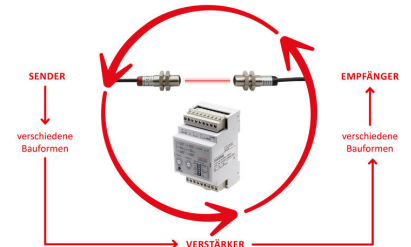


## Durchblick auch in rauer Umgebung

### Füllstandskontrolle von Holzbrennstoffen

Hochleistungslichtschranken sind robuste und zuverlässige Lösungen für die Füllstandskontrolle selbst unter rauen Bedingungen. Erfahrungen eines Herstellers von Warmluftheizungen, die automatisch mit Holzresten beschickt werden.

Die Eisenwerke Winnweiler Krämer KG (EWI-THERM) ist ein metallverarbeitendes Familienunternehmen, das mit zirka 25 Mitarbeitern Raumheizer und Warmluftheizungen für Schreinereien, Zimmereien und holzverarbeitende Betriebe herstellt (siehe Kasten). „Mit unseren Lösungen lassen sich Holzreste verwerten und gleichzeitig das Betriebsgebäude beheizen. Gegenüber herkömmlichen Warmwasserheizungen ist vor allem unsere Warmluftheizung eine wirtschaftliche Alternative“, so Michael Krämer, zuständig für Vertrieb und Entwicklung bei EWI-THERM.



Durch die Kombination von Sender, Empfänger und Verstärker bieten sich vielfältige Einsatzfelder für Hochleistungslichtschranken unter rauen Umgebungsbedingungen. Das Portfolio an Lösungen von ipf electronic ermöglicht mehr als 5400 Kombinationen. (Bild: ipf electronic)

#### Automatische Beschickung mit Siloaustragung

Die Produkte werden mit enormem handwerklichem Aufwand gefertigt, wobei jede Warmluftheizung nach Kundenwunsch ausgelegt ist. „Ab einer Leistung von rund 50 kW lohnt sich außerdem eine automatische Beschickung der Warmluftheizung mit Holzbrennstoffen durch eine Siloaustragung. Zur Steuerung dieser Förderer muss der Füllstand des Brennmaterials im Feuerraum des Ofens kontinuierlich überwacht werden“, sagt Krämer.

#### Füllstandskontrolle mit Drehflügelmelder

Früher geschah dies mit einem Drehflügel-Füllstandsmelder, wobei ein mit einem Motor kontinuierlich angetriebener Drehflügel (rotierendes Paddel) über ein Drahtseil durch ein Rohr mit einem Endschalter verbunden war, der sich unmittelbar hinter dem oberen Teil des Füllschachtes befand. Die Rotation des Paddels, das man in Höhe des jeweils erforderlichen maximalen Füllstands positionierte, stoppte, sobald es mit dem nachgefüllten Brennmaterial in Berührung kam. Sank der Füllstand unter den Bewegungsradius des Paddels, begann es erneut zu drehen, wodurch der Endschalter über das Drahtseil ausgelöst und die Siloaustragung zum Nachfüllen des Brennstoffes aktiviert wurde.

#### Wiederkehrende Fehler und auch Ausfälle

Im Rohr zwischen Drehflügel bzw. Paddel und Endschalter setzte sich durch die aus dem Feuerraum aufsteigenden Rauchgase nach gewisser Zeit jedoch Ruß sowie Teer ab. Hierdurch wurde das Drahtseil zunehmend schwergängiger, bis schließlich das Paddel stoppte. „Der Melder signalisierte daher auch einen ausreichenden Füllstand, wenn das Brennmaterial im Feuerraum bereits unter die Sollmenge gesunken war. Ein derartiger Fehler ließ sich erst nach aufwendiger Reinigung des Rohres beheben. Hinzu kam, dass die hohe Wärme im Feuerraum der Elektronik des Drehflügelantriebs zusetzte, sodass der Motor mitunter ausfiel und ersetzt werden musste“, beschreibt Michael Krämer einige Komplikationen, die mit der Füllstandsüberwachung auftreten konnten.

### Ideal für hohe Anforderungen

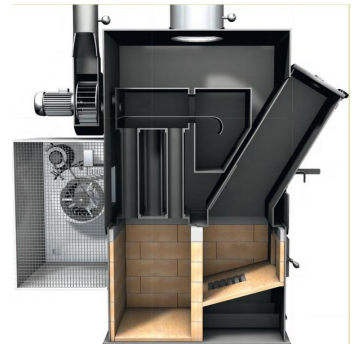
Bei einem Besuch eines Applikationsspezialisten von ipf electronic sprach Michael Krämer die Probleme an. Nach eingehender Prüfung aller Lösungsmöglichkeiten, empfahl der Applikationsspezialist eine Hochleistungslichtschranke.

Hochleistungslichtschranken von ipf electronic bestehen als Systemlösungen aus Sender, Empfänger und Verstärker, darunter auch Multiplexverstärker zum Anschluss mehrerer Lichtschranken. Diese Gerätekombination zusammen mit extrem kurzwelligem Infrarotlicht als Sendesignal prädestinieren Hochleistungslichtschranken für Einsätze unter sehr rauen Umgebungsbedingungen. Je nach Auswahl von Sender, Empfänger und Verstärker erzielen die Systeme Reichweiten bis zu 70 Metern. Dennoch werden sie zumeist mit kürzeren Arbeitsabständen eingesetzt. Die aufgrund der hohen Sendeleistung verfügbaren Leistungsreserven lassen sich dann für eine effiziente Verschmutzungskompensation nutzen.

