

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 127/128 (1946)
Heft: 13

Artikel: Brennstoff-Kriegsmassnahmen bei Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur
Autor: Mueller, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83818>

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: 06.02.2025

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

Brennstoff-Kriegsmassnahmen bei Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur

Von Dr. A. MUELLER, Winterthur

Die Firma Sulzer besitzt in der Schweiz das Werk Winterthur mit 3000, das Werk Oberwinterthur mit 750 und das Werk Bülach mit 200 Arbeitern. Ausserdem arbeiten in den Bureaux 1600 Personen. Das Werk Winterthur (Bild 1) vereinigt auf einer überbauten Fläche von 86 000 m² die Giesserei mit ihren verschiedenen Abteilungen (Gross-, Klein-, Stahl- und Metallgiesserei), die Schmiede, die Kesselschmiede, die Rohrwerkstätte, die Werkstätten für mechanische Bearbeitung, den Grossmaschinenbau und die Montagehallen. Ferner sind die Mehrzahl der Konstruktions- und Verkaufsbureaux und die Verwaltung dort zusammengeschlossen. Zur Heizung dieser Gebäudekomplexe dient eine Dampfzentrale mit vier Wasserrohrkesseln mit einer Dampferzeugung von zusammen 40 t/h, mehrere kleine Heizzentralen und zwei Abwärmeverwertungsanlagen. Dort steht auch die Generatorgasanlage.

Das Werk Oberwinterthur (Bild 2) umfasst bei einer überbauten Fläche von 52 000 m² die Automatenreherei, die Fabrikation und Montage mittlerer und kleinerer Maschinen, die Holzdruckerei, die Lagerhallen und die Lager für feste und flüssige Brennstoffe. Thermische Prozesse werden hier nicht durchgeführt. Es besitzt eine grosse Heizzentrale mit sieben Heizkesseln, ein Kesselhaus, das hauptsächlich die Holzdruckerei versorgt und eine weitere Heizzentrale in einem besondern Gebäude. Das Werk Bülach besteht ausschliesslich aus einer Giesserei. Der Wärmeversorgung dient eine Abwärmeverwertungsanlage und zwei Heizzentralen. Alle drei Werke haben Gleisanlagen und eigene Lokomotiven.

Die wichtigsten Wärmeverbraucher sind: Metallurgische Oefen zum Schmelzen, Schmieden, Pressen und Glühen; Trockenöfen für Formen und Kerne in der Giesserei; Schmiedemaschinen (Dampfhämmer und 1000 t Schmiedepresse); Kraftmaschinen (Dampfturbine, Gegendruck-Kolbenmaschine, Dieselmotoren); Holzdruckerei, hauptsächlich für Modellholz; Heizungen mit Warmwasser und Dampf; Einzelöfen für Raumheizung; Warmwasserversorgung und Dörranlage. Diese steht für das Personal sowie für die eigenen Wohlfahrtsbetriebe von August bis Dezember ununterbrochen in Betrieb. Ihr grösster Jahresdurchsatz (Jahr 1943) betrug 68 t Birnen, 45 t Äpfel, 6 t Zwetschgen, 26 t Bohnen, 20 t Kabis, 3,5 t Rhabarber und Tomaten, insgesamt also 168,5 t Grüngut.

1. Kriegsbedingte Umstellungen bei den Wärmeverbrauchern

a) Oefen. Vor dem Krieg wurden die grösseren Schmiede-Oefen mit Generatorgas betrieben, das in zwei Generatoren, Fabrikat Lokomotivfabrik Winterthur erzeugt wurde. Sie waren in der Nähe der Oefen aufgestellt, so dass das Gas in heissem Zustand verwendet werden konnte. Die Schmiede-Oefen sind bedeutende Wärmeverbraucher. Der grösste von ihnen (Konstruktion Four Stein Paris, mit Rekuperator) verbraucht bei Vollast 1200 Nm³/h Gas von rd. 1300 kcal/Nm³. Die Anwärzeit eines Stahlblocks von 700 × 700 mm Querschnitt und 12 t Gewicht, wie er z. B. zur Herstellung von Kurbelwellen für Dieselmotoren gebraucht wird, beträgt etwa 24 Stunden. Er muss im Laufe der Fabrikation bis zu 20 mal auf Schmiedehitze gebracht und zweimal ausgeglüht werden. Die übrigen metallurgischen Oefen wurden vor dem Krieg mit Oel betrieben, wofür 170 Oelbrenner installiert waren. In den Trockenöfen der Giesserei wurde Koks verfeuert.

Bald nach Kriegsausbruch waren die erforderlichen Oelmengen nur noch mit der grössten Mühe aufzutreiben. Dazu nahmen die Oelpreise derart zu, dass schliesslich der Wärmepreis des Oeles, der vor dem Krieg rund 25 % höher lag als

der von Anthrazit, auf über 500 % des für den gleichen Zeitpunkt berechneten Wärmepreises von Anthrazit anstieg. Schon damals war vorauszusehen, dass das Oel viel knapper werden würde als Kohle, die fast in allen Ländern Europas vorkommt. Da der Betrieb der Oefen eine unumgängliche Voraussetzung für die Fabrikation ist, musste das Oel durch einen andern Brennstoff ersetzt werden.

Die Umstellung der Oefen auf elektrischen Betrieb kam nicht in Frage, weil die erforderlichen Energiemengen nicht verfügbar waren; aber auch die Kosten für den Umbau der Oefen und für den Betrieb wären zu hoch gewesen. Ausserdem arbeiten elektrische Oefen für hohe Temperaturen nicht so zuverlässig wie solche mit Brennstoff-Beheizung. So wurde im Jahre 1941 der Entschluss gefasst, das Oel durch Generatorgas zu ersetzen. Die Generatorgasanlage (Bild 3) wurde im Süden des Werkes Winterthur unmittelbar neben der Bahnlinie nach Zürich aufgestellt. Hierzu mussten eine Häuserreihe und zwei städtische Strassen aufgekauft werden. Ein Leitungsnetz, das der Hauptsache nach über die Dächer geführt ist, durchzieht das ganze Werk Winterthur und versorgt nicht nur die früher mit Oel gefeuerten Oefen, sondern auch die bisher mit Gas betriebenen Schmiede-Oefen. Ferner wurden die zahlreichen Koksfeuer in den Werkstätten durch Gasöfen ersetzt, und die meisten Trockenöfen in der Giesserei, die vorher mit Koks geheizt worden waren, erhielten Gasfeuerung. Der Umbau der Oefen von Oel auf Gas lässt sich auf einfache Weise und mit wenig feuerfestem Material, das heute sehr selten ist, durchführen. Die Gasbrenner sind von der Firma Meyerhofer & Cie. in Zürich geliefert worden. Es handelte sich um insgesamt 150 Stück in sechs verschiedenen Grössen. Die Gasfeuerung hat sich ausgezeichnet bewährt. Sie lässt sich leicht und sehr genau regulieren und die mit der Verwendung eines sehr giftigen und explosiblen Gases — es enthält 20 bis 30 % CO — verbundenen Gefahren lassen sich bei geeigneter Aufklärung des Personals und durch Anordnung der nötigen Schutzmassnahmen vermeiden. So ist die Gasanlage zum zentralen Wärmeversorger der metallurgischen Oefen des Winterthurer Werkes geworden und damit zum grössten und lebenswichtigsten Brennstoffverbraucher. Ausser ihr erhalten heute nur noch die Kupolöfen der Giesserei Importkohle; alle andern Verbraucher werden ausschliesslich mit einheimischen Brennstoffen versorgt.

Die Anlage enthält drei Gasgeneratoren von je 4 Mio kcal/h, geliefert von der Firma Bell, Kriens (Bild 4). Der Brennstoff wird vollständig in Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan über-

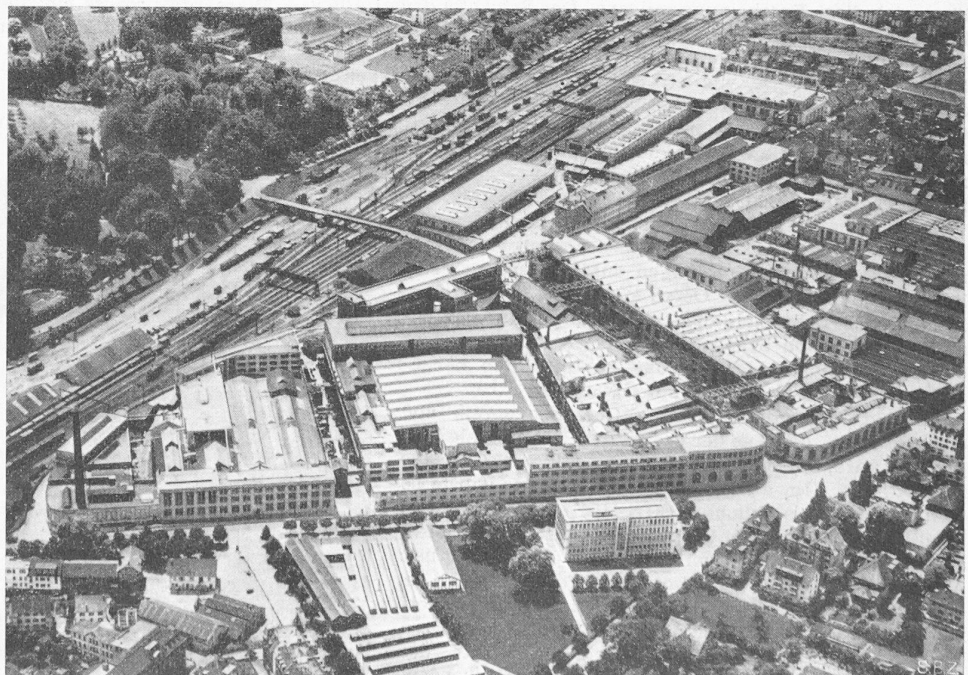


Bild 1. Gebr. Sulzer A.-G., Werk Winterthur. Links unten Kesselhaus mit Hochkamin, rechts oben Gasgeneratoranlage

geführt, also nicht nur entgast, wie in einem Gaswerk (d. h. unter Luftabschluss erhitzt, wobei Koks zurückbleibt). Das Gas wird gekühlt und von Staub und Teer gereinigt. Zum Vergasen verwendet man nicht backende, magere Brennstoffe, also vorzugsweise Anthrazit und Koks. Das aus Anthrazit erzeugte Gas hat einen Heizwert von etwa 1350 bis 1450 kcal/Nm³, das Gas aus Koks etwa 1100 kcal/Nm³. Der Gasbetrieb verursacht natürlich erheblich grössere Unkosten als der mit Oel, aber der Wärmepreis betrug trotzdem während des Krieges einschliesslich aller Unkosten nur $\frac{1}{3}$ des Wärmepreises bei Oelfeuerung.

