

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 76 (1958)  
**Heft:** 14: Sonderheft zur Mustermesse Basel, 12.-22. April 1958

**Artikel:** Die vollautomatische Koksheisanlage der Ruhr & Saar-Kohle A.G. in Basel  
**Autor:** Suter, M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-63959>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**Ringzugfestigkeit.** Mit Hilfe einer neuentwickelten Prüfmaschine führen wir einen annähernd linearen Spannungszustand herbei. Je nach Durchmesser sind die Innendruckwerte verschieden (Tabelle 3). Die maximalen Ringzugspannungen errechnen sich nach der Formel von Lamé

$$\sigma_{t \max} = \frac{P_i}{d} \frac{R^2 + r^2}{R + r}$$

$P_i$  = Innendruck,  $R$  = äusserer Radius,  $r$  = innerer Radius

**Verschleisswiderstand.** Teilstücke, aus verschiedenen, beliebigen Rohren herausgeschnitten, wurden der Abnützungsprüfung hart, trocken, sodann hart, nass, und schliesslich Sandstrahl unterzogen. Ein Vergleich mit den EMPA-Versuchen an Eruptivgesteinen zeigt folgendes: Die Abnützung unseres Rohrbetons liegt für die Abschleifprüfung trocken zwischen dem Mittelwert und dem Bestwert der Eruptivgesteine. Bei der Abschleifprüfung nass und bei der Sandstrahlprüfung ist die Abnützung ungefähr von der Grössenordnung des Mittelwerts der Eruptivgesteine.

**Rauhigkeitskoeffizienten.** Für die in der Praxis gültigen Rauhigkeitswerte ist es unerlässlich, die Messungen an nicht ausgelesenen und durch Bauunternehmungen ohne übertriebene Sorgfalt verlegten Rohrleitungen vorzunehmen. An ver-

schiedenen Leitungen wurden in Funktion der Geschwindigkeit und des Durchmessers die  $k$ -Werte nach Strickler bestimmt. In Tabelle 4 und Bild 4 sind die Werte zusammengestellt. Aus den zahlreichen Versuchen geht eindeutig hervor, dass der sorgfältigen Ausbildung der Rohrstösse die grösste Bedeutung zukommt.

#### Erfahrungen

Nachstehend seien einige Punkte kurz zusammengefasst, über welche der Projektverfasser sich immer wieder Rechenschaft geben muss: Eine Rohrleitung ist ein Bauwerk, welches einen Sicherheitsgrad von 1,5÷2 verlangt. Die Baugrundverhältnisse beeinflussen diesen Sicherheitsgrad wesentlich. Der Ausbildung der Fugen ist grösstmögliche Aufmerksamkeit zu widmen. Leitungen ohne genügende Unterbrechung durch Schächte können nicht dicht verlegt werden. Beim Vorhandensein von Wasser im Graben muss die Hinterfüllung der Rohre besonders beobachtet werden. Rohre sind keine einfachen Balken, welche nur an zwei Punkten aufliegen dürfen. Ebenso falsch ist die Linienlagerung.

Adresse des Verfassers: K. Bättig, dipl. Ing., Kreuzackerweg 10, Lyss BE.

## Die vollautomatische Koksheizanlage der Ruhr & Saar-Kohle A.G. in Basel

DK 662.932

Von Ing. M. Suter, Basel

Die Umstellung grösserer Altheizungen auf Oel hat in letzter Zeit zu einem gewissen Ueberangebot grober Brechkokssorten in den Körnungen 40/60 und 60/90 geführt. Um deren Absatz zu beleben, mussten Mittel und Wege zur automatischen Verfeuerung gefunden werden, die sich hinsichtlich Bedienung, Sauberkeit, Regelbarkeit und Wirkungsgraden insbesondere auch bei Teillasten mit den Oelfeuerungen vergleichen lassen. Das war das Ziel, das durch den Bau der nachfolgend beschriebenen Anlage erreicht werden sollte.

#### Geheizte Gebäude

Die Heizzentrale befindet sich in einem Neubau, der acht komfortable Fünf-Zimmer-Wohnungen, acht Mädchenzimmer sowie Büro- und Archivräume enthält. Das Haus weist vier Stockwerke auf, wobei der Heizraum eine Etage unter den Keller verlegt wurde. Der umbaute Raum beträgt 6400 m<sup>3</sup>, der Wärmebedarf 150 000 kcal/h bei -15° C Aussentemperatur und +20° C Raumtemperatur. Durch Fernleitungen angeschlossen sind das Verwaltungsgebäude der Ruhr & Saar-Kohle A.G. mit einem Wärmebedarf von 120 000 kcal/h und ein Hintergebäude mit einem solchen von 50 000 kcal/h sowie ein Garageneubau zum Wohnhaus mit 12 000 kcal/h. Der Gesamt-Wärmebedarf beträgt somit 332 000 kcal/h. Bild 1 gibt einen Lageplan der geheizten Gebäude wider.

#### Heizkessel und dessen Steuerung

Bei der Wahl des Heizkessels mussten verschiedene Ansprüche erfüllt werden, so z. B. die Automatisierungsmöglichkeit der Brennstoffzufuhr und der Schlackenabfuhr, die Eignung zur Verfeuerung von groben Brechkokssorten bei höchsten Wirkungsgraden in allen Belastungsbereichen, die Möglichkeit einer Warmwasserbereitung ohne Rücklaufbeimi-

schung durch ein sogenanntes «WECO»-Element und anderes mehr. Aus dem heute bereits grösseren Angebot automatisierter Heizkessel für feste Brennstoffe fiel die Wahl auf den «EMMA»-Kokskessel, eine holländische Konstruktion, die in der Schweiz durch die Firma Zent AG., Bern-Ostermundigen, verkauft wird. Bild 2 zeigt den Kessel in Längs- und Querschnitt mit Bunker, Koksförder- und Entschlackungsanlage. Der Kessel leistet 375 000 kcal/h, sein Wirkungsgrad liegt im Bereich von 85 bis 92 %. Kessel dieser Art werden für Leistungen bis zu 1,5 Mio kcal/h gebaut. Bild 3 gibt eine Ansicht von der Bedienungsseite. Der Handantrieb der Entschlackungsvorrichtung soll später durch einen Elektromotor mit automatischer Steuerung ersetzt werden.

