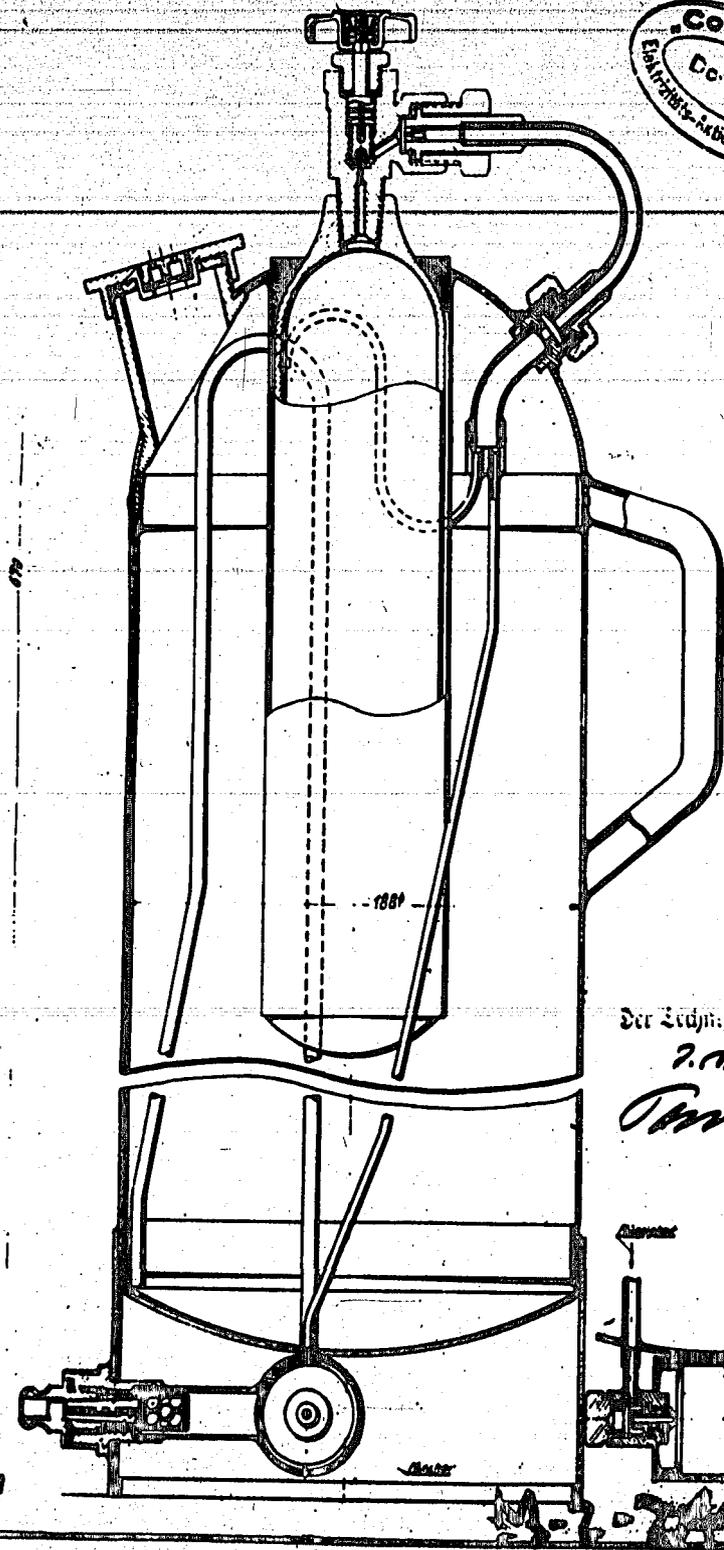


M-2-23. A representative layout of an Airfoam Fire Protection system for a group of tanks.

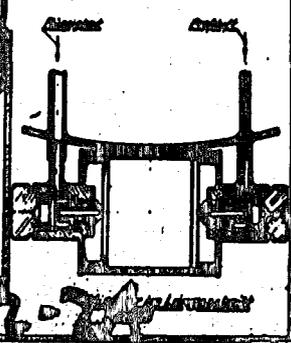
Datum	1.2.48	Blatt	1
Gezeichnet	L.Sch.	Gezeichnet	L.Sch.
Geprüft		Geprüft	
Freigegeben		Freigegeben	
Komet-Luftschäum-Feuerlöschanlage für ein Tanklager		Prof. 3055/100874	
TOTAL		4330	
KONHANDLUNGSGESELLSCHAFT, FORSTNER & CO.		Ersatz Nr. 43257/3118	
Apolda - Dacha - Wien		Erstellt durch	