Der Gasverbrauch der Sulzerwerke ist dem Volumen nach etwa fünfmal, der Wärmemenge nach rd. doppelt so gross wie der der Stadt Winterthur mit ihren 60 000 Einwohnern.

Als gegen Kriegsende die Kohlenimporte ausblieben, und die Vorräte in unserm Lande immer knapper wurden, musste auch Sulzer für die Generatorgasanlage einen Ersatzbrennstoff suchen. Die technischen Voraussetzungen waren hierfür ungünstig. Die Anlage ist für guten feinkörnigen Importanthrazit (Nuss IV 8 bis 20 mm) gebaut. Weder die Gasreinigungsanlage, noch die Staubabscheider, noch der Kohlen- und Aschentransport, noch die für den Generatorenbetrieb so wichtigen Kohlenbrecher- und Sortiereinrichtungen waren für den Betrieb mit Ersatzbrennstoffen geeignet. Ihre Auswahl war damals recht beschränkt; im wesentlichen war nur noch die II. Qualität der Tertiärkohle des Bergwerkes Riedhof Aeugst verfügbar, diedurchschnittlich 11% Wasser, 44% Asche und 2650 kcal/kg Heizwert aufweist. Diese Kohle enthält rd. 60% flüchtige Bestandteile in der Reinsubstanz und hat einen bedeutenden Schwefelgehalt; sie stellt also gegenüber Importanthrazit eine Kohle von grundsätzlich anderen Eigenschaften dar. Sie ist relativ weich und bildet schon bei der Gewinnung viel Gries. Es war mit Rücksicht auf die Bergwerksproduktion nötig, die Kohle im Bereich von 5 bis 60 mm Korngrösse zu verwenden. Weil ihre mineralischen Beimengungen aus tonhaltigem, wasserlöslichem Mergel bestehen, darf sie nicht nass werden; sie liesse sich sonst nicht mehr absieben und würde zerfallen.

Nach Ueberwindung bedeutender Schwierigkeiten gelang es, einen einwandfreien Betrieb mit dieser Kohle zustande zu bringen. Sie wird sogar bis auf 3 mm Korngrösse herab verwendet. Das erzeugte Gas steht im Heizwert dem aus bestem Importanthrazit kaum nach. Dazu ist der Wirkungsgrad bei der Vergasung dieser Kohlensorte besser als bei der direkten Verbrennung auf Dampfkesselfeuerungen. Allerdings müssen gegenüber Importkohle 20 mal mehr Schlacken und noch weit mehr Gaswasser abgeführt werden. Das Gaswasser darf nicht in die städtische Kanalisation gelangen, da es die Betonrohre angreifen würde. Es muss mit Kastenwagen abgeführt und an Orten ausgeleert werden, wo es nicht in das Grundwasser gelangen kann.

Der Schwefelgehalt des Gases verursacht in den Glühöfen bei Temperaturen über 900° einen verstärkten narbenartigen Abbrand des Eisens. Durch Erhöhung des Luftüberschusses lässt sich diese Erscheinung mildern. Der Schwefel dringt glücklicherweise nicht in das Gefüge des Eisens ein und die gefürchtete Rotbrüchigkeit tritt nicht auf. Für besonders empfindliche Fabrikationsprozesse, wie z. B. für das Härten fertigbearbeiteter Stücke, wurden Schwefelabscheider aufgestellt, ebenso für die Oefen, bei denen das Gas mit kupferhaltigen Materialien in Berührung kommt. Sie würden von schwefelhaltigem Gas zu stark angegriffen. Dagegen trat eine Verschlechterung der Atmungsluft in den Werkstätten ein, da viele Oefen aus fabrikationstechnischen Gründen mit Ueberdruck betrieben werden müssen, wobei Verbrennungsgase in grossen Mengen durch die unvermeidlichen Undichtheiten der Oefen in die Lokale austreten. Im Sommer liess sich die Belästigung durch intensivere Ventilation beheben, im Winter musste jedoch ein Schwefelabscheider für das gesamte Gas hergestellt und in Betrieb genommen werden.

Selbstverständlich ist der Gestehtungspreis von Generatorgas, das aus der erwähnten Inlandkohle hergestellt wird, wesentlich höher als der von Gas aus Importkohle. Um an Brennstoff zu sparen, wurde so weit als irgend möglich Elektrizität als Wärmequelle benützt, so z. B. in den Elektro-Schmelzöfen der Giesserei zur Herstellung von Stahlguss und Grauguss. Ausserdem wurde die gesamte Blockfabrikation, d. h. die Erzeugung von schmiedbarem Eisen aus Schrott in den Elektroöfen durchgeführt. Durch vermehrten Einsatz von Elektroguss ist rund die Hälfte des heute so seltenen Giessereikokes eingespart worden, obwohl der Elektroguss wesentlich teurer als der Kupolofenguss ist und einen grösseren Aufwand an

feuerfestem Material verursacht. Der Giessereikoks ist ein harter, grobstückiger Koks, der durch keinen andern Brennstoff ersetzt werden kann.

b) Schmiedemaschinen. Zu den kriegsbedingten Umstellungen gehört der Ersatz des Dampftriebes der Schmiedehämmer und der Schmiedepresse durch Pressluft. Durch diese Umstellung ergab sich für die Dampfkesselanlage nicht nur eine Verminderung des Dampfverbrauchs, sondern auch eine grundlegende Verbesserung der Belastungscharakteristik. Denn die Schmiedemaschinen erfordern einen hohen, konstanten Dampfdruck, um ihre volle Kraft entfalten zu können und verursachen äusserst schroffe Belastungsschwankungen für die Dampfkessel, denen man nur mit den besten Brennstoffen und angespannter Aufmerksamkeit einigermassen folgen kann; mit Ersatzbrennstoffen ist es ein Ding der Unmöglichkeit, einen geordneten Schmiedebetrieb zu erreichen. Die sich hieraus ergebenden Schwierigkeiten führten mitunter zu Auseinandersetzungen zwischen den im Akkord arbeitenden Schmieden und den Kesselheizern, bei denen das kernige Wesen beider Berufskategorien massiv zum Ausdruck kam. Sie gehören nun der Vergangenheit an. Mit der Umstellung auf Pressluft war der Weg zur Verwendung von Ersatzbrennstoffen im Kesselhaus frei. Zugleich war es möglich, den Dampfkesselbetrieb im Sommer so einzuschränken, dass nur noch ein kleiner Stehkessel von 6,5 m² Heizfläche, der mit Betriebsabfällen geheizt wird, im Betrieb steht, während vorher auch im Sommer mindestens ein Wasserrohrkessel von 220 m² Heizfläche unter Druck gehalten werden musste.

c) Abwärmeverwertung. Von weitragendem Einfluss auf die gesamte Wärmewirtschaft war die Ausnützung der Abwärme, die in den Giesserei-Anlagen und in der Gasfabrik anfällt. Die Durchführungen der Elektroden an den Elektro-Oefen werden durch schwere, wassergekühlte Rahmen gebildet; ebenso werden die Rahmen der Türen mit Wasser gekühlt. Diese Kühlwasser-Wärme wird nun über ein geschlossenes Primärsystem, in dem immer das gleiche Wasser umgewälzt wird, mit Wärmeumformern entweder an den Rücklauf der Heizung oder an das Warmwassernetz übertragen, Bild 5. In gleicher Weise werden durch Economiser die Abgase von zwei gasbeheizten Glühöfen ausgenützt, die in der Nähe der Elektro-Oefen stehen. Abwärmeverwertungen dieser Art bestehen in den Giessereien in Winterthur und in Bülach. Sie erlaubten im Winter 1944/45 für die Heizung 180 t Kohle einzusparen. Allerdings ist das Heizen grosser Fabrikbauten mit Abwärme nicht einfach, da sie zu jeder Stunde des Tages und der Nacht in nicht voauszusehender Menge anfallen und selbstverständlich nicht Rücksicht auf die Witterung nehmen.