Der «EMMA»-Kokskessel ist ein robust konstruierter schmiedeiserner Röhrenkessel mit senkrechtem Brennstoffschacht, durch den die Verbrennungsluft horizontal hindurchströmt. Der Koks rutscht aus dem Füllbunker in den senkrechten, aus zwei Rohrgittern gebildeten Schacht. Die von einem Gebläse geförderte Luft wird waagrecht durch die beiden Rohrgitter und durch den Koks hindurchgedrückt. Infolge der breiten Glutschicht entstehen grössere Mengen unverbrannter Gase (CO). Um diese zu verbrennen, wird durch ein Düsenrohr Zweitluft in die Nachverbrennungskammer hinter dem hinteren Rohrgitter eingeblasen, so dass die austretenden Gase gut durchwirbelt und mit leuchtender Flamme restlos verbrannt werden. Dieses Verbrennungsprinzip gestattet, sehr hohe Verbrennungsleistungen auf kleinem Raum unterzubringen sowie geringste Luftüberschüsse einzuhalten. So ist es zum Beispiel mit diesem Kessel möglich, in einem weiten Lastbereich mit CO<sub>2</sub>-Gehalten von 18 bis 19 % zu fahren. Diese Werte gehen weit über das hinaus, was man früher bei Grossfeuerungen als erreichbar ansah.

Dank dem neuartigen Verbrennungsprinzip bleiben Leistung und hoher Kesselwirkungsgrad auch bei zunehmender Verschlackung erhalten, weil Asche und Schlacke durch Schwerkraft herunterrieseln und sich auf dem untern Abschlussrost ansammeln. Die luftdurchblasenen Partien der beiden senkrechten Rohrgitter können daher nicht verschlacken.

Die heissen, aus der Nachverbrennungskammer austretenden Abgase durchströmen vorerst einen Fallzug, in dem sich das vom übrigen Kesselwasser getrennte Rohrregister für die Boilerheizung befindet. Anschliessend durchstreichen sie die eigentliche Röhrenheizfläche des Kessels und werden oben durch einen Sammelzug in den Schornstein geführt.

Eine mechanische Vorrichtung gestattet, die Schlacke bei geschlossenen Kesseltüren durch einen Schlackenstössel unter dem glühenden Koks weg nach vorne zu schieben, wo sie aus-

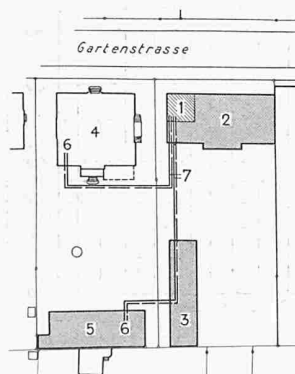


Bild 1. Lageplan der vier Gebäude an der Gartenstrasse in Basel und Führung der Leitungen

- 1 Heizzentrale
- 2 Neues Wohnhaus
- 3 Garagen
- 4 Verwaltungsgebäude der Ruhr & Saar-Kohle A.G.
- 5 Gebäude der heiztechnischen Abteilung
- 6 Bestehende Heizanlagen
- 7 Fernleitungen