### Lichtleiter zum Schutz der Elektronik

Für die Applikation bei EWI-THERM wurde ein Sender **OS126120**, ein Empfänger **OE126020**, ein Lichtleiterset **LS102911** sowie ein Einkanalverstärker **OV620810** mit Schalt- und Analogausgang ausgewählt.

Zur Füllstandskontrolle zwischen Feuerraum und Füllschacht des automatisch beschickten Ofens musste die Lichtschranke, im Unterschied zum Drehflügel-Füllstandsmelder, seitlich platziert werden. Da Sender sowie Empfänger einer maximalen Einsatztemperatur von +60°C widerstehen, werden hier zusätzlich metallummantelte Glasfaserlichtleiter eingesetzt. Sie sind für einen Temperaturbereich bis maximal +300°C ausgelegt, was für die geplante Abfrageposition ausreicht.



Einblick in eine Warmluftheizung von EWI-THERM: Die Lichtleiter für Sender und Empfänger sind im Bereich zwischen dem Füllschacht (rechts) und dem darunter liegenden Feuerraum auf Höhe des grauen Betonsockels positioniert. (Bild: EWI-THERM)

„Dort befinden sich nun für die Lichtleiter der Einwegschränke zwei kleine, gegenüberliegende Bohrungen. Die Abfragestelle bzw. diese Umgebung ist für die Lichtleiter thermisch unkritisch, obwohl mitunter in der Anlage sehr hohe Temperaturen vorherrschen, z. B. in der direkt zum Feuerraum benachbarten Nachbrennkammer bis zu +1.200° C.

Der Lichtaustritt der Glasfaserlichtleiter ist gebogen ausgeführt, was die Installation begünstigt. Sender und Empfänger hingegen sind in einem Bereich installiert, dessen Umgebungstemperaturen für die integrierte Elektronik unproblematisch sind“, erklärt Krämer.



Der Empfänger der Lichtschranke, angeschlossen an einen, mit einer Metallummantelung geschützten Lichtleiter, ist in einem Bereich des Ofens installiert, dessen Umgebungstemperaturen für die Elektronik unproblematisch sind. (Bild: ipf electronic)

### Stets optimaler Brennstoffnachschub

Die Hochleistungslichtschränke soll den Füllstand des brennenden Materials im oberen Bereich des Feuerraums überwachen. Hierzu muss für den Verstärker zunächst eine Grundleistung ermittelt werden. Ziel ist es dabei, eine Einstellung zu erreichen, bei der es durch normale Verschmutzungsbedingungen innerhalb der Lichtschränke zu keinem Signalwechsel kommt. Michael Krämer präzisiert: „Zu Beginn wird Brennmaterial für die Anzündphase in den Feuerraum gefüllt. Anhand der dort gemessenen Temperatur erkennt die Ofensteuerung, ob der Brennstoff erfolgreich angezündet wurde. Anschließend wird so viel Brennmaterial nachgefüllt, bis die Lichtschränke unterbrochen wird und der Verstärker nicht mehr schaltet, was dem maximalen Füllstand entspricht. Sinkt dieser im Laufe des Verbrennungsprozesses unter dem ermittelten Sollwert, wird die Lichtschränke frei und ein Schaltausgang gesetzt, der dem Siloausträger signalisiert, Brennstoff nachzufüllen, bis die Lichtschränke erneut unterbrochen wird.“



Detailansicht des Lichtleiters für den Empfänger in gebogener Ausführung. Der Lichtleiterkopf befindet sich in einiger Entfernung von der Bohrung zum Feuerraum. (Bild: ipf electronic)



Zur Füllstandskontrolle musste die Lichtschränke, im Unterschied zum Drehflügel-Füllstandsmelder, seitlich platziert werden, damit der Lichtleiter, wie hier, durch eine Bohrung den Feuerraum detektieren kann. (Bild: ipf electronic)

### Alarmausgang meldet Regelgrenzen

Zusätzlich zum Schaltausgang verfügt der Verstärker über einen Analogausgang, mit dem sich Sender und Empfänger anhand des 0-10V-Messausgangs auch bei größeren Entfernungen exakt aufeinander ausrichten lassen. Der **OV620810** kompensiert anfallende Verschmutzung innerhalb der Lichtschränke, indem er die Leistung des Senders verschmutzungsabhängig regelt. Außerdem wird automatisch ein Alarmausgang aktiviert, bevor der Verstärker aufgrund zunehmender Verschmutzung seine Regelgrenzen erreichen sollte. „Diese Funktion nutzen wir derzeit noch nicht, möchten sie aber zukünftig bei unseren Warmluftheizungen mit Siloaustragung berücksichtigen. Bei den bereits in Betrieb befindlichen Lösungen empfehlen wir den Kunden noch, die Lichtleiter zu säubern, wenn ohnehin der Ofen gereinigt und bspw. die Aschereste entfernt werden müssen, was in der Regel einmal pro Woche notwendig ist. Mit dem Testeingang am Verstärker können unsere Kunden überdies jederzeit prüfen, ob die Lichtschränke einwandfrei arbeitet oder gereinigt werden muss“, so Krämer.

**Einfacher für alle**

Seit zirka drei Jahren werden die Warmluftheizungen mit Siloaustragung von EWI-THERM mit den Hochleistungslichtschranken von ipf electronic zur Füllstandskontrolle ausgestattet, mit bisher durchweg erfreulichen Erfahrungen, wie Michael Krämer bestätigt: „Das robuste System ist eine echte Alternative zur vorherigen Lösung und arbeitet ohne Ausfälle stets zuverlässig. Und auch für unsere Kunden ist es einfacher geworden, da die Reinigung der Lichtschranke mit weitaus weniger Aufwand verbunden ist.“