Anderer Art ist die Abwärmeverwertung der Generatorgasanlage. Die Generatoren haben Kühlmäntel, in denen Wasser unter 0,5 atü Druck verdampft. Dieser Dampf wird teilweise der Verbrennungsluft der Generatoren beigemischt, um den Wassergasprozess einzuleiten; der Rest wird durch Wärmeumformer an eine Fernleitung abgegeben, an die die Heizung der neuen Laboratorien angeschlossen ist. Diese Gebäude sind mit einer Deckenheizung ausgerüstet, die ein beträchtliches Wärme-Speichervermögen aufweist und zur Aufnahme anfallender Abwärme gut geeignet ist. So kann mit dem Wiederaufheizen der Decken-

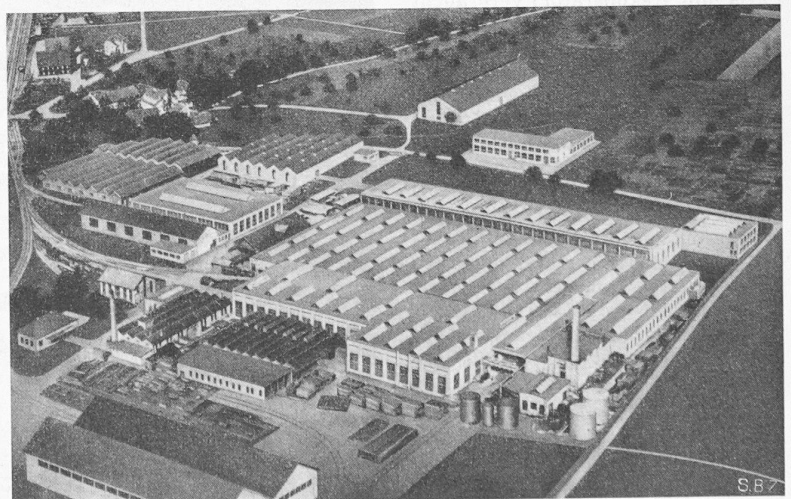


Bild 2. Gebr. Sulzer A.-G., Werk Oberwinterthur. Rechts Heizzentrale, links unten Kesselhaus und Holztrecknerei

heizung am Morgen gegenüber einer Radiatorenheizung einige Stunden früher begonnen und nachher die Wärmezufuhr zeitweise vermindert werden, wodurch es möglich ist, andere Heizaufgaben zu lösen, wie z. B. Lüftungsanlagen in Betrieb zu nehmen, ohne dadurch mehr Wärme zu verbrauchen, als an Abwärme verfügbar ist. Ferner weisen solche Gebäude wesentlich mehr Heiztage pro Jahr auf, sodass sich hier eine bessere Ausnützungsdauer für Abwärme ergibt, als z. B. bei der Heizung von Fabrikhallen. Schliesslich kann mit dem überschüssigen Dampf warmes Wasser für Gebrauchszwecke hergestellt werden. Hierfür wird auch das angewärmte Kühlwasser der Gasanlage herangezogen. So war es bisher möglich, trotz der Brennstoffknappheit der Belegschaft warmes Wasser in reichlicher Masse zur Verfügung zu stellen. Von den teils neuerstellten, teils renovierten Duschen und Badeanlagen wird besonders seit der Rationierung des Stadtgases reger Gebrauch gemacht. Der Verbrauch an Warmwasser hat heute im Werk Winterthur den ansehnlichen Betrag von 130 m³ pro Tag erreicht, was dem Verbrauch von 1500 Haushaltungen zu 80 l entspricht.

Die Menge der in der Generatorgasanlage anfallenden Abwärme hängt stark von der Belastung und vom verwendeten Brennstoff ab. Es gibt Brennstoffe (z. B. Auegsterkohle), bei denen keine Abwärme entsteht, sondern sogar noch Fremddampf für die Beimischung zur Verbrennungsluft zugesetzt werden muss. Bei andern (z. B. bei Koks) entsteht so viel Abwärme, dass damit die neuen Laboratorien (dreistöckige Bauten von insgesamt 50 m Frontlänge) bei 0° Aussentemperatur noch geheizt werden können.

d) Kraftmaschinen. Infolge des Brennstoffmangels wurde, den einschlägigen Verordnungen entsprechend, der Dieselmotor und die Kondensations-Dampfturbine nicht betrieben. Diese Maschinen waren vor dem Krieg zur Deckung der elektrischen Belastungsspitzen eingesetzt worden und hatten so das städtische Elektrizitätswerk unterstützt. Dagegen wurde die Gegendruck-Kolbendampfmaschine nach Massgabe der zur Heizung nötigen Dampfmen gen im Winter betrieben, da ihre Stromerzeugung nur einen sehr geringen Mehraufwand an Brennstoff verursacht.

2. Verbesserungen an den Verbrauchsstellen

Das Betriebspersonal widmete einen grossen Teil seiner Zeit der Aufgabe, den Zustand der Einrichtungen durch Kontrollen und Messungen zu erforschen und zu verbessern.

a) Oefen. Mit einer wassergekühlten Sonde ist es gelungen, an den Schmiede-Oefen direkt aus den 1300 bis 1500° heissen Gasbrennkammern registrierte Rauchgasanalysen von mehreren Wochen Dauer durchzuführen. Es ist kein Geheimnis, dass die Wirkungsgrade gasgefeuerter Schmiede-Oefen niedrig sind und dass die Rekuperatoren (steinerne Luftvorwärmer) zu Undichtheiten neigen, die nicht nur den Wirkungsgrad und die Güte der Verbrennung, besonders bei Teillast, sondern auch den Abbrand des Eisens infolge von Sauerstoffüberschuss ungünstig beeinflussen. Auch das Anfahren grosser Oefen, das immer eine heikle Angelegenheit ist, wird durch Undichtheiten der Rekuperatoren erschwert. Diese aus dünnen Spezialsteinen aufgebauten Apparate leiden unter der Wirkung der Explosionen, die sich im praktischen Betrieb immer wieder ereignen, sowie unter den

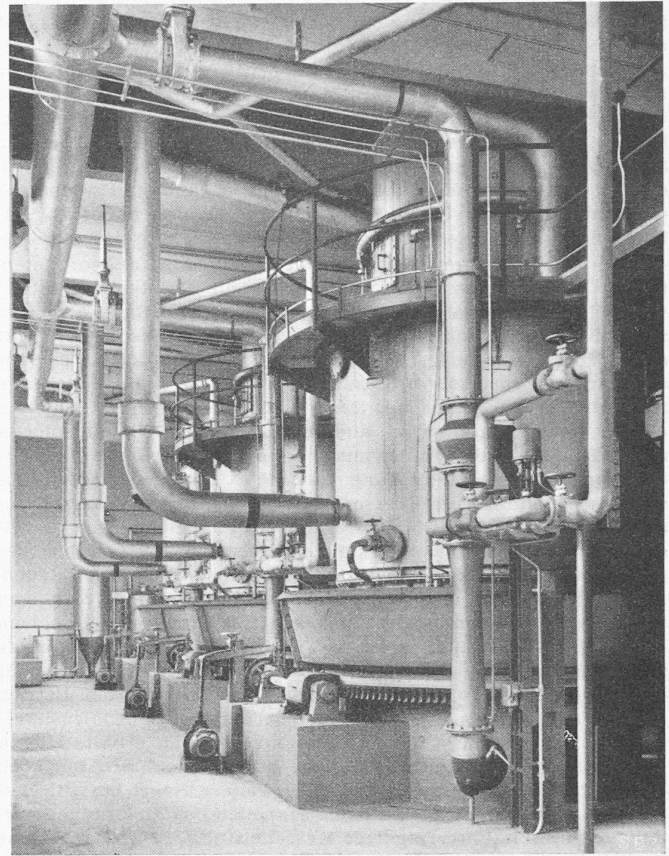


Bild 3. Gasgeneratoren von je 3000 Nm³/h

Erschütterungen der Schmiedehämmer. In einigen Fällen ist es gelungen, durch Abdichten oder Neuerstellen bedeutende Ersparnisse zu erzielen. Dieses Mittel ist aber nur in beschränkter Masse anwendbar, da die Rekuperatorsteine heute kaum erhältlich sind.

In der Giesserei werden zum Trocknen grosser Formen transportable Oefen (Hansenöfen), verwendet, die früher mit Koks, heute mit Ersatzbrennstoffen gefeuert werden. Zu ihrer Unterstützung wurden zwei transportable Holzgasgeneratoren angeschafft, die ihre mit Luft gemischten Flammgase direkt in die Formen einblasen. Diese Generatoren liefern, wenn sie mit entsprechend zugeschnittenem Holz beschickt werden, recht befriedigende Ergebnisse. Das lästige Entfernen der Schlacken, wie es in den Hansenöfen bei aschenreichen Brennstoffen erforderlich ist (die Schlacken müssen mit der Zange aus dem Ofenschacht herausgehoben werden), fällt bei den Holzgasgeneratoren weg, da Holz sehr wenig Asche enthält.