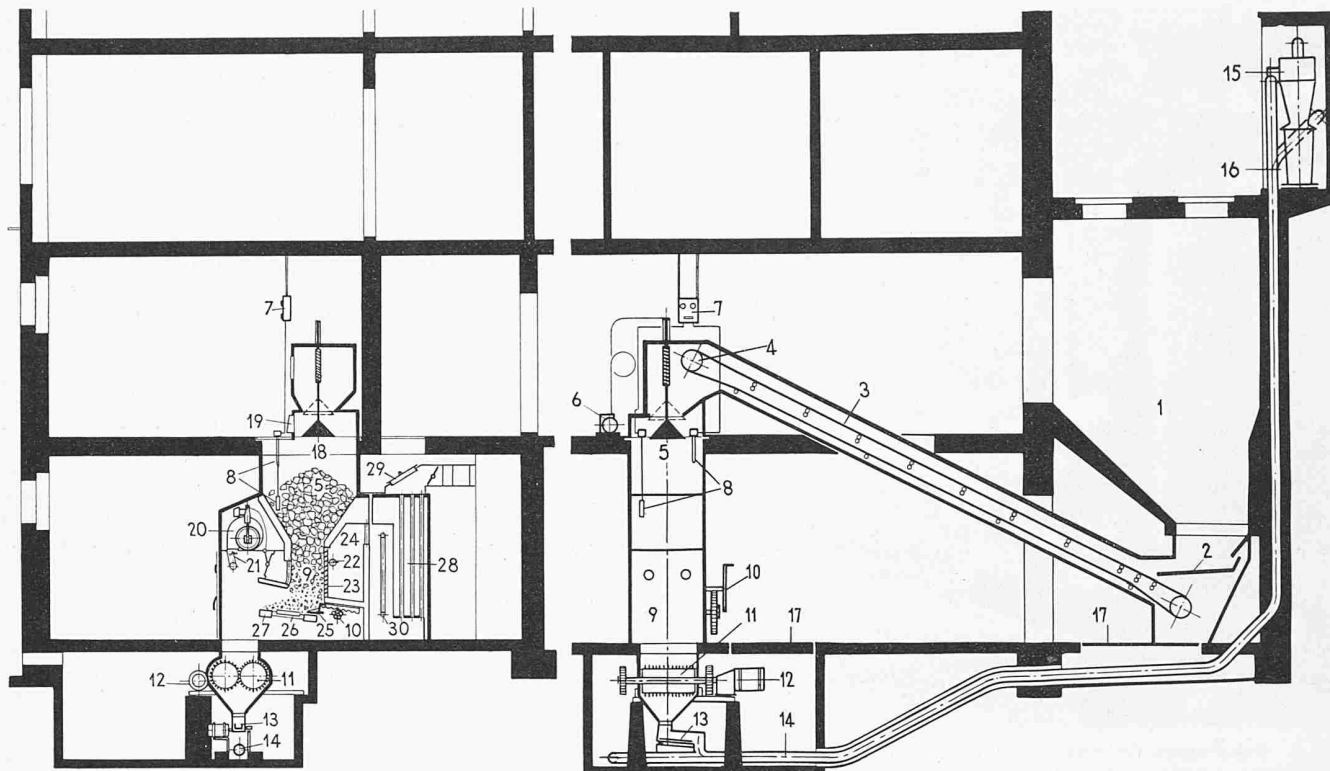


Bild 2. Längs- und Querschnitt durch die Kesselanlage, 1:100

1 Koksunker für 25 t, darüber Hofeinfahrt; in deren Boden Einfüllöffnungen für den Koks; links Zugangsöffnung  
 2 elektromagnetische Vibrationsrinne  
 3 Steilförderband  
 4 Bandantrieb  
 5 Kesseltagesunker  
 6 Pumpenaggregat für die hydraulische Glockenabsenkung  
 7 kapazitiver Füllstand-Doppelgrenzschalter

8 kapazitive Elektroden für untere und obere Begrenzung des Füllstandes  
 9 EMMA-Kessel  
 10 Entschlackungs-Handrad (wird später durch elektrischen Antrieb mit automatischer Steuerung ersetzt)  
 11 Stachelwalzenbrecher  
 12 Motor und Getriebe des Schlackenbrechers  
 13 Schüttelrinne zur Schlackendosierung

14 Rohrleitung zur pneumatischen Schlackenförderung  
 15 Zyklon  
 16 Aschentonne auf Hebebühne (s. Bild 8)  
 17 Abhebbare Bodendeckel  
 18 Verschlussglocke  
 19 Nottüre für Handbeschickung  
 20 Kesselgebläse mit Servo-Motor für Halb- und Vollast

21 Luftaustritt und Regulierklappe für Sekundärluft  
 22 Sekundärluftrohr  
 23 Senkrechter Rost  
 24 Gas-Verbrennungsraum  
 25 Schlackenausstoss-Mechanismus  
 26 Schlackenrost  
 27 Schlacken-Ausbrennrost  
 28 Röhren-Heizfläche  
 29 Reinigungsdeckel, Drosselklappe und Rauchstutzen  
 30 Röhrenregister für Boiler-Aufheizung

brennen und abkühlen kann. Beim nächsten mechanischen Schlackenausstoß drückt die frische Schlacke die erkaltete weiter vor und kippt sie bei normaler Kesselausführung in einen Schlackewagen. In der vorliegenden Anlage befindet sich an dessen Stelle ein Stachelwalzenbrecher. Dort wird sie auf eine Körnung von 0 bis 30 mm gebrochen, pneumatisch abgesaugt, vor das Haus befördert und in einem Zyklon in die Aschentonne ausgeschieden. Auf diese Weise ist jeglicher Staubaustritt in den Heizraum vermieden.

Zur Leistungsregelung dient eine elektronische Steuerung nach der Aussentemperatur, wobei das Kesselgebläse je nach Bedarf ein- oder ausgeschaltet wird. Die Heizkurve, die die Kesselwassertemperatur in Abhängigkeit von der Aussentemperatur darstellt, wurde derart gewählt, dass die erstgenannte Temperatur stets um einige Grade höher liegt als die von den einzelnen Heizgruppen verlangte Höchsttemperatur.

#### Heizgruppen-Verteiler

Insgesamt bestehen folgende vier Heizgruppen: 1. Wohnhaus Nordfassade, 2. Wohnhaus Südfassade, 3. Hintergebäude (Heiztechnische Abteilung und Garagen), 4. Verwaltungsgebäude. Sämtliche Gruppen sind mit elektronischen Beimischventilen (Aquatrol-Beimischregulierungen) Fabrikat Honeywell ausgerüstet, die durch Aussenfühler gesteuert werden. Dazu sind sie mit eigenen Umwälzpumpen der Firma Pumpenbau Brugg versehen, deren Fördermengen und statische Drücke sorgfältig auf die einzelnen Gebäudegruppen abgestimmt sind, Bild 4.

#### Fernleitungen

Vom Heizgruppen-Verteiler aus wurden die Fernleitungen in Bodenkanälen aus Zementrohren mit einem Durch-

messer von 40 + 60 cm in die vorhandenen alten Heizräume geführt. Die Fernleitungen sind mit einer Korkschalen-Isolation versehen und mit Gips ummantelt. Die Fernleitungslängen betragen zum Hintergebäude 70 m und zum Verwaltungsgebäude der Ruhrsaar 55 m. Vor- und Rücklauf wurden direkt an die Vor- und Rückläufe der vorhandenen alten Schwerkraftanlagen angeschlossen und können durch Schieber von diesen getrennt werden. Auf diese Weise lassen sich