Type: HL



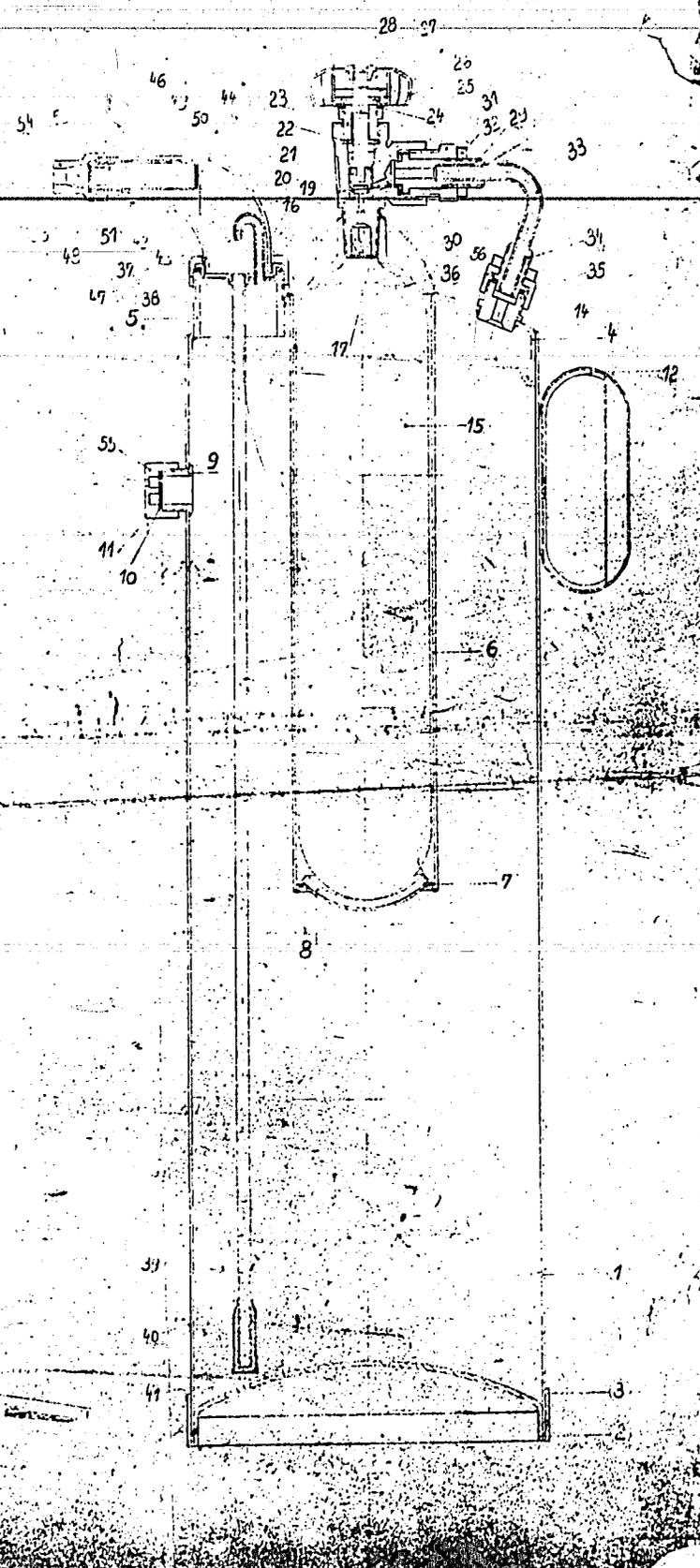
M-2-24. Concordia Elektrizitäts patent application drawing covering a portable Airfoam Extinguisher invention, the production model of which is shown in M-2-25.