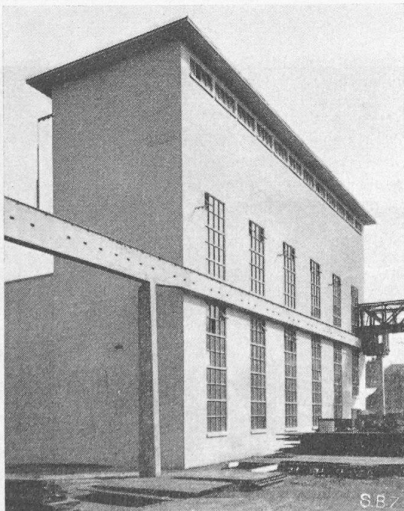


Bild 4. Gasgeneratorhaus, erbaut 1942

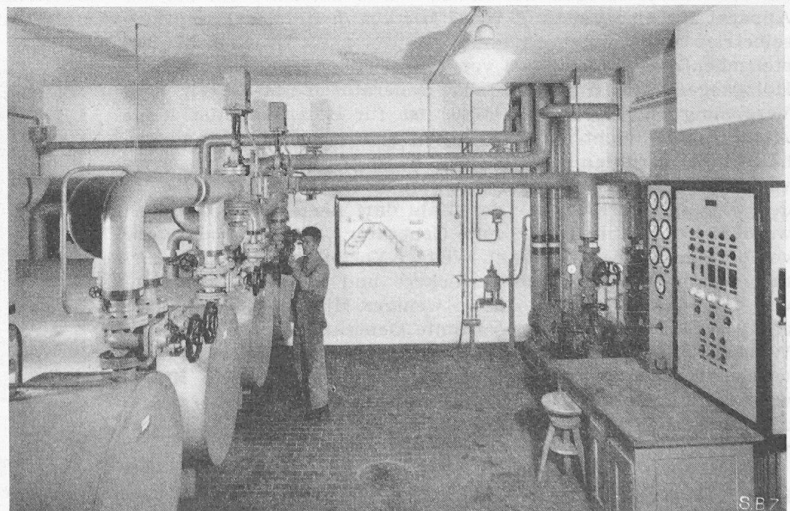


Bild 5. Apparateraum für die Abwärmeverwertung der Stahlgiesserei. Links Wärmeumformer, rechts Schalttafel und Umwälzpumpen

b) Dampfkessel. Bei den Dampf- und Heizzentralen wurde für jede einzelne Feuerung der günstigste Brennstoff ausgesucht und wenn nötig, die Feuerung dementsprechend eingerichtet. Als Beispiel sei ein Wasserrohrkessel von 20 t/h erwähnt, der mit einem Ueberschubrost (Bild 7) ausgerüstet ist; dieser wird völlig mechanisch abgeschlackt und besitzt einen Schlackenausbrennschacht. In diesem Kessel lassen sich die aschenreichen Schweizerkohlen besser als in den andern Kesseln verbrennen, die mit Unterschubfeuerungen ausgerüstet sind und periodisch von Hand abgeschlackt werden müssen. Es war daher vorteilhaft, die Inlandkohle zur Hauptsache diesem Kessel zuzuteilen.

Der Ueberschubrost besteht aus treppenförmig angeordneten, relativ grossen Roststäben; bewegte und feststehende Stäbe wechseln miteinander ab. Moderne Roste dieser Bauart werden für schlechtbrennende und schwer zündende Brennstoffe mit einem Vorschacht ausgerüstet, um die Brennbahn zu verlängern und den Ausbrand zu verbessern. Eine solche moderne Anlage zeigt Bild 6. Der bestehende Rost besitzt keinen Vorschacht und es war wegen Platzmangel auch nicht möglich, einen solchen nachträglich anzubauen. So musste die günstigste Fahrweise mit der vorhandenen Einrichtung ausfindig gemacht werden. Es stellte sich nun heraus, dass man für aschenreiche Ersatzbrennstoffe von den landläufigen Regeln des Kesselbetriebes abweichen muss. Bei normalen Brennstoffen ist der Abgasverlust der grösste von allen Kesselverlusten. Deshalb strebt man danach, ihn durch möglichst kleinen Luftüberschuss (erkennbar an hohem CO_2 -Gehalt) zu vermindern. Bei Ersatzbrennstoffen mit hohem Aschengehalt ist aber meist der Verlust durch Unverbranntes in der Schlacke der grösste Verlust; erreicht er doch leicht Werte von 20 bis 40 %. Aus diesem Grunde wird der Betrieb so geführt, dass man unter Verzicht auf hohen Kohlensäuregehalt einen möglichst guten Ausbrand der Kohle erhält. Hierzu hält man das Feuer kurz, sodass die hintere Rosthälfte nur noch dem Schlackenausbrand dient. Eine weitere Regel besagt, dass man mit Ersatzbrennstoffen keine schnellen Laständerungen vornehmen und mit verringerter Kesselleistung fahren soll, was natürlich eine genügende Kesselreserve voraussetzt.

Zu den wichtigsten Elementen einer Dampfkesselanlage gehören die Betriebsinstrumente. Jeder Kessel des Kesselhauses in Winterthur verfügt über einen eigenen Dampfmenngemesser. Die durch diese Messgeräte ermöglichte Kontrolle lässt Ueber- und Unterbelastungen vermeiden und ermöglicht die Belastung in geeigneter Weise auf die einzelnen Kessel und, was sehr wichtig ist, auf die einzelnen Heizer zu verteilen. Die Dampfmenngemesser zeigen die Momentanwerte der Belastung an. Daneben leisten Kolben-Speisewassermesser, die die gespiesene Wassermenge zählen, gute Dienste. Sie werden stündlich abgelesen. Für jeden Kessel sind auf einer eigenen Tafel (Bild 8) die Instrumente zusammengebaut, die der Heizer braucht, um den Betrieb wirtschaftlich zu führen, also ausser dem Manometer die Instrumente zum Messen des Winddruckes unter dem Rost, des Zuges in der Brennkammer, des Zuges am Kesselende, der Abgastemperatur und des CO_2 -, sowie des $\text{CO} + \text{H}_2$ -Gehaltes der Abgase. Die für die Lastverteilung massgebenden Instrumente sind auf einer zentralen Bedienungstafel (Bild 9) zusammengestellt.

c) Holzgasgeneratoren. Als die Holzgasgeneratoren für stationäre Anlagen aufkamen, wurde zunächst ein solcher Apparat für eine Leistung von 1 Mio kcal/h für den Dampfkesselbetrieb eingerichtet. Er kann wahlweise auf je einen der bestehenden Wasserrohrkessel von 220 m² Heizfläche arbeiten. Die Holzgasgeneratoren sind einfache Generatoren mit absteigender Vergasung ohne Drehrost. Dieser ist für Holz, das fast keine Asche enthält, nicht nötig; so ergibt sich eine einfache und verhältnismässig billige Bauart. Der Generator ergab eine Ersparnis von rd. 15 % gegenüber der direkten Verfeuerung des Holzes in den vorhandenen Kesseln. Diese Zahl darf nicht verallgemeinert werden, da sie nicht nur vom Generator, sondern ebenso sehr von der Kesselanlage abhängt. Weitere Vorteile des Holzgasgenerators sind die wesentlich einfachere und billigere Bedienung und das rasche Anfahren, das in wenigen Minuten die volle Leistung erreichen lässt. Der genannte Generator wurde mit einer Wasserkühlung für den Herd ausgerüstet, der vom Kessel-Speisewasser durchflossen wird, sodass die Kühlwärme dem Kessel wieder zugute kommt. Er wird hauptsächlich in der Uebergangszeit und in Schwachlastperioden als Zusatz-Wärmequelle verwendet.

Ein zweiter Holzgasgenerator der selben Leistung wurde in der Heizzentrale in Oberwinterthur aufgestellt, wo sich die Holzvorräte befinden. Er dient zur Heizung von drei Retourröhrenkesseln von je 50 m² Heizfläche im regulären Winterbetrieb. An diesen Kesseln wurden die Roste beibehalten, aber

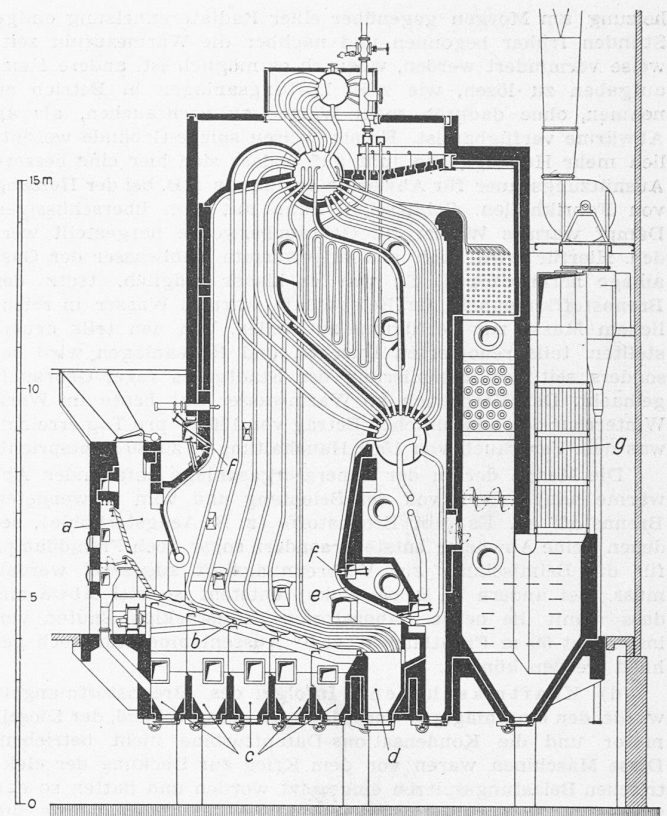


Bild 6. Sulzer Zweitrommel-Steilrohrkessel für feuchte Brennstoffe. a Vorschacht, b Ueberschubrost, c Unterwindzonen für warme Luft (einzeln regelbar), d Schlackenausbrennschacht, e Rückführgewölbe, f Sekundärluftdüsen, g Luftvorwärmer. Masstab 1:750

abgedeckt. Jeder Kessel ist mit einem Meyerhofer-Brenner der selben Bauart ausgerüstet, wie sie bei den übrigen gasbeheizten Öfen verwendet wurden.

