des

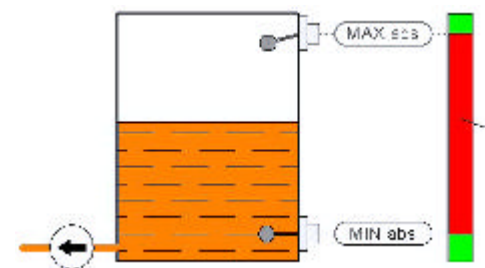
Trockenlaufschutzes entstehen: Durch die geringere Ölmenge im Tank wird das Öl öfter umgewälzt und nur noch unzureichend entgast, was sowohl die Kühl- als auch die Schmierwirkung erheblich mindert.

SLM hilft dies zu verhindern indem es schon geringsten Ölverlust signalisiert. Für die Erkennung einer Leckage kennt man bisher nur fix eingestellte MIN-Grenzwerte.

## Das Grundprinzip von SLM ist genial einfach:

Es basiert auf der Überwachung von Grenzwerten, die abhängig vom Betriebszustand dem Ist-Zustand angepasst werden. So wie der Maschinist z.B. zwischen Betriebs- und Stillstands-niveau unterschieden hat, so passt sich auch SLM den verschiedenen Betriebszuständen an.

## Herkömmliche Überwachungsmethoden:



# Intelligente Niveauüberwachung

Typische Betriebszustände, die den Stand im Schmierölbehälter beeinflussen, sind:

- Ölsystem außer Betrieb (Leitungen entleert in den Tank)
- Ölsystem im Standby-Betrieb (Leitungen etc. gefüllt, Öltemperatur deutlich unterhalb Betriebstemperatur)
- Maschine in Betrieb (Öl hat Betriebstemperatur)

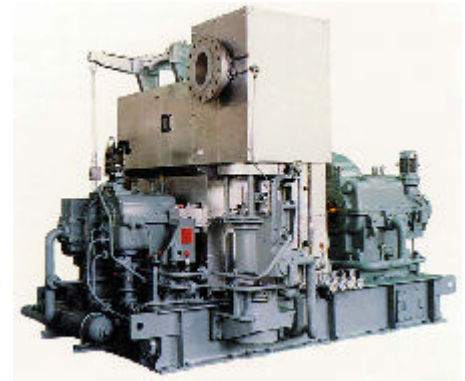
Die Dauer des Niveauabfalls wird als Steuerparameter erfasst.

Bei jedem Einschalten der Ölpumpe werden jetzt die Grenzwerte gemäß der parametrisierten Dauer dem sich ändernden Niveau angepasst. Ab Erreichen der Beharrung gelten enge Grenzwerte für irreguläre Füllstandsänderungen. Schon kleinste Veränderungen werden sofort erkannt und gemeldet.

## Parametrieren und Konfigurieren

Bei der Erstinbetriebnahme wird ein Füllstandsprofil ermittelt: Ausgehend von konstantem Niveau wird die Ölpumpe eingeschaltet. Durch das Füllen der Leitungen fällt das Niveau mehrere Sekunden lang bis zum Erreichen eines neuen Beharrungswertes ab. Diese reguläre Niveauänderung darf zu keiner Störmeldung führen.

Vergleichbare Parameter werden für alle Betriebszustände, die eine Füllstandsänderung bewirken, ermittelt und eingestellt. Bei der Erstinbetriebnahme wird auch der Einfluss der Öltemperatur auf den Füllstand ermittelt und dann automatisch kompensiert. SLM überwacht nicht nur Niveaugrenzwerte, sondern auch die Änderungsgeschwindigkeit des Füllstandes. Das Ansprechen dieses Grenzwertes, der getrennt signalisiert wird, bedeutet "große Leckage".