Der Zeichnung ist beige  
7.10.  
Darmstadt



# Bezugsliste

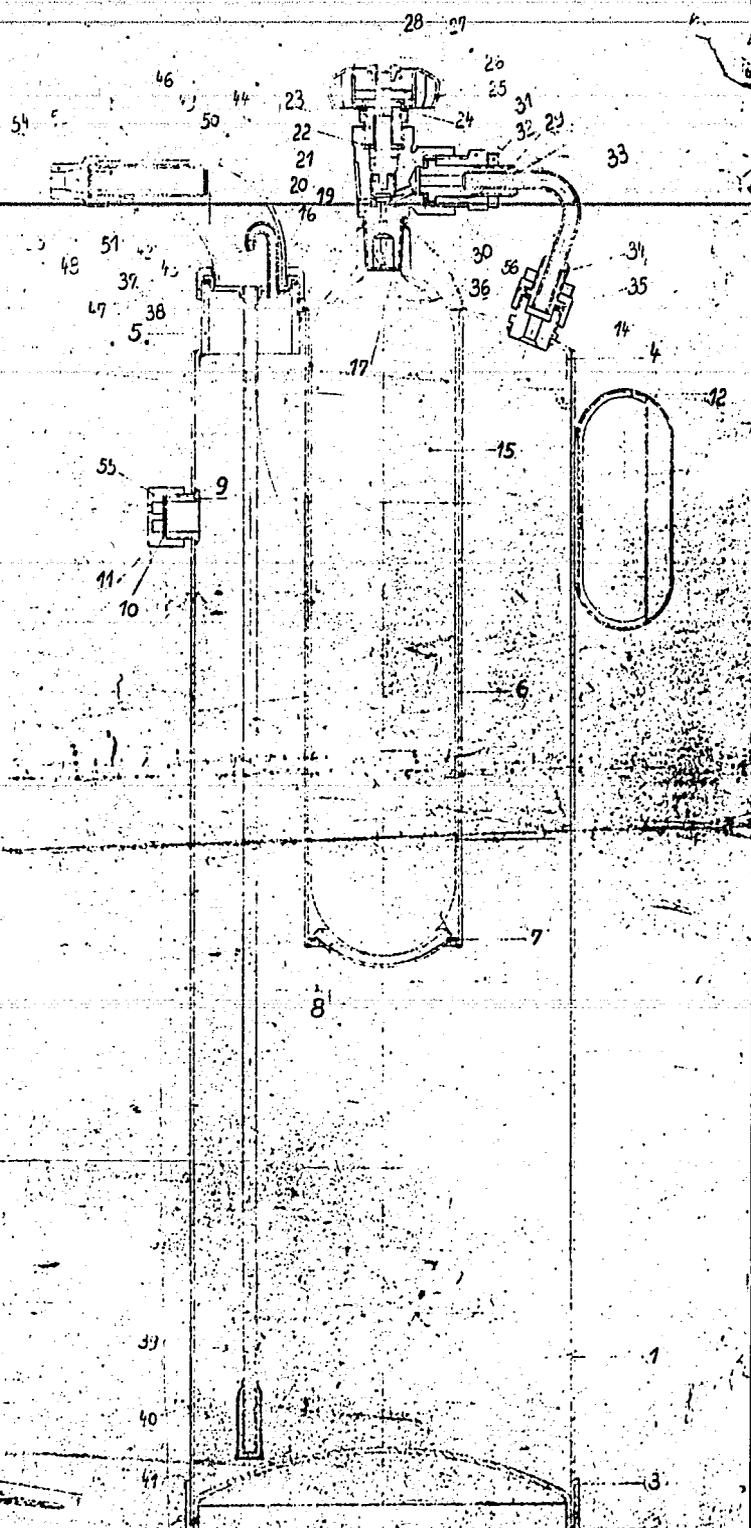
Stückliste	73F-3749	
56	Schutzhaube	73F-3725
38	Knallscheibenmutter	31F-2273/1
34	Düse	73F-2823
53	Düsen Scheibe	5F-127
52	Einfassung f. Düsen Scheibe	5F-128
51	Glas Kugel	
50	Veredlermantel	65F-1587b
49	Zochplättchen f. Veredler	61F-3632
48	Anschlußstutzen	73F-1726
47	Verschlußdeckel	73F-2821
46	Rohrstutzen	73F-1725
45	Rechte Schaumkammer-Hälfte	73F-3743
44	Linke Schaumkammer-Hälfte	73F-3744
43	Luftdüse	73F-1726
42	Rohrbogen	73F-1723
41	Siebboden	6F-117
40	Siebmantel	6F-123
39	Steigerohr	73F-3745
38	Teller f. Schaumkammer	73F-2822
37	Dichtung	63F-1703
36	Überwurfmutter	9F-1122/1
35	Dichtung	2F-163
34	Lötstutzen	63F-1708
33	Ventilrohr	38F-2890a
32	Obermutter	63F-1632a
31	Spannmutter	63F-1632
30	Dichtung	2F-163
29	Überwurfmutter	63F-1709
28	Konische Mutter	5F-1162
27	Feder	21F-113
26	Scheibe	51F-1644
25	Sternriff	31F-3570
24	Dichtungsscheibe f. ...	23F-1272
23	Verchraubung	23F-1272
22	Dichtungsring	5F-1207
21	Ventilbolzen	5F-2217a
20	Ventilkugel	5F-2218
19	Dichtung f. Ventilkugel	5F-2215
18	Oberer Düse	5F-2214
17	Sieb	31F-2131/1
16	Gehäuse	5F-3177a
15	Preßluftflasche	
14	Gewindestutzen	25F-2688/1a
12	Handgriff	46F-464-03
11	Knallscheibe	5F-156
10	Einfassung f. Knallscheibe	5F-157
9	Stutzen f. Knallscheibe	5F-2027/1
8	Filzscheibe	3K-170
7	Boden f. Flaschenbehälter	9F-2802a
6	Rumpf f. Flaschenbehälter	73F-3748
5	Gewindestutzen	63F-1639
4	Deckel	73F-3747
3	Verstärkungsring	6F-906/2
2	Boden	6F-535/2a
1	Rumpf	64F-3749