Die Wirtschaftlichkeit der beiden Holzgasanlagen ergibt sich daraus, dass sich ihre Erstellung aus der gegenüber direkter Verbrennung auf dem Rost besseren Ausnutzung der vorhandenen Brennholzvorräte bezahlt machte, die für etwa zwei Heizperioden bemessen waren. Auch unter Friedensverhältnissen werden die Holzgasanlagen ihre Bedeutung behalten, da aus der Modellschreinerei und der Kistenfabrikation viel Abfallholz anfällt. Darunter befinden sich hochwertige, im Ofen getrocknete Holzsorten (Eiche, Buche, Linde, Ahorn, Nussbaum usw.), die im Krieg als Treibstoff für Lastwagen mit Holzvergassern verwendet worden sind.

d) Heizungskessel. Da Torf ein voluminöser Brennstoff ist, dessen Transport im Verhältnis zum Heizwert erhebliche Kosten verursacht, wurden einige Kessel der Heizzentrale in Oberwinterthur, wo sich die Torflager befinden, für Torffeuerung umgebaut.

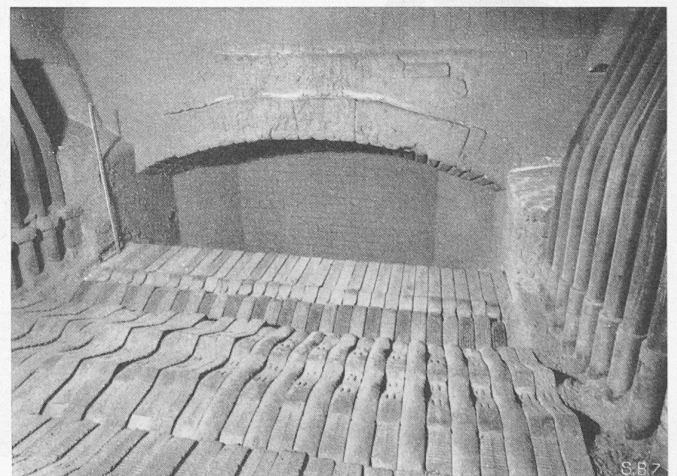


Bild 7. Kesselinneres mit Ueberschubrost (Masstab links 1,2 m)

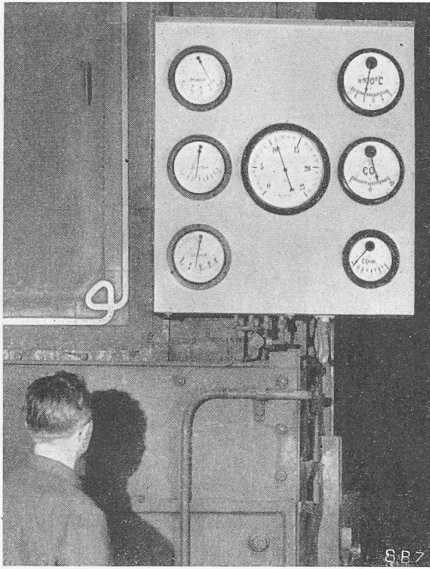


Bild 8. Kesselinstrumente

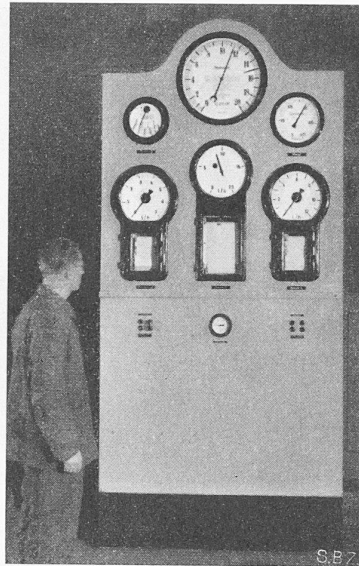


Bild 9. Instrumententafel im Kesselhaus I

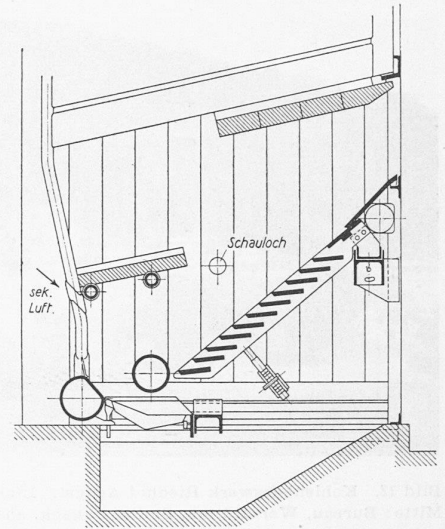


Bild 10. Sulzer-Taschenkessel mit Treppenrost für feuchte Brennstoffe, mit Rückführgewölbe, Zündgewölbe, Sekundärluft-Einführung und verstellbarer Rostneigung. Masstab 1:33,3

In dieser Zentrale befinden sich sechs Niederdruck-Retourröhrenkessel von je 50 m² Heizfläche, von denen drei, wie erwähnt, auf Holzgas umgebaut sind, ferner ein moderner Sulzer-Taschenkessel von 82 m² Heizfläche, der sich durch gedrängte Bauart auszeichnet (Bild 11). Alle diese Kessel waren für Koks eingerichtet; die Retourröhrenkessel hatten Planroste mit weiten Spalten und Füllschachtfeuerung von oben her, der Taschenkessel besass einen wassergekühlten Schrägrost (Bild 12).

An den Retourröhrenkesseln wurden zunächst die Roste abgeändert, weil der Torf beim Verbrennen zerfällt und so die grossen Rostspalten einen erheblichen Verlust durch Unverbranntes verursachen würden. Ferner ging man vom Fülllofenbetrieb, der bei Torf Verluste durch unverbrannte Gase bewirkt, zur Aufgabe kleiner Mengen in etwa 10 Minuten Abstand über.

Der Taschenkessel wurde mit einem Treppenrost ausgerüstet (Bild 10). Auf diesem bilden, wie der Name sagt, horizontale Platten, die treppenförmig angeordnet sind, die Unterlage für das Brennstoffbett. Hier gibt es auch bei feinkörnigen oder im Feuer zerfallenden Brennstoffen kein Durchfallen, was besonders

für den Torf wichtig ist, der auf dem Feld überwintert werden musste und dann leicht zerbröckelt.

Um die Zündung für nasse Brennstoffe zu befördern, wurde der Kessel mit einem Rückführgewölbe ausgerüstet, das die Flamme gegen den obern Rostteil ablenkt und eine günstige Mischung zwischen den im hintern Rostteil entstehenden Flammgasen, der Sekundärluft, die unter dem Rückführgewölbe eintritt, und den Schweißgasen aus dem vordern Rostteil bewirkt. Diese Massnahmen haben sich bewährt. Es gelang, die Anfahrzeit des Heizungssystems bei Torf erheblich zu verringern, was sich natürlich auf die Brennstoffkosten und die Heizerlöhne günstig auswirkt. Ferner konnte der Wirkungsgrad verbessert werden, da der Verlust durch Unverbranntes in den Rückständen praktisch völlig vermieden werden konnte.

Der Kessel wurde weiterhin mit einem schmiedeisernen Kleinrohr-Economiser ausgerüstet, eine Bauart, die in diesem Falle zulässig ist, da stets das selbe Wasser im Kesselsystem zirkuliert und deshalb keine Gefahr des Steinansatzes besteht.

Von den Kesseln der genannten Heizzentrale sind die Retourröhrenkessel für Dampferzeugung, der erwähnte Taschenkessel

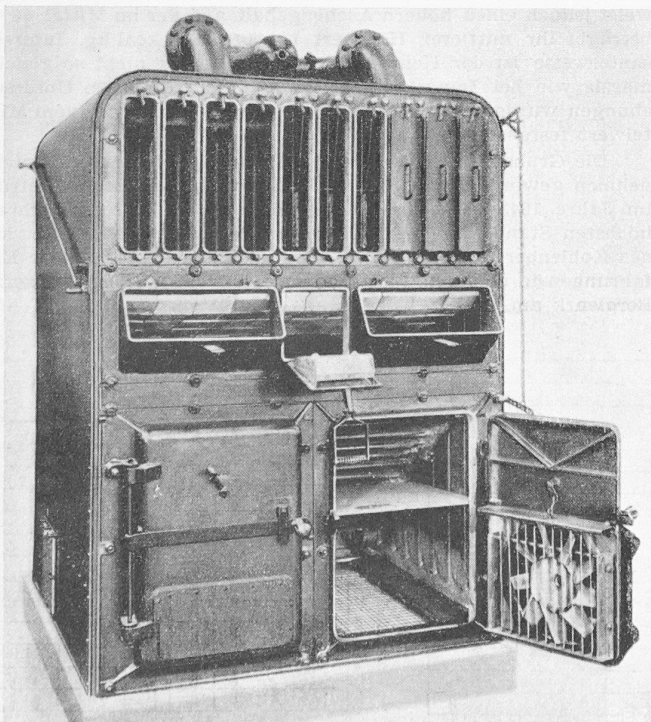


Bild 11. Sulzer Taschenkessel mit wassergekühltem Schrägrost für Holz. Obere Putzdeckel teilweise entfernt