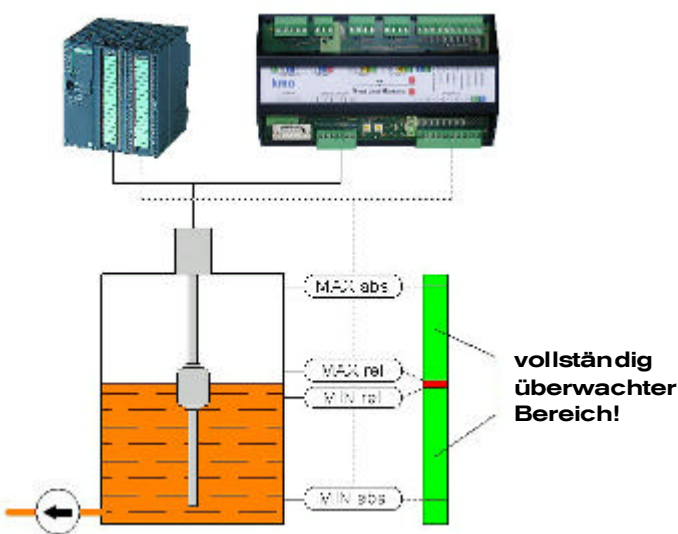
## Niveaustrommitter

An SLM kann jeder handelsübliche Niveaustrommitter (Schwimmer, Differenzdruckstrommitter, Verdrängungskörper, kapazitives oder induktives Messsystem, Radar oder Ultraschall, ...) angeschlossen werden.

Auch die weit verbreiteten Widerstandsketten, die konzeptionsbedingt nur eine geringe Auflösung haben, können angeschlossen und ausgewertet werden. Um das Überwachungspotential voll auszuschöpfen, sollten jedoch hoch auflösende Strommitter eingesetzt werden.

Vielfach werden für die Niveaumessung Differenzdruckstrommitter eingesetzt. Diese eigentlich sehr zuverlässige Messmethode funktioniert nicht, wenn sich zum Beispiel am Tankboden Schlamm absetzt und die Impulsleitung verstopft. In jeder Hinsicht bestens bewährt, speziell auch bei der Nachrüstung von Altanlagen, hat sich eine Niveaumessung mit Schwimmer nach dem magnetostriktiven Verfahren.

## Intelligente Niveauüberwachung mit Siemens S7 oder SLM-Steuereinheit:



# Mit dem Grundprinzip von SLM lassen sich beliebige physikalische Größen und errechnete Werte **intelligent überwachen**

## **Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten**

Das Grundprinzip der hier vorgestellten Steuerung ist die Überwachung von Relativ-Grenzwerten. SLM, die intelligente Niveauüberwachung, ist nur eine Applikation - ein Steinchen aus dem Mosaik aller denkbaren Anwendungen.

Nach der gleichen Methode können alle physikalischen Größen, aber auch errechnete Werte überwacht werden.

Zum Beispiel: Druckverlust eines Reaktors, Grädigkeit eines Wärmetauschers, Versalzungsgrad einer Turbine, Wirkungsgrad einer Maschine, etc...

Der Vorteil ist stets, dass Störungen sofort und nicht erst nach Überschreiten absolut gesetzter Grenzwerte erkannt werden.

Vielfach kann die Störung mit der Ursache besser in Zusammenhang gebracht werden, wenn die Störung ohne zeitlichen Verzug signalisiert wurde.

## **Steuereinheit**

SLM ist erhältlich als gebrauchsfertige und autarke Überwachungseinheit, sowie als S7-Funktionsbaustein .

## **Fallbeispiel 1: Dampfturbinen und Brüdenkompressoren**



Fast alle Dampfturbinen und Brüdenverdichter sind früher oder später einmal davon betroffen:

Dampf aus der Umgebung gelangt durch unzureichend gesperrte Wellenabdichtungen in das Schmierölsystem.

Auswirkungen: Austausch der kompletten Tankfüllung, umfangreiche Reinigungs- und Spülarbeiten, defekte Lager, Produktionsausfälle, etc.

**Lösung: Durch den Niveauanstieg erkennt SLM gleich im Anfangsstadium das Eindringen von Dampfkondensat.**

## **Fallbeispiel 2: Seilbahnunglück am Kitzsteinhorn in Kaprun**

Am 11. November 2000 sind beim schwersten Seilbahnunglück in der Geschichte Österreichs 155 Menschen ums Leben gekommen. Vor dem Brand sind über mehrere Tage unbemerkt ca. 50 Liter Hydrauliköl ausgelaufen. Das Öl wurde durch einen defekten Heizlüfter entzündet.



**Lösung: SLM hätte schon den Verlust von wenigen cm<sup>3</sup> Öl erkannt.**

## **Weitere Informationen:**

**kmo turbo** GmbH

Friedrichstraße 59  
88045 Friedrichshafen  
Deutschland

**Telefon:** +49 7541 - 95289-0  
**Fax:** +49 7541 - 95289-20  
**Mobil:** +49 171 - 7432832

**Internet:** [www.kmo-turbo.de](http://www.kmo-turbo.de)