11	Handgriff f. Schaumkammer	46F-464-03
12	Handgriff	46F-464-03
13	Verstärkungsring	6F-906/2
14	Gewindestutzen	25F-2688/1a
15	Preßluftflasche	
16	Gehäuse	5F-3177a
17	Sieb	31F-2131/1
18	Oberer Düse	5F-2214
19	Dichtung f. Ventilkugel	5F-2215
20	Ventilkugel	5F-2218
21	Ventilbolzen	5F-2217a
22	Dichtungsring	5F-1207
23	Verchraubung	23F-1272
24	Dichtungsscheibe f. ...	23F-1272
25	Sternriff	31F-3570
26	Scheibe	51F-1644
27	Feder	21F-113
28	Konische Mutter	5F-1162
29	Überwurfmutter	63F-1709
30	Dichtung	2F-163
31	Spannmutter	63F-1632
32	Obermutter	63F-1632a
33	Ventilrohr	38F-2890a
34	Lötstutzen	63F-1708
35	Dichtung	2F-163
36	Überwurfmutter	9F-1122/1
37	Dichtung	63F-1703
38	Teller f. Schaumkammer	73F-2822
39	Steigerohr	73F-3745
40	Siebmantel	6F-123
41	Siebboden	6F-117
42	Rohrbogen	73F-1723
43	Luftdüse	73F-1726
44	Linke Schaumkammer-Hälfte	73F-3744
45	Rechte Schaumkammer-Hälfte	73F-3743
46	Rohrstutzen	73F-1725
47	Verschlußdeckel	73F-2821
48	Anschlußstutzen	73F-1726
49	Zochplättchen f. Veredler	61F-3632
50	Veredlermantel	65F-1587b
51	Glas Kugel	
52	Einfassung f. Düsen Scheibe	5F-128
53	Düsen Scheibe	5F-127
54	Veredler	

# Bezugsliste

Stückliste	73F-3718
56	Schutzhaube 73F-3725
58	Anallscheibenmutter 23F-2273/1
54	Düse 73F-2823
53	Düsen Scheibe 5F-127
52	Einfassung f. Düsen Scheibe 5F-128
51	Glashugel
50	Veredlermantel 65F-1587D
49	lochplättchen f. Veredler 61F-3632
48	Anschlußstutzen 73F-1724
47	Verschlußdeckel 73F-2821
46	Rohrstutzen 73F-1725
45	Rechte Schaumkammer-Hälfte 73F-3713
44	Linke Schaumkammer-Hälfte 73F-3714
43	Luftdüse 73F-1726
42	Rohrbogen 73F-1723
41	Siebboden 6F-117
40	Siebmantel 6F-128
39	Steigerohr 73F-3715
38	Teiler f. Schaumkammer 73F-2822
37	Dichtung 65F-1705
36	Überwurfmutter 9F-1122H
35	Dichtung 2F-163
34	Lötstutzen 65F-1708
33	Ventilrohr 38F-2190a
32	Geggenmutter 65F-1658a
31	Spannmutter 65F-1652
30	Dichtung 2F-168
29	Obere Lötstutzen 65F-1709
28	Konische Mutter 5F-1168
27	Feder 22F-163
26	Scheibe 31F-1611
25	Stempgriff 31F-3596
24	Dichtungsscheibe 23F-1272
23	Verzahnung 23F-2272
22	Dichtungsring 5F-1287
21	Ventilbolzen 5F-2217a
20	Ventilkegel 5F-2218
19	Dichtung f. Ventilkegel 5F-2215
18	Obere Düse 5F-2214
17	Sieb 25F-2191/1
16	Gehäuse 5F-3177a
15	Preßluftflasche 25F-2688/1a
14	Gewindestutzen
12	Handgriff 40F-604-05
11	Anallscheibe 5F-156
10	Einfassung f. Anallscheibe 5F-157
9	Stutzen f. Anallscheibe 3F-2027/1
8	Filzscheibe 6K-170
7	Boden f. Flaschenbehälter 9F-2802a
6	Rumpf f. Flaschenbehälter 73F-3716
5	Gewindestutzen 65F-1699
4	Deckel 73F-3717
3	Verstärkungsring 6F-906/2
2	Boden 6F-558/1a
1	Rumpf 61F-3719