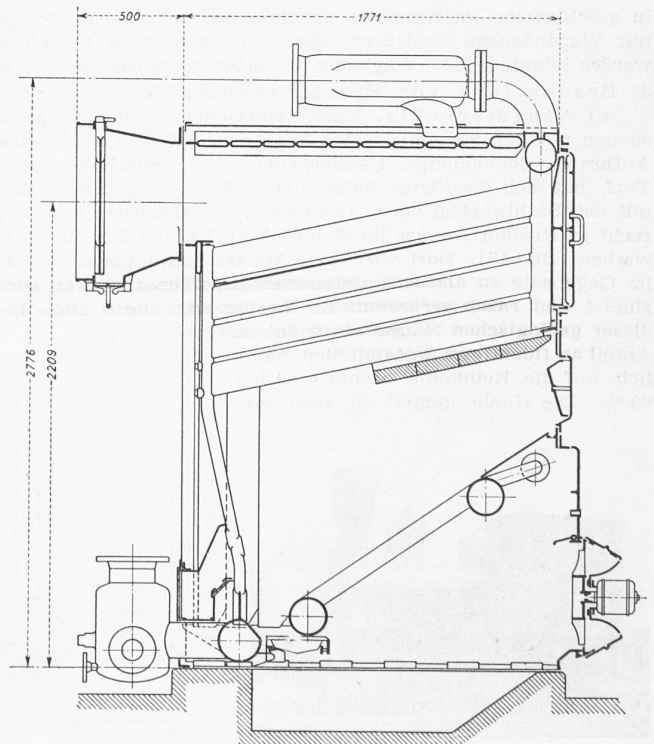


Bild 12. Querschnitt zu Bild 11. Zündgewölbe, wassergekühlter Rost, Sekundärluftzuführung in der Rückwand. Masstab 1:33,3



Bild 13. Kohlenbergwerk Riedhof Aegust. Links: Sieb- und Sortieranlage, Mitte: Bureau, Werkstätten, Stolleneingang, anschliessend Deponie

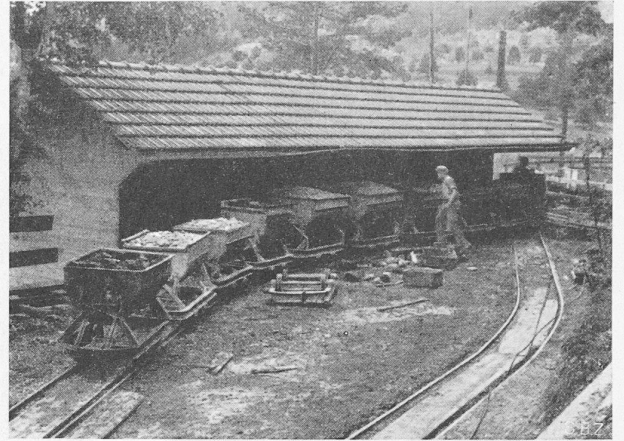


Bild 14. Kippwagenzug vor der Sortieranlage. Auf einen Kohlenwagen kommen 2 bis 3 Schüttwagen

für Warmwasserbetrieb bestimmt. Bei Kesseln dieser Grösse lohnt es sich nicht, jeden einzelnen mit einem eigenen Dampfmesser auszurüsten. Beim Warmwasserkessel wäre zudem ein Durchflussmengenmesser nur in Verbindung mit Messung der Temperaturen für die Bestimmung der Wärmeleistung massgebend. Die Kessel wurden daher mit Rauchgasthermometern (Thermo-Elementen mit gemeinsamem, umschaltbarem Anzeige-Instrument) ausgerüstet und werden nach der Abgastemperatur betrieben. Auch so kann eine befriedigende, gleichmässige Verteilung der Belastung auf die einzelnen Kessel erzielt werden.

e) Lokomotiven. Für die Dampflokomotiven im Rangierverkehr und die Dampfkrane sollte ein rauchschwacher und schnell reagierender Brennstoff verwendet werden. So lange wie möglich verfeuerte man die altbewährten ON-(Oranje-Nassau) Lokomotiv-Briketts. Als aber diese nicht mehr erhältlich waren, wurden die Dampfkrane und Lokomotiven nacheinander auf Holzbetrieb umgestellt. Da der Lokomotivführer seine Maschine allein fährt, also selbst heizen muss und der Stappelraum in der Maschine sehr beschränkt ist, muss man ihm das Holz in einer Grösse zureichten, die ihm möglichst wenig Arbeit zum Beschicken des Rostes macht und die sich gut aufschichten lässt. Es hat sich gezeigt, dass man hierfür von der feuerungstechnisch günstigsten Grösse abweichen muss. Die Lokomotiven erhalten Spalten und Rundholz, das auf etwa 30 cm Länge zugeschnitten ist. Ausserdem mussten sie noch mit Funkenfängern an den Kaminen ausgerüstet werden (Bild 15), da die Maschinen in geschlossene Fabrikhallen einfahren müssen und oft Wagen mit Wagendecken befördern, die vom Funkenflug beschädigt werden könnten. Eine Wagendecke kostet heute 800 bis 1000 Fr.

3. Beschaffung von Ersatzbrennstoffen

a) Aegusterkohle. Nach zahlreichen Verdampfungsversuchen mit den verschiedensten Ersatzbrennstoffen wie Walliser Anthrazit, Sonnenberg-, Kandergrund- und Zellerkohle, sowie Torf, hat sich die Firma Sulzer dazu entschlossen, zusammen mit den Stahlwerken vorm. G. Fischer, Schaffhausen, das Bergrecht in Riedhof Aegust im Reppischtal, Kanton Zürich, zu erwerben (Bild 13). Dort wird eine Molassekohle gewonnen, die im Gegensatz zu andern untersuchten Ersatzbrennstoffen leicht zündet und rasch verbrennt. Sie besitzt wie alle Braunkohlen dieser geologischen Klasse einen hohen Anteil an flüchtigen Bestandteilen, nämlich auf die Reinkohle bezogen 50 bis 60%. Die Kohle kommt in zwei, zu-

sammen etwa 25 cm starken Flözen vor, die unmittelbar aneinander grenzen und von verschiedener Qualität sind. Das eine, Qualität I, führt eine Kohle von glänzend schwarzer Farbe, das andere, Qualität II, führt glanzlose braune Kohle. Schon im Bergwerk werden die zwei Schichten getrennt gewonnen und auch getrennt aufbereitet (Bild 14). Die aus dem Bergwerk kommenden Stücke werden vorgebrochen, auf Lesebändern verlesen, gelangen dann auf die Siebanlage, wo sie kalibriert werden und schliesslich in die Bunker. Da die Kohle ziemlich weich ist, entsteht viel Gries, der eine Zeit lang von den städtischen Gaswerken abgenommen wurde. Auch die Zementfabriken und Ziegeleien waren dankbare Abnehmer. Die kalibrierte I. Qualität wird für Dampfkessel und Zentralheizungen verwendet, die II. wie erwähnt, für die Gasgeneratoren. Seit der Rationierung der Inlandkohle im Dezember 1944 muss ein beträchtlicher Teil der Produktion an die Allgemeinversorgung abgegeben werden.

Der Wasser- und Aschengehalt der I. Qualität ist in Bild 16 nach den Methoden der Statistik dargestellt. Der Wassergehalt schwankt nur in engen Grenzen (vorausgesetzt, dass die Kohle nicht durch Regen nass geworden ist) und beträgt im Mittel rd. 12%. In diesem Zustand sieht die Kohle vollkommen trocken aus. Das Wasser ist in den mineralischen Beimengungen enthalten und trocknet an der Luft nicht aus. Der Aschengehalt schwankt von 20 bis 40%, im Mittel beträgt er 31%. Hieraus ergibt sich ein mittlerer Heizwert von 3600 kcal/kg für die I. Qualität. Die II. Qualität enthält eben soviel Wasser wie die erste, weist jedoch einen höhern Aschengehalt auf, der im Mittel 44% beträgt; ihr mittlerer Heizwert beträgt 2650 kcal/kg. Interessanterweise ist der Heizwert der Reinsubstanz nicht so gleichmässig wie bei Importkohlen. Bei den verschiedenen Untersuchungen wurden z. B. Unterschiede von + 5 bis - 9% vom Mittelwert festgestellt.

Die Gruben in Aegust sind zu einem bedeutenden Unternehmen geworden. Die Produktion an sämtlichen Sorten betrug im Jahre 1945 etwa 20000 t. Die Belegschaft erreichte ihren höchsten Stand im Sommer 1945 mit 280 Mann. Beim Betrieb des Kohlenbergwerkes kamen den beteiligten Firmen ihre Erfahrungen in dem seit Jahren gemeinsam betriebenen Eisenerz-Bergwerk am Gonzen bei Sargans zu statten.