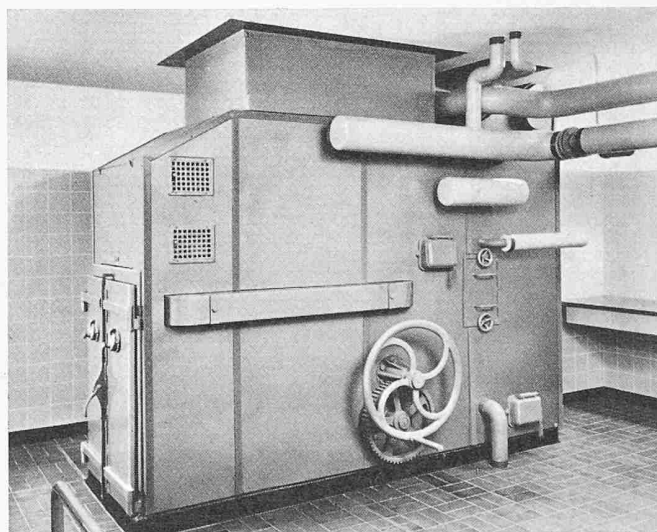


Bild 3. EMMA-Koksessel mit mechanischer Entschlackung in der Heizzentrale der Ruhr & Saar-Kohle A.G., Basel

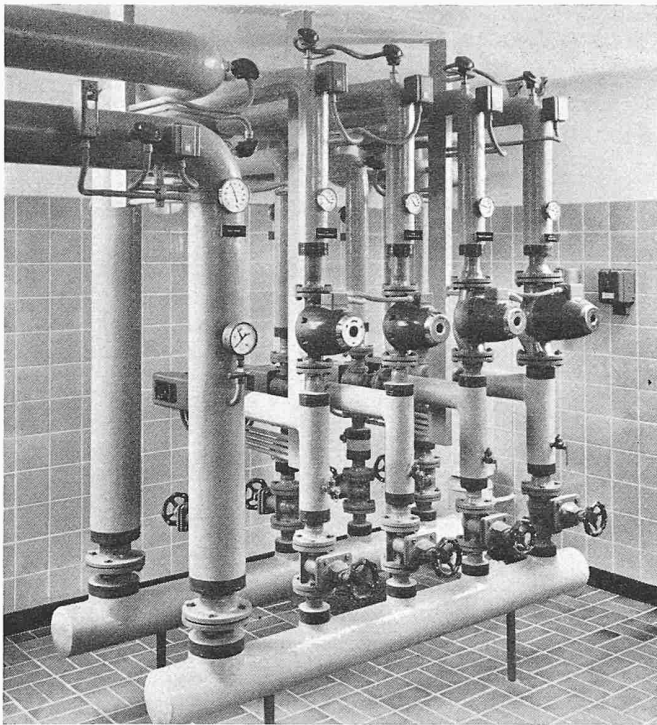


Bild 4. Heizgruppen-Verteiler. Am Hauptvorlaufstrang (links oben) erkennt man von links nach rechts: Maximal-Thermostat, Temperatur-Mess-Stutzen, elektronischer Vorlaufthermostat, Thermometer und Hydrometer. An den einzelnen Vorlaufsträngen befinden sich von oben nach unten: Temperatur-Mess-Stutzen, elektronischer Vorlaufthermostat, Thermometer, Umwälzpumpe und Schieber. Auf der hinteren Seite erkennt man die elektronisch gesteuerten Rücklauf-Beimischventile.

die früheren Heizanlagen wenn nötig jederzeit in Betrieb nehmen.

#### Kokslagerung

Der Kokslagererraum wurde derart angelegt, dass er sich von der Einfahrt her durch dicht verschliessbare Boden- deckel auffüllen lässt, Bild 2. Der Koks kann sowohl gekippt als auch mit einem Kohlenkuli eingebracht werden. Der Bunker besteht aus armiertem Beton und fasst rd. 25 t Brechkoks I. Der Verbrauch pro Heizsaison beträgt rd. 70 t. Wegen der automatischen Beschickung wurde der Koksbunker unten trichterförmig eingengt. Er ist durch eine Stahltüre mit Schauloch zugänglich. An der Türe ist eine Koksentnahmestelle angebracht, damit der Kessel bei einem Versagen der automatischen Vorrichtung notfalls von Hand beschickt werden kann.

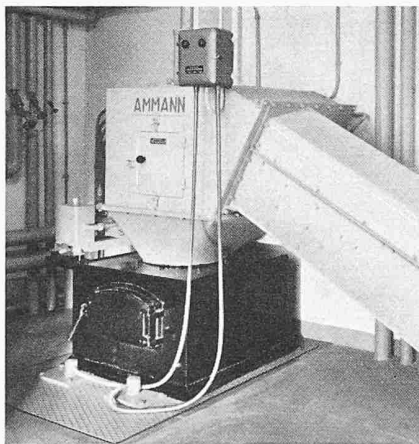


Bild 5. Oberes Ende des Förderbandes mit Kessel-Tagesbunkeraufsatz. Oben ist der kapazitive Füllstand-Doppelgrenzscharter mit den Leitungen zu den beiden Sonden sichtbar



Bild 6. Abzug unter dem Koksbunker. Die Vibrationsrinne und das Förderband sind staubdicht verschalt. Staub und Kleinkorn sammeln sich in der Schublade

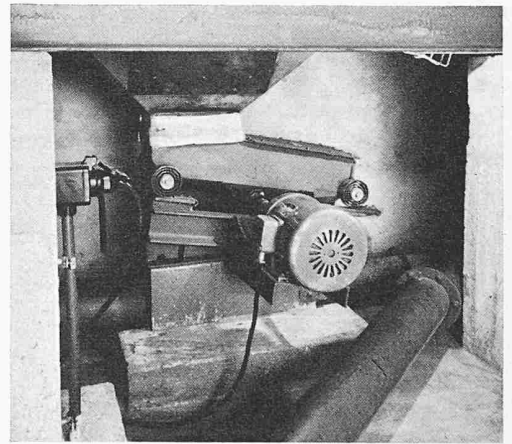


Bild 7. Unter dem Schlackenbrecher befindet sich eine Schüttelrinne zur Dosierung der Schlacke vor Eintritt in die pneumatische Förderung. Das hintere Rohr führt die Schlacke zur Schlackentonne, das vordere leitet die Transportluft zurück.