11 Handgriff

11	Handgriff	40F-604-05
12	Handgriff	40F-604-05
13	Handgriff	40F-604-05
14	Handgriff	40F-604-05
15	Handgriff	40F-604-05
16	Handgriff	40F-604-05
17	Handgriff	40F-604-05
18	Handgriff	40F-604-05
19	Handgriff	40F-604-05
20	Handgriff	40F-604-05
21	Handgriff	40F-604-05
22	Handgriff	40F-604-05
23	Handgriff	40F-604-05
24	Handgriff	40F-604-05
25	Handgriff	40F-604-05
26	Handgriff	40F-604-05
27	Handgriff	40F-604-05
28	Handgriff	40F-604-05
29	Handgriff	40F-604-05
30	Handgriff	40F-604-05
31	Handgriff	40F-604-05
32	Handgriff	40F-604-05
33	Handgriff	40F-604-05
34	Handgriff	40F-604-05
35	Handgriff	40F-604-05
36	Handgriff	40F-604-05
37	Handgriff	40F-604-05
38	Handgriff	40F-604-05
39	Handgriff	40F-604-05
40	Handgriff	40F-604-05
41	Handgriff	40F-604-05
42	Handgriff	40F-604-05
43	Handgriff	40F-604-05
44	Handgriff	40F-604-05
45	Handgriff	40F-604-05
46	Handgriff	40F-604-05
47	Handgriff	40F-604-05
48	Handgriff	40F-604-05
49	Handgriff	40F-604-05
50	Handgriff	40F-604-05
51	Handgriff	40F-604-05
52	Handgriff	40F-604-05
53	Handgriff	40F-604-05
54	Handgriff	40F-604-05
55	Handgriff	40F-604-05
56	Handgriff	40F-604-05
57	Handgriff	40F-604-05
58	Handgriff	40F-604-05

# KOMET-TOTAL

LUFTSCHAUM  
FEUERLÖSCHER

Wird während und des Krieges  
nicht hergestellt!



M-2-26 & 27. Totals edition of a portable Airfoam Extinguisher, using this aspirating principle.



## In einer Minute 180 Liter Luftschaum -

das ist die Leistung des KOMET-TOTAL-Luftschaum-Feuerlöschers. Ist er auch das jüngste Erzeugnis in der Reihe der TOTAL-Feuerlöcher, so verkörpert er doch 25jährige Erfahrung im Bau von Feuerlöschgeräten und das in wenigen Jahren auf der ganzen Welt verbreitete KOMET-Luftschaum-Verfahren.

### Bauart

Der Löcher besteht aus einem Stahlblechbehälter und ist innen und außen gegen Korrosion geschützt. Er kann an einem bequemen Handgriff getragen werden. Zu seiner Ausrüstung gehört ein 70 cm langer Druckschlauch mit Absperrhahn, ein kleines Kometrohr (DRP.) sowie eine Druckgasflasche mit neuartigem, zuverlässigem Verschluss und ein Druckminderventil, das einen konstanten Kohlendioxid-Druck im Behälter bewirkt.

### Inbetriebsetzung

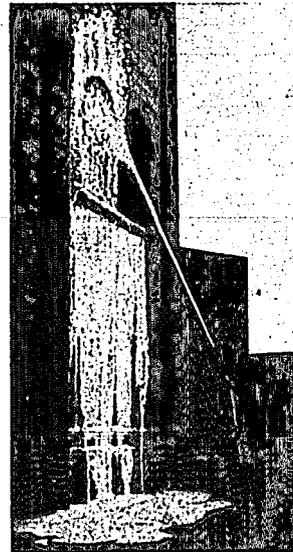
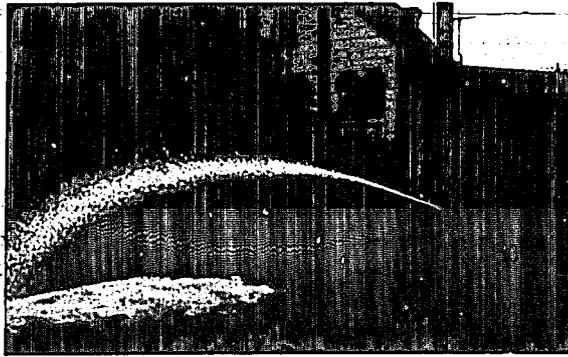
Durch Linksdrehen des an der Druckgasflasche befindlichen Handrades gelangt Kohlendioxid in den Flüssigkeitsbehälter und treibt nach Umstellen des Absperrhahnes das Wasser-Schaumbildner-Gemisch in das Kometrohr, aus dem es dann in kräftigem Strahl als Luftschaum austritt.