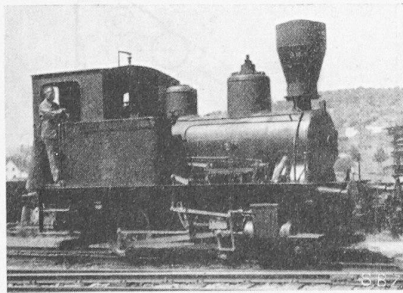


Bild 15. Kleinlokomotive mit Funkenfänger für Holzfeuerung

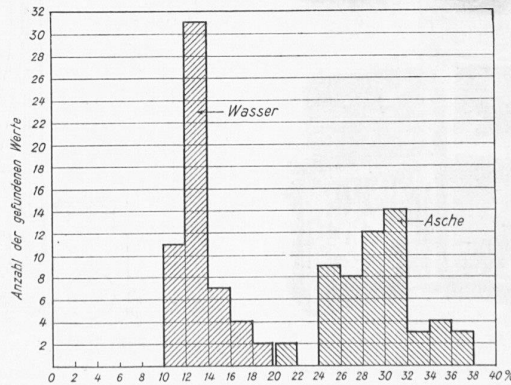


Bild 16. Wasser- und Aschengehalt der Aegusterkohle, Qualität I

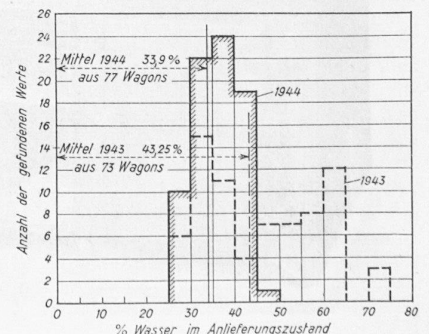


Bild 17. Wassergehalt des Torfes der Jahre 1943 und 1944

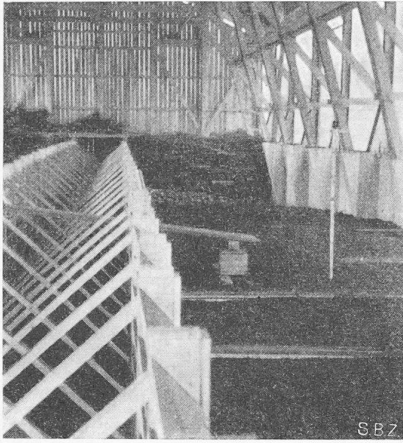


Bild 18. Brennstoff-Schuppen. Vorn Aeugster Kohle, darin Temperaturfühler

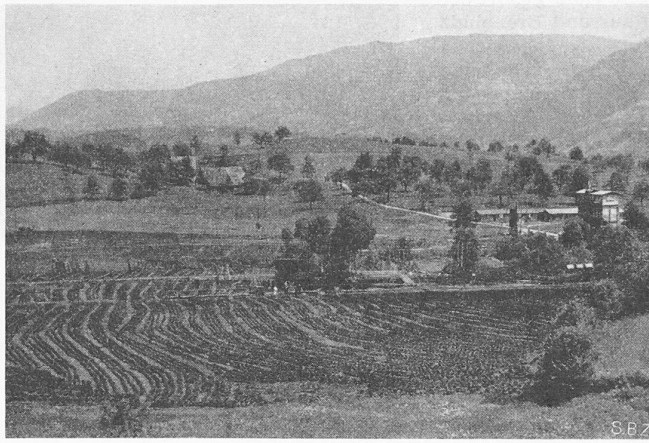


Bild 19. Torffeld Menzingen (Kt. Zug)

Die Kohle ist nicht witterungsbeständig: Unter der Wirkung von Regen und Schnee zerfällt sie. Sie muss deshalb unter Dach gelagert werden. Für den Wintervorrat wurden im Werk Oberwinterthur drei gedeckte Schuppen in Holzkonstruktion mit einem Fassungsvermögen von je etwa 1500 t erstellt; einer davon dient zur Unterbringung der Aeugsterkohle (Bild 18), der zweite ist für den Torf bestimmt, der dritte für Braunkohlen-Briketts und Holz.

Gewarnt durch eine unangenehme Erfahrung wurden Temperaturmesseinrichtungen geschaffen, die es erlauben, die Temperatur im Innern der Kohlenvorräte jederzeit zu kontrollieren. Sie bestehen aus Stangen, die in die Kohle gesteckt werden und im Innern, 1 m über dem Boden, je ein Thermo-Element tragen, das mit einer Steckdose am Kopf der Messtange verbunden ist. Mit einem tragbaren elektrischen Instrument wird die Temperatur der Kohle täglich kontrolliert. Glücklicherweise trat im Lager keine Ueberhitzung ein. Diese Einrichtung ist billig und einfach und sollte viel häufiger angewendet werden.

b) Torf. Ende 1942 hat sich die Firma Sulzer ein Torfvorkommen in Menzingen, Kt. Zug, gesichert (Bild 19). Seine Ausbeute ist einer erfahrenen Tiefbaufirma übergeben worden, die über kundiges Personal und das nötige Inventar an Feldbahngleisen, Rollmaterial usw. verfügt. Eine Torfmaschine wurde im eigenen Werk nach Plänen von Gebr. Bühler, Uzwil, hergestellt. Die nassen Soden werden auf Bretter gelegt und auf die Auslegfelder geführt. Bei schönem Wetter sind sie nach zehn Tagen auf 60 % vorgetrocknet und können dann aufgeschichtet werden; nach weiteren 10 bis 20 Tagen ist der Wassergehalt auf etwa 35 % gefallen und der Torf ist speditionsreif. Der Wassergehalt des Torfs hängt naturgemäss stark vom Wetter und von der Trockendauer ab. Wesentlich ist, dass die Torfgewinnung beendigt wird, sonst trocknet der später gewonnene Torf nicht mehr richtig aus. Bild 17 zeigt den Wassergehalt für die Produktion der Jahre 1943 und 1944. Während die Kurve für das Jahr 1943 ein gutes Sommermaximum mit 32 % Wassergehalt, also einen günstigen Wert, aufweist, besitzt sie noch ein zweites, schlechteres Herbstmaximum von über 60 %

Feuchtigkeit, sowie einen Extremwert von 73 %. Torf von so hoher Feuchtigkeit bringt viele Nachteile mit sich und lässt sich bei der Verbrennung nicht gut ausnützen. Deshalb wurde in den Jahren 1944 und 1945 anders vorgegangen. Wie aus Bild 17 ersichtlich, tritt das Herbstmaximum nicht mehr auf. Der mittlere Feuchtigkeitsgehalt erreichte im Jahre 1944 35 %, im Jahre 1945, das ein sehr trockenes Jahr war, sogar 29,6 %. Der Aschengehalt beträgt nur 3 bis 4 %.

Die Torfproduktion in Menzingen liegt bei etwa 1500 t Trockentorf im Jahr, wovon seit der Rationierung ein Teil abgegeben werden musste.

c) Holzaktion Riein. Als die Kohlenzufuhr ins Stocken kam, wurde die Anregung gemacht, der Industrie Abfall- und Leseholz freizugeben. Dabei sollte die Industrie die Arbeitskräfte und Werkzeuge selber stellen, die Verpflegung und die Unterkunft übernehmen und allfällig nötige technische Einrichtungen, wie Seilbahnen, bauen. Es erwies sich aber bald, dass die Schwierigkeiten der Holzgewinnung und der Unterkunft in den Gebirgsgegenden ausserordentlich gross waren, was die meisten Industriefirmen veranlasst hat, von solchen Sammelaktionen Abstand zu nehmen. Ueberdies sind nur wenige Industriearbeiter willens und fähig, Holzarbeit im Bergwald zu verrichten.

Es kam der Firma Sulzer zu statten, dass die 1300 m ü. M. gelegene Gemeinde Riein, südlich von Ilanz (Graubünden), mit ihren etwa 150 Einwohnern durch die Berghilfe mit der Stadt Winterthur in Beziehung stand; indem die Winterthurer Quartiervereine die Patenschaft für diese notleidende Gemeinde übernommen hatten. Ein Teil ihrer Waldungen ist durch eine kahle, unwegsame Berghalde aus «lebendigem» Gestein vom übrigen Grundbesitz getrennt (Bild 20). Auf dieser Berghalde kann kein fahrbarer Weg erstellt werden, sodass die abgeschnittenen Waldungen von bedeutendem Ausmass seit undenklichen Zeiten nicht genützt werden konnten. Der Wald blieb Urwald; Bild 21 gibt einen Begriff von seinem Zustand. Im Einverständnis mit der Gemeinde und dem Kanton wurde eine Seilbahn von rd. 1000 m Länge und 1,5 t Tragkraft erbaut, die das jenseits der Berghalde liegende Waldgebiet auf etwa 1700 m ü. M. erschliesst. Einen Teil der Kosten hat die Firma Sulzer übernommen. Die Seilbahn, die die Gemeinde kostenlos mitbenützen darf, geht nach Beendigung der Holzaktion ohne Entschädigung in ihr Eigentum über. An der Bergstation befindet sich der Platz, auf dem das Holz gesammelt und in Spalten zugeschnitten wird. An der Talstation wird es mit Lastwagen abgeholt und auf die 500 m tiefer gelegene Bahnstation Ilanz befördert.

Der Urwald wird nach den Angaben des Försters ausge-



Bild 20. Riein bei Ilanz, Graubünden. Links die Berghalde, über die die Seilbahn führt, darüber der «Urwald»



Bild 21. Im «Urwald» von Riein. Zu dichter Baumbestand

lichtet. Das gute, schlagreife Holz gehört der Gemeinde und wird als Bau- und Brennholz verkauft. Das schlechte Holz, die zahlreichen entwurzelten Stämme, Lawinenbrüche und stockrote Bäume werden für die Holzaktion freigegeben. Dieses Holz untersteht der Rationierung nicht. Die nach Riein entsandte Holzmannschaft wurde aus Freiwilligen unter der Arbeiterschaft der Sulzer-Werke ausgelesen. Sie untersteht einem erfahrenen Meister, erhält in Riein den selben Lohn wie in Winterthur und haust in zwei Baracken, die sich oberhalb der Bergstation etwa eine Stunde vom Dorf entfernt in idyllischer Lage inmitten des Waldgebietes befinden. Die Leute lernten die natürlich nur auf den Sommer beschränkte Waldarbeit im Gebirge als Abwechslung von der Fabrikarbeit sehr schätzen. Die Holzbereitung geschieht ausschliesslich von Hand; die Verwendung teurer Maschinen erwies sich in dieser abgelegenen Lage ohne Stromzuführung und bei der kurzen jährlichen Benützungszeit als unwirtschaftlich. Im Jahre 1945 wurden über 1000 Ster Holz gewonnen; der Preis stellte sich zwar etwas höher als auf dem Markt; dagegen hält der Wärmepreis für die industrielle Benützung durchaus den Vergleich mit den Inlandkohlen aus. Diesen gegenüber hat das Holz den Vorteil einer sehr geringen Schlacken- und Aschenbildung. Die Holzasche ist ein begehrtes Düngemittel und wird von den Arbeitern für ihr Pflanzland und ihre Gärten gerne mitgenommen.