#### Vollautomatische Beschickung des Heizkessels

Diese bietet bei feinkörnigen Brennstoffen keine nennenswerten technischen Schwierigkeiten. Es sei an die Unterschubfeuerungen erinnert, bei denen der Brennstoff mit Hilfe einer Förderschnecke in den Feuerraum gedrückt wird. Andere Lösungen wurden durch pneumatische Förderung des Brennstoffes gefunden. Bei Brechkoks fallen die erwähnten Fördermittel ausser Betracht, da Verschleiss und Kraftbedarf viel zu gross wären. Ueberdies lassen sich alle diese mechanischen oder pneumatischen Fördermittel nur bei Heizkesseln mit offenen Bunkern bzw. bei Unterdruck im Feuerraum anwenden. Beim «EMMA»-Kessel muss der Tagesbunker-Aufsatz gasdicht geschlossen bleiben, sonst besteht die Gefahr eines Bunkerbrandes oder des Austrittes giftiger Kohlenoxydgase.

Die Aufgabe bestand darin, 1. eine verschleissfeste Fördervorrichtung zur Ueberführung des Kokes vom Bunker in den Tagesbunker-Aufsatz des «EMMA»-Kessels zu finden, 2. einen automatisch zu betätigenden gasdichten Verschluss des Tagesbunkers zu konstruieren und 3. eine Steuereinrichtung anzubringen, die bei Abbrand des Kokes im Heizkessel die Koksförderung einschaltet und sie bei gefülltem Tagesbunker wieder abstellt.

Als Fördervorrichtung wurde ein Steilförderband mit Querrippen gewählt, das verschleissfest ist und ruhig läuft. Voraussetzung ist ein regelmässig dosierter Koksfluss vom Bunker auf das Förderband. Dazu erfolgt der Bunkerabzug durch eine Vibrationsrinne mit elektromagnetischem Schwingantrieb, System AEG, Bilder 2 und 6.

Die Schliessvorrichtung des Tagesbunkers besteht aus einer Verschlussglocke, ähnlich einem Gichtgasverschluss an Hochöfen. Vor Beginn der Beschickung wird durch eine elektrische Steuervorrichtung die Verschlussglocke hydraulisch abgesenkt und die Füllöffnung freigegeben. Beim Abschalten der Koksförderung hebt eine kräftige Gegenfeder die Absenkglocke hoch und verschliesst die Füllöffnung wieder, Bilder 2 und 5. Ein kapazitiver Füllstand-Doppelgrenzscharter gibt die Ein- und Ausschaltimpulse für die vollautomatische Beschickung.

Das Empfangsorgan dieser Vorrichtung besteht aus zwei verschieden langen Sonden 8 (Bild 2), die in den Tagesbunker des Kessels hinabreichen. Taucht die Sonde in den Koks ein, so ist seine elektrische Kapazität grösser als im nicht eingetauchten Zustand. Diese Kapazitätsänderung wird zur Steuerung ausgenützt. Sobald der Koks durch Abbrand unter das Niveau der tiefer hängenden Sonde gesunken ist, gibt ein Relais den Beschickungsbefehl an ein Programmschaltgerät weiter. Dieses schaltet zuerst das Kesselgebläse aus. Nach einer beliebig einstellbaren, zum Abzug der Verbrennungsgase notwendigen Zeit, wird die Verschlussglocke hydraulisch soweit abgesenkt, bis ein Endscharter die Einschaltung des Förderbandes freigibt. Dadurch wird vermieden, dass die Beschickung bei unvollständig abgesenkter Glocke vor sich gehen kann. Nunmehr erfolgt durch den Programmschalter

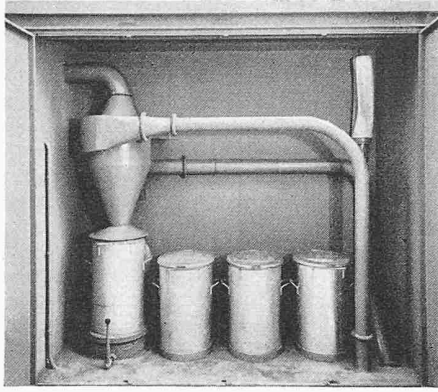
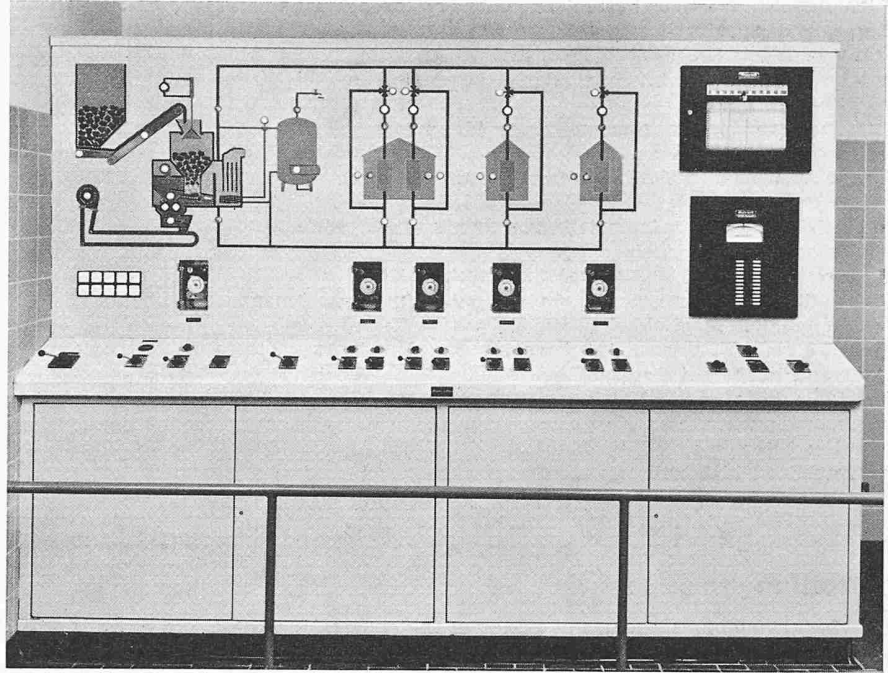