### Technische Daten

Füllung: 11 Liter Wasser  
0,5 Liter Schaumbildner

Leistung: ca. 180 Liter Luftschaum  
ca. 1 Minute Spritzdauer  
ca. 8 m Spritzhöhe  
ca. 10 m Spritzweite

Gerät: 19 kg Gesamtgewicht  
57 cm Höhe, 25 cm Breite  
20 at. Prüfdruck  
8 at. Betriebsdruck  
11 at. Sicherheitsventil



### Vorzüge des KOMET-TOTAL (DRP.):

**Hohe Leistung** — Eine Füllung liefert ca. 180 Liter Luftschaum.

**Nachhaltige Löschwirkung** — Durch die gute Fließfähigkeit bedeckt der Luftschaum das Brandobjekt sehr schnell, verhindert den Sauerstoffzutritt aus der Luft und ersticht das Feuer. Der Luftschaum ist beständig genug, um ein Wiederaufblühen zu verhindern, und verschwindet allmählich restlos. Holz, Papier und Stoffe werden durch Kometschaum ebenso gut gelöscht wie Benzin, Benzol, Öl, Teer, Fette und Lacke.

**Gleichmäßig weiter und starker Strahl** bis zur völligen Entleerung.

**Abstellbarkeit** — Der Löschstrahl kann jederzeit abgestellt werden; wichtig zur Bekämpfung versteckter Brandnester.

**Unschädlichkeit des Luftschaums** — Mensch und Material können unbeschadet mit ihm in Berührung kommen.

**Fortfall des Wasserschadens** — Der geringe Wassergehalt des Luftschaums vermeidet größere Wasserschäden.

## TOTAL

Kom. Ges. Foerstner & Co., Apolda, Tirpitzstr. 9, Ruf: 1480

Berlin - Halensee Kurfürstendamm 146 Ruf: 97 75 71

Zweigniederlassung

Wien II/27 Afrikanergasse 3 Ruf: R 49 - 5 - 90 Serie



Bild 1

## Füll- und Prüfvorschrift für den **KOMET-TOTAL** Luftschaumlöscher



Bild 2

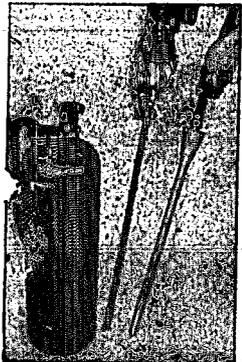


Bild 3

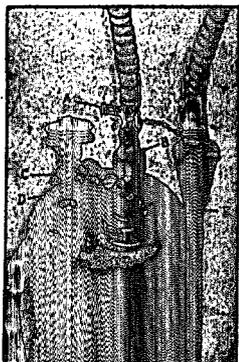


Bild 4

### **A** Anbringen der Aufhängevorrichtung

1. Aufhänger an Wandfläche mit drei Schrauben befestigen.
2. Gefüllten Löscher — Handgriff nach rechts zeigend — in Haken und Kralle des Aufhängers hineinsetzen.

### **B** Nachfüllen des Apparates (Bild 1)

1. Überwurfmutter B lösen (Bild 4).
2. Steigrohr herausziehen (Bild 3).
3. Apparat mit klarem Wasser ausspülen.
4. Inhalt der beigegebenen Dose Schaumbildner in den Behälter gießen.
5. Behälter langsam mit Wasser bis etwa 2 cm unter Einfüllöffnung füllen; andernfalls tritt starke Schaumbildung ein.
6. Steigrohr wieder einsetzen (Dichtung nicht vergessen!), Überwurfmutter B festziehen.
7. Absperrhahn A schließen, d. h. quer zur Fließrichtung stellen (Bild 4).
8. Überwurfmutter C und D lösen, Verbindungsrohr zum Druckminderventil entfernen (Bild 2 u. 4).
9. Kohlensäureflasche durch eine gefüllte Flasche (plombiert) ersetzen.
10. Verbindungsrohr einsetzen (Dichtung nicht vergessen!), Überwurfmutter C und D fest anziehen.