4. Organisatorische Massnahmen

a) Ausbildung des Personals. Die wichtigste organisatorische Massnahme ist die Ausbildung des Personals. Die Betriebsverhältnisse im Krieg stellen an die Heizer weit grössere Ansprüche als die in normalen Zeiten; nicht nur sind die körperlichen Anstrengungen grösser, sondern der Heizbetrieb verlangt auch viel mehr Aufmerksamkeit und guten Willen, um aus den gegebenen Möglichkeiten das Beste herauszuholen. Wegen Militärdienst war ein ständiger Wechsel des Bedienungspersonals unvermeidlich, sodass auch nicht geschulte Kräfte eingesetzt werden mussten. Deshalb wurde der Ausbildung der Heizer und Hilfsheizer grösste Beachtung geschenkt. Jedes Jahr wurden einige von ihnen an die vom Schweizerischen Verein von Dampfkesselbesitzern in Zürich veranstalteten Heizerkurse delegiert und diese Kurse durch weitere theoretische und praktische Ausbildung in den eigenen Betrieben ergänzt. Wo sich Gelegenheit bot, die Heizer an internen oder auswärtigen Versuchen teilnehmen zu lassen, wurde sie ergriffen. Das Verständnis konnte durch einen Einblick in die Zusammenhänge und die wirtschaftlichen Erfordernisse sehr gefördert werden. Mit der Zeit fand man wertvolle Vorteile und Kunstgriffe heraus; so z. B. das halbseitige Beschicken eines Planrostes für stark rauchende und gasende Brennstoffe, z. B. Sägemehl (Bild 22) und das Aufstellen von Schlacken Kuchen zwischen den Abschlackperioden in einer Unterschubfeuerung (Bild 23), wodurch ein besserer Ausbrand erzielt wird, ein Verfahren, das bei manchen Inlandbrennstoffen, aber auch bei Koks und Kesselkohle von Nutzen ist.

Eine besondere Instruktion war für die Gasofenheizer und ihr Aufsichtspersonal nötig. Diese Leute sind fast ausschliesslich angelernte Handlanger ohne Fachausbildung. Das Gasheizen ist an sich keine schwierige Sache, solange die Oefen in Ordnung sind. Aber das Herausholen der letzten Wirkungsgradprozente, die sich gerade an den Gasöfen finanziell stark auswirken, ist überall, so auch hier eine Kunst. Die Gasofenheizer mussten im eigenen Betrieb ausgebildet werden. Dazu organisierte die Firma Kurse für Gasofenheizer und verband damit praktische Vorführungen an den Oefen. Nicht weniger als 120 Leute haben an diesen Kursen teilgenommen und es ist ohne Zweifel zum Teil auf diese Aufklärung zurückzuführen, dass sich noch nie ein grösserer Unfall (Vergiftung oder Explosion) zugetragen hat.

b) Administrative Arbeitsteilung. Die Beschaffung der Brennstoffe und der Verkehr mit den Behörden obliegt bei der Firma Sulzer der Abteilung Einkauf, während die Verteilung und der Einsatz der verfügbaren Mengen, sowie die rechtzeitige Anforderung Sache des technischen Betriebes ist. Diese Teilung hat sich sehr bewährt. Die Aufgaben waren so gross, dass keine der genannten Organisationen allein beide Aufgaben hätte erfüllen können.

Am Anfang jeder Heizperiode wird in der Firma ein sogenanntes Brennstoffprogramm aufgestellt, d. h. ein Plan, in dem die Verwendung jeder einzelnen Brennstoffsorte im voraus festgelegt wird. Mit diesem Plan wird ferner die Produktion der

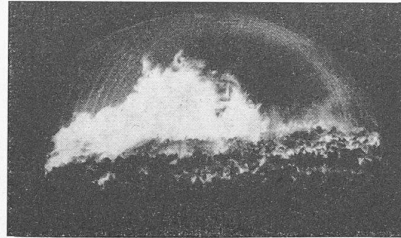
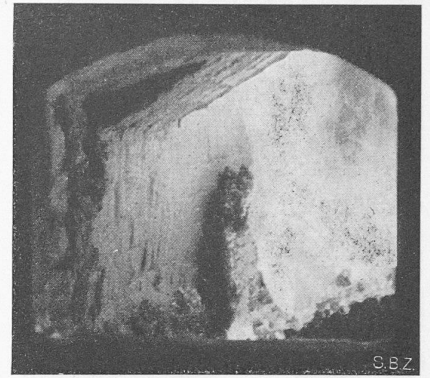


Bild 22. Halbseitig beschickter Planrost

Bild 23 (rechts). Abschlacken einer Unterschubfeuerung. Die Schlacken Kuchen werden zum völligen Ausbrennen an der Wand aufgestellt



eigenen Brennstoff-Unternehmungen festgelegt. Ueber die Art, wie das Brennstoffprogramm gehandhabt wird, wurde an anderer Stelle berichtet¹⁾.

Die vorstehend beschriebenen Massnahmen haben viel Geld, Zeit und Mühe gekostet; andererseits aber war die Firma Sulzer in der Lage, ihre Produktion während des Krieges und auch in der kritischen Nachkriegszeit voll aufrecht zu erhalten. Wohl mussten Einschränkungen, besonders in der Raumheizung durchgeführt werden, aber nie musste man Aufträge wegen Wärmemangel zurückweisen oder Personal entlassen, obwohl viele Produkte heute weit mehr Wärme brauchen als in normalen Zeiten. Als Beispiel seien grosse Kurbelwellen für Dieselmotoren erwähnt, die vor dem Kriege von den Walzwerken bezogen wurden, heute aber aus Vierkantblöcken herausgeschmiedet werden müssen.

Auch nach Wiederkehr normaler Verhältnisse werden die bedeutenden Aufwendungen für Kriegsmassnahmen auf dem Gebiet der Wärmewirtschaft nicht verloren sein. Viele der beschriebenen Verbesserungen behalten ihren Wert auch für normale Zeiten. Die Erfahrungen, die mit der Verwendung von abnormalen Brennstoffen gesammelt worden sind, werden der Firma Sulzer zugute kommen, baut sie doch selbst Heizungs- und Dampfkesselanlagen, die nach allen Ländern der Welt geliefert werden. Die Lösung ungewöhnlicher Aufgaben auf diesen Gebieten war von jeher ihre Stärke gegenüber der ausländischen Konkurrenz.

La science incapable de guider la vie

So lautet das einstimmige Urteil unserer Leserschaft, das durch die Diskussion Challand - Brunner (Bd. 127, Nr. 5, S. 58) herausgefordert worden ist. Aus den uns zugegangenen Aeusserungen seien nur vier wiedergegeben:

«Es scheint Dr. Challand entgangen zu sein, dass die ganze Nazikultur, besonders in moralischer Hinsicht, Neuheidentum reinsten Wassers war und die «aufgeklärten» Wissenschaftler mit besonderem Eifer bei dieser Sache waren».

Ing. E. Lanker, Bern

«In seinen Betrachtungen hat Prof. Brunner gesagt, dass er die Frage, ob es einen Zweck habe, auf die Ausführungen von Dr. Challand zu antworten, füglich der Redaktion anheimstelle. Es sei nun auch den Lesern ein Wort gestattet, deren Mehrzahl wohl der Meinung sein dürfte, dass es sich tatsächlich wenig lohnte, die etwas erstaunlichen Beweisführungen solcher «tenants de la pensée moderne» oder Monopolführer der Wissenschaft zu widerlegen. Ein solcher Schluss drängt sich auf, wenn man folgende Behauptung liest: «Les sentiments qui agitent l'homme et qui sont la source de son vouloir, sont normaux ou anormaux; si la science rend son arrêt décisif sur ce point, l'homme anormal est condamné à disparaître . . .» Was kann man nicht alles der Wissenschaft zumuten! «Wenn die Wissenschaft ihr endgültiges Urteil gefällt hat . . .» Ja, wenn . . . und wenn nicht, was dann, Herr Doktor? Ich glaube wirklich, dass Ihre Idee, die inneren Triebe beim Menschen wissenschaftlich erfassen und auf ihre Normalität prüfen zu lassen, bei gewissen Lesern Anklang gefunden haben mag. Bei jenen lustigen Leuten nämlich, die sich mit der Schnitzelbank des nächsten Bierabends des S. I. A. zu befassen haben werden. Diese mögen mir einen Vorschlag zu deren Versinnbildlichung gestatten: Das scheint mir eben nichts anderes, als der Kreislauf der Katze, die dem eigenen Schwanz nachjagt.»

Ing. R. Gianella, Bellinzona

¹⁾ Dr. A. Müller: Das Wärmebudget. «Industrielle Organisation», Nr. 1. Zürich, Februar 1946.