Bild 8. Abstellraum mit Schlackentonnen bei der Einfahrt. Links eine Tonne, die mit der Hebebühne dicht an den Schlackenzyklon angepresst wird. Das Gebläse für die Pneumatik befindet sich in einem besonderen Abteil

Bild 9 (rechts). Schaltwarte der Anlage. Auf der senkrechten Front erkennt man das Schaltbild mit Betriebs- und Messlampen, darunter Schaltuhren für Wochen-Programmsteuerung, links oben den elektronischen Vier-Farbenschreiber, darunter das Fernmessgerät. Auf dem pultförmigen Vorbau befinden sich sämtliche Schalter



die Einschaltung des Förderbandes und die Inbetriebsetzung der Vibrationsrinne.

Die Beschickungszeit wird durch die kürzere Sonde begrenzt, welche durch Berührung mit dem erhöhten Koks-Niveau den Ausschaltimpuls an den Programmschalter weiterleitet. Sofort wird die Vibrationsrinne stillgelegt und der Koks-zufluss auf das Förderband abgestoppt. Gleichzeitig kommt auch das Förderband ausser Betrieb. Nunmehr schaltet die Ölpumpe der hydraulischen Glockensenkung ab. Durch Federdruck hebt sich die Glocke hoch und drückt gegen den Abdichtungsring der Kesselbunker-Decke. Gleichzeitig wird das Öl aus dem hydraulischen Zylinder in die Ölwanne ausgedrückt. Erst bei vollständigem Schluss der Glocke gibt ein Endschalter den Stromkreis zur Einschaltung des Kesselgebläses frei. Man verhindert so ein Anlaufen des Kesselventilators bei unvollkommen geschlossenener Glocke (z. B. bei einem eingeklemmten Koksstück).

Um zu vermeiden, dass der Heizkessel infolge Versagen der Niveau-Grenzschalter leerbrenne oder überfüllt werde, war es notwendig, weitere Sicherungsvorrichtungen anzubringen. Gegen Leerbrennen schützt ein zusätzliches Zeitrelais. Es misst die Laufzeit des Kesselventilators. Nach einer beliebig einstellbaren Zeit (z. B. sechs Stunden) wird ein Alarm ausgelöst, sofern innert dieser Zeit keine Beschickung stattgefunden hat. Bei normalem Betrieb beginnt dieses Relais bei jedem Beschickungsvorgang die Laufzeit des Ventilators neu zu messen. Ein Ueberfüllen des Kesselbunkers wird wie folgt verhütet: Sobald die normale Kesselbeschickung einsetzt, misst ein Zeitrelais die Beschickungszeit. Versagt der obere Grenzschanter, so läuft die Beschickung bis zu einer auf diesem Relais eingestellten Zeit weiter und wird dann normal ausgeschaltet. Gleichzeitig ertönt ein Alarmsignal. Die eingestellte Zeit begrenzt man derart, dass der Kesselbunker nicht überfüllt werden kann, dass sie aber die normale Beschickungszeit etwas überschreitet.

#### Schlackenbrecher und pneumatische Schlackenabförderung

Die beim «EMMA»-Kessel anfallenden Schlackenklümpen sind gross und hart. Um sie transportieren zu können, müssen sie zerkleinert werden. Dazu dient ein Stachelwalzenbrecher, dessen Brechwalzen die ganze Feuerraumbreite einnehmen, Bild 2. Der Schlackenbrecher besteht aus zwei sich gegeneinander drehenden, mit Stahlspitzen bewehrten, 80 cm breiten Walzen von 35 cm Durchmesser. Sie rotieren mit 10,7 U/min, brechen einen Schlackenausstoss innert etwa einer Minute und lassen ihn in den darunter befindlichen Sammelbunker fallen. Eine Schüttelrinne sorgt für einen kontinuierlichen Schlackenfluss in das pneumatische Absaugrohr, Bild 7. Brecher, Sammelbunker und Rinne sind luftdicht eingeschalt, damit nicht falsche Luft zur Feuerung Zutritt. Aus

dem gleichen Grunde wurde für die pneumatische Schlackenförderung ein geschlossenes Kreislaufsystem gewählt. Die gebrochene Schlacke fliesst von der Schüttelrinne in das Absaugrohr, wird über eine Distanz von 17 m mit einem Höhenunterschied von 7,5 m in einen besondern Abstellraum bei der Hofeinfahrt befördert, dort durch einen Zyklon ausgeschieden und fällt in die Aschentonne, Bild 8. Die Rückluft strömt wieder unter den Schlackenbunker bzw. in die Saugleitung.

#### Zentrale Schaltwarte

Die Steuerung der gesamten Heizanlage erfolgt von einer zentralen Schaltwarte aus. Um die Bedienung zu erleichtern, einen Ueberblick über die ordnungsgemässe Wirkungsweise zu gewinnen und die automatischen Bewegungsabläufe Interessenten vorführen zu können, wurde die Schaltwarte mit einem Schaltbild sowie mit Signallampen versehen, Bild 9.

Auf der Frontplatte sind fünf Schaltuhren für die Wochen-Programmsteuerung der einzelnen Vorlaufgruppen und des Kessel-Gebläses montiert. Ferner finden sich dort ein elektronischer Vier-Kurven-Streifenschreiber, ein elektronisches Fern-Temperaturmessgerät sowie die Alarmtasten. Die Schaltwarte springt unterhalb der Frontplatte pultförmig vor. Auf diesem Vorbau wurden sämtliche Schalter und Bedienungsorgane angeordnet. Alle übrigen Teile wie Sicherungen, Schaltschützen, Zeitrelais und sonstige Apparate und Vorrichtungen sind im begehbaren Innern der Schalttafel untergebracht.