### Apparat ist betriebsbereit!

Gefüllte Kohlensäureflaschen werden plombiert geliefert. Da die Nachfüllung dieser Flaschen nur durch eine besondere Unfallvorrichtung vorgenommen werden sollte, ist es ratsam, die Flaschen an uns zur Nachfüllung einzusenden.

## **C Nachprüfung auf Betriebsbereitschaft**

Die Prüfung des Gerätes soll zweckmäßig jedes halbe Jahr vorgenommen werden. Sie erstreckt sich auf:

### **1. Überprüfung der Kohlensäureflasche**

Kohlensäureflasche herausnehmen und an Federwaage oder Tafelwaage Gewicht der Flasche ermitteln. Dieses Gewicht muß mit dem auf der Flasche eingepprägten Füllgewicht (F. G.) übereinstimmen. Bei einem Mindergewicht über 40 g je Flasche ist diese zur Nachfüllung an das zuständige TOTAL-Verkaufsbüro einzusenden.

### **2. Überprüfung des Inhaltes des Gerätes**

Es ist festzustellen, ob der Apparat ordnungsgemäß gefüllt ist, sollte dies nicht der Fall sein, so ist eine Nachfüllung anzusetzen. Alle 2 Jahre ist die Löschflüssigkeit auszugießen, das Gerät mit Wasser auszuspülen und eine neue Füllung vorzunehmen.

### **Anmerkung**

Das Druckminderventil E ist von uns auf Betriebsdruck von etwa 8 atü eingestellt. Überprüfungen und Nachstellungen sollten nur durch uns vorgenommen werden.

**TOTAL** KOM. GES. FOERSTNER & CO.  
APOLDA/THUR., TIRPITZSTR. 9 - RUF 1480  
DRAHT: TOTALBAU APOLDA

**BERLIN-HALENSEE, KURFURSTENDAMM 146**  
RUF 97 75 71 DRAHT: TOTALBAU BERLIN

**ZWEIGNIEDERLASSUNG WIEN**  
**WIEN II/27, AFRIKANERGASSE 3**  
RUF R.49.5.90 DRAHT: TOTALBAU WIEN

## Bedienungsanweisung und Beschreibung

ter

# Luftschaumspritze LS II a

(Hallengerät)

M-29 & 30. The Airfoam Trailer type apparatus such as that produced in considerable quantities by Totals for the Wehrmacht. M-2-30 appears to be the preferred construction.

191

## Inhaltsverzeichnis:

### LS II a

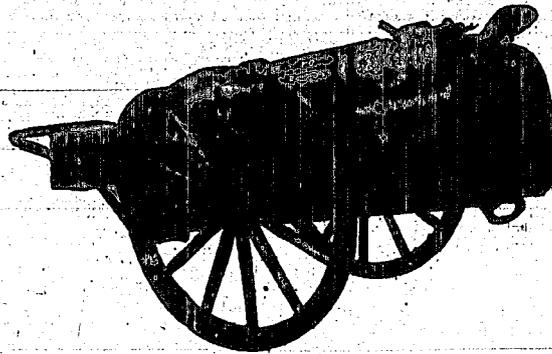
	Seite
I. Handhabung . . . . .	1
II. Schematische Darstellung und technische Daten . . . . .	2
III. Beschreibung und Arbeitsweise . . . . .	3
IV. Prüfung auf Betriebsbereitschaft . . . . .	4
V. Neufüllen . . . . .	6
VI. Ersatzteilliste . . . . .	7

## LS IIa

### I. Handhabung

#### a) Ruhe- und Betriebsstellung:

Gerät nach vorn gekippt (Zugstänge auf Erdboden).  
Preßluftflasche muß mind. 130 atü haben, sonst auffüllen.  
Hahn am Schaumrohr muß offen sein.



#### b) Inbetriebsetzung:

1. Knopfriemen am Schlauchkasten aufreißen;  
Schlauch herauswerfen.
2. Schaumrohr mit beiden Händen nach oben herausreißen. Hebel am Preßluftflaschenventil um mindestens 180° in Pfeilrichtung drehen.

#### c) Nach Gebrauch:

1. Schaumrohr, Schlauch und Kessel sorgfältig mit Wasser durchspülen.
2. Gerät neu füllen (s. S. 6)  
Schlauch zum Trocknen aufhängen und durch neuen ersetzen.