Das Schaltbild zeigt den Kessel, die Kesselbeschickung, die Kesselentschlackung, die pneumatische Schlackenförderung, den Boiler und die Verteilung der Heizstränge. Sämtliche Antriebe sind mit weissen Signallampen markiert, die bei Inbetriebsetzung aufleuchten, während für die 18 Fernmesspunkte grüne Signallampen verwendet wurden. Für die Raumtemperaturmessungen sind Räume gewählt worden, in denen eine möglichst gleichmässige Temperatur herrschen soll.

Der Vier-Kurven-Streifenschreiber markiert auf einem zeitsynchronisierten Band alle 30 Sekunden folgende Temperaturen: 1. Aussentemperatur auf der Nordseite des Wohnhauses, 2. Hauptvorlauftemperatur, 3. Hauptrücklauftemperatur, 4. Abgastemperatur. Diese Messungen sind für den praktischen Heizbetrieb wichtig. Mit ihnen lässt sich die Funktion der Aussensteuerung bzw. die Abhängigkeit der Vorlauf-Temperatur von der Aussentemperatur nachprüfen. Die Abgastemperaturen geben nicht nur Aufschluss über die Ventilator-Laufzeit, sondern auch, im Zusammenhang mit den Rauchgasanalysen, über die Wirtschaftlichkeit des Kessels.

Die Kesselanlage ist mit einer Alarmeinrichtung versehen, die neben der Kontrolle sämtlicher motorischer Antriebe namentlich auch den Beschickungsvorgang überwacht. Tritt irgendwo eine Störung auf, so leuchtet auf der Schalttafel ein

Lichtsignal auf. Dieses besteht aus einer beschrifteten Drucktaste, so dass sofort festgestellt werden kann, wo sich die Störung befindet. Gleichzeitig ertönen im Heizraum, in der Abwartwohnung und im Büro der heiztechnischen Abteilung akustische Signale.

Der grosszügige Ausbau dieser Heizanlage dient ausschliesslich zu Demonstrationszwecken. Für normale Grossheizanlagen könnte ohne nennenswerte Einbusse an Automatik vieles vereinfacht werden. Es hätte keinen Sinn, zu verschweigen, dass der finanzielle Aufwand für die volle Automatisierung einer Heizanlage von dieser Grössenordnung (Kesselleistung 375 000 kcal/h) unwirtschaftlich gross ist. Die etwas überdimensionierten baulichen und technischen Anlagen sollen lediglich Möglichkeiten für die Automatisierung wesentlich grösserer Heizzentralen demonstrieren. Der hierzu nötige Aufwand bliebe bei Grossanlagen etwa gleich, wobei nur die Leistung des oder der Heizkessel dem erhöhten Wärmebedarf anzupassen wäre. Der Kostenanteil für die Automatisierung der Beschickung und Entschlackung bei Grossanlagen würde entsprechend kleiner.

Adresse des Verfassers: Ing. M. Suter, Gartenstr. 93, Basel.

## Mitteilungen

**Industrielle Messungen mit Hilfe der Isotopentechnik.** An der Mustermesse Basel zeigt Landis & Gyr interessante Beispiele dieser Technik, so die berührungslose Niveau-, Füllstands- und Dichtemessung. Mit einer Strahlungsquelle und einem Detektor kann der Füllstand eines Behälters ständig überwacht und gemessen werden, ohne dass irgendeine Berührung stattfindet. Diese Messmethode ist bei flüssigen Medien am Platze, bei denen beispielsweise infolge des Druckes oder einer grossen Korrosionsanfälligkeit eine Ueberwachung mit konventionellen Mitteln unmöglich ist. Auch bei der Ueberwachung der Füllung und Entleerung von Schüttgutbehältern, die Kohle, Zement, Schotter usw. enthalten, wird die berührungslose Messung und Ueberwachung mit Erfolg angewendet. Die berührungslose, automatische Ueberwachung eines vorgeschriebenen Flächengewichts von Walzprodukten, insbesondere von Papier- und Kunststoff-Folien, während des Produktionsprozesses mit Hilfe radioaktiver Strahlen stellt eines der erfolgreichsten industriellen Anwendungsbeispiele der modernen Isotopentechnik dar. Die Anlage besteht aus einem oder mehreren Messarmen und dem Mess-Schrank. Im Messarm befindet sich eine radioaktive Strahlenquelle, welche das Messgut mit Betastrahlen durchstrahlt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Messguts befindet sich eine Ionisationskammer als Detektor. Der Strom dieser Messkammer wird mit dem Strom einer steuerbaren Kompensationskammer verglichen und die Differenz dem Verstärker zugeführt. Der Mess-Schrank enthält den Hauptverstärker, den Sollwertgeber (der auch ausserhalb des Mess-Schranks z. B. in der Nähe der Mess-Stelle untergebracht werden kann), ein Registriergerät, eine Toleranzüberschreitungsanzeige oder auswechselbar einen Regelverstärker, der auf die Steuerung des Walzenstellmotors einwirkt und damit eine vollautomatische und kontrollierte Produktion ermöglicht. Die Messgenauigkeit beträgt  $\pm 1\%$ , die Regelgenauigkeit ebenfalls  $\pm 1\%$ . Um übereinstimmende Anordnungen für das Mess- und das Kompensationsystem zu erreichen, kann in den Strahlengang der Kompensationskammer eine Vergleichsfolie eingesetzt werden. Messarme sind in verschiedenen Längen erhältlich. Dementsprechend kann auch an verschiedenen Stellen der Messgutbahn das Flächengewicht gemessen oder die Toleranz überwacht werden.

**Der Isolationsanstrich «Afratar»** ist von der seit mehr als 50 Jahren auf dem Gebiete des Bautenschutzes spezialisierten Firma Siegfried Keller & Co. in Wallisellen hauptsächlich für die Isolierung von Fundamenten entwickelt worden. Dank besonderen Zusätzen bietet er eine wesentlich verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen die Beanspruchung durch aggressives Wasser, Rauchgase usw. Sein besonderer Vorteil liegt darin, dass mit einem einzigen Afratar-Anstrich eine grössere Schichtdicke erzielt wird als mit zwei Anstrichen nach dem herkömmlichen System. Trotzdem lässt sich Afratar eher leichter als die bisher üblichen Schwarzlacke verarbeiten. Dies kommt daher, dass er thixotrop ist, d. h. er hat wohl anscheinend eine dicke, sahnige Konsistenz, verflüssigt sich jedoch

unter der Anstrichbürste und lässt sich rasch, geschmeidig und leicht auftragen. Thixotrope Anstriche bieten ausserdem den Vorteil, dass sie auch bei sehr dickem Auftrag nicht ablaufen. Im Gegensatz zu den bereits bisher bekannten, sogenannten Dickanstrichen benötigt Afratar keine besondere Grundierung. Auch dient das selbe Erzeugnis für Anstriche über und unter der Erde, über und unter Wasser und ergibt in jedem dieser Fälle den gleich homogenen und glatten Ueberzug. Afratar kann ohne weiteres auch auf frischen Beton aufgetragen werden. Dank dieser Vorzüge ist Afratar weitgehend «foolproof» und kann auch von weniger geschulten Arbeitskräften verarbeitet werden. Beim einmaligen Anstrich in denjenigen Fällen, wo man bisher zwei dünne Anstriche aufgebracht hat, sind Streichfehler ausgeschlossen, weil sie sofort sichtbar werden. Bei stärkeren Beanspruchungen genügen zwei Afratar-Anstriche, welche eine Schichtdicke ergeben, die vier Anstrichen mit den bisher üblichen dünnen Schwarzlacken entspricht. Die durch Einsparung von Arbeitsgängen entstehende Zeitersparnis macht sich auch kostenmässig stark bemerkbar.

**Glasfaserverstärkte, lichtdurchlässige Well- und Flachplatten.** Glasfaserarmierte Baustoffe — im besonderen lichtdurchlässige Wellplatten — befinden sich seit mehreren Jahren auf dem Markt und haben sich dank vorzüglichen Eigenschaften ständig zunehmenden Absatz gesichert. Diese Bauplatten bestehen aus einem transparenten Kunststoff und Glasfasern. Dank der Glasfaserarmierung weisen die Platten hervorragende Werte in bezug auf Bruch, Biegung, Zug und Druck auf. Der verwendete Kunststoff kann mit leuchtenden Farbstoffen transparent eingefärbt werden, wobei jede Abstufung möglich ist. Die fein verteilten Glasfasern verleihen dem Produkt eine lichtstreuende Wirkung. Die Lichtdurchlässigkeit glasfaserarmerter Platten bewegt sich zwischen 90 und 30 %, je nach Einfärbung. Die Rohstoffkombination Glasfasern/Kunststoff hat sich besonders in Form der lichtdurchlässigen Wellplatten in der Bewitterung bestens bewährt. Weder Sonnenlicht und Wärme noch Regen oder Hagel hinterlassen irgendwelche nachteiligen Wirkungen. Je nach Formgebung widerstehen diese Bauplatten hohen Belastungen. Eine Wellplatte normaler Stärke kann z. B. bis zu 1500 kg pro Quadratmeter belastet werden. Verschiedene Wellplatten-Fabrikanten stellen heute nebst der gewöhnlichen eine schwer entflammbare Qualität her. Diese ist dort einzusetzen, wo in bezug auf Feuergefahr besondere Vorschriften bestehen. Sie unterscheidet sich von der gewöhnlichen Ausführung insofern, als sie sich wohl noch entzünden lässt, aber nur so lange brennt, als das Material der Feuerquelle unmittelbar ausgesetzt ist. Der Entzug der Feuerquelle bringt das sofortige Auslösen der Flamme mit sich. Die Hersteller von glasfaserarmierten Baustoffen haben sich zum Verband GAB zusammengeschlossen; sein Sekretariat befindet sich in Zürich, Bahnhofstrasse 46.

## Nekrologe

† **Karl Hotz**, Ingenieur. Es war für den Betriebschef der Heidener Bahn, Heinrich Hotz, in Heiden, keine Leichtigkeit, seinen vier Buben und der Tochter eine gründliche Ausbildung zukommen zu lassen. Aber mit seiner treuen Gattin Anna geb. Bänziger gab er ihnen eine vorzügliche Erziehung. In Heiden verbrachte der am 17. März 1889 geborene Karl mit drei Brüdern und einer Schwester glückliche Jugendjahre. Nach dem Besuch der Sekundarschule kam der begabte Knabe an die Kantonsschule nach Schaffhausen, wo er die Maturitätsprüfung ablegte. Seine Ausbildung zum Ingenieur holte er am Eidg. Polytechnikum unter den Professoren Rohn, Hennings und dem späteren polnischen Ministerpräsidenten Narutowicz. In die Zeit seiner Studienjahre fiel seine militärische Ausbildung zum Offizier; die Jahre des Ersten Weltkrieges erlebte er als Leutnant der Gebirgsartillerie. Da ihm das Studium dadurch erschwert wurde, war er jeweils in Bern und Lausanne und später 1½ Jahre in der Firma Wayss und Freitag in Stuttgart tätig. Die Zofingia vermittelte ihm einen Kreis lieber Freunde. Der stille Mann, der sonst nur seiner beruflichen Arbeit und seiner Familie lebte, besuchte in späteren Jahren gerne den Stammtisch der Altzofinger in St. Gallen, die den immer bescheidenen Freund und Farbenbruder lieb gewannen.