## II. Schematische Darstellung und technische Daten.

### a) Bezeichnung der Einzelteile (siehe anliegende Zeichnung)

- Pos. 1 Kessel für Löschflüssigkeit
- 2 Preßluftflasche 13,5 ltr. bei 150 atü
- 3 Ventil der Preßluftflasche
- 4 Handhebel zum Öffnen der Preßluftflasche
- 5 Preßluftleitung
- 6 Druckminderventil mit Doppelmanometer
- 7 Rückschlagventil (Dunlopventil)
- 8 Doppelmanometer
- 9 Sicherheitsventile
- 10 Steigrohr
- 11 Kupplung für Schlauch
- 12 innengumm. C-Schlauch
- 13 Schlauchhalter
- 14 Bügel zum Schlauchhalter
- 15 Schaumrohr
- 16 Absperrhahn des Schaumrohres
- 17 Holzräder, am Kessel angeflanscht
- 18 Sonnenschutzdach
- 19 Zuggestänge
- 20 Werkzeugkasten
- 21 Abblstopfen, zugleich Einführungsstutzen für das Heizgerät (Bauart für LS II)
- 22 Entlüftungsschraube
- 23 Abblstopfen

### b) Technische Daten

Größte Länge des Gerätes . . . . .	etwa	2050 mm
„ Breite „ „ . . . . .	„	1020 „
„ Höhe „ „ . . . . .	„	835 „
Gesamtgewicht mit Füllung . . . . .	„	483 kg
„ ohne „ . . . . .	„	208 „
Kesselfüllung: Wasser . . . . .	„	261 ltr.
„ Schaumbildner . . . . .	„	14 „
Kessellänge . . . . .	„	1465 mm
Kesseldurchmesser . . . . .	„	510 „
Kesselwandstärke . . . . .	„	5 „
Betriebsdruck des Kessels . . . . .	„	6 atü
Inhalt der Preßluftflasche . . . . .	„	13,5 ltr.
Betriebsdruck der Preßluftflasche . . . . .	„	150 atü
Schaumausbeute . . . . .	„	7000 ltr.
Spritzdauer . . . . .	„	105 sek.
Spritzweite . . . . .	„	18 m
Spritzhöhe . . . . .	„	15 m

2

### III. Beschreibung und Arbeitsweise

Der Kessel ist mit einem Gemisch von etwa 26 l Wasser und 14 l Tütogen gefüllt.

Zur Inbetriebsetzung wird der Handhebel (4) an der Preßluftflasche um etwa  $180^\circ$  (halbe Umdrehung) in Pfeilrichtung gedreht. Die Preßluft strömt dann durch die Preßluftleitung (5) über das Druckminderventil (6), in dem der Druck von 150 atü auf den Betriebsdruck von 6 atü vermindert wird, in den Kessel. An dem Druckminderventil (6) ist ein Doppelmanometer (8) angeordnet, das den Druck in der Preßluftflasche und im Kessel anzeigt.

In die vom Druckminderventil zum Kessel führende Leitung ist ein Rückschlagventil (7) eingebaut, das den Eintritt von Flüssigkeits-Gemisch aus dem Kessel in das Druckminderventil verhindert.

Tritt im Ruhezustand des Gerätes im Kessel durch Undichtigkeit des Ventils ein Überdruck ein, so sprechen bei 8,5-9 atü 2 Sicherheitsventile (9) an. Durch die in den Kessel strömende Preßluft wird das Gemisch durch das Steigrohr (10) und von diesem nach Zerreißen der vor der Anschlußkupplung (11) liegenden Folie durch den angekuppelten, innengumm. C-Schlauch in das an diesen angeschlossene Schaumrohr gedrückt, in dem der Luftschaum erzeugt wird.

Die Folie dient im Ruhezustand des Gerätes als Absperrorgan zwischen dem in dem Steigrohr befindlichen Gemisch und dem Schlauch. Um ein gleichmäßiges Zerreißen der Folie herbeizuführen, ist eine Dornscheibe eingesetzt, gegen die die Folie durch den Flüssigkeitsdruck aus dem Steigrohr gedrückt und durch den zentrischen Dorn gleichmäßig zerrissen wird.

Der doppelt gerollte, 15 m lange, innengumm. Schlauch 52 mm I. W. (12) liegt in dem Schlauchhalter (13) und wird durch den Bügel (14) gehalten.

Die Entleerung des Kessels erfolgt nach Entfernung der Entlüftungsschraube (22) durch Herausschrauben eines Abfließstopfens (21 oder 23).

Zum Schutz gegen Sonnenstrahlen ist die Preßluftflasche mit einem silberfarbenen Blech überdacht.

Die Luftschäumspritze LS11a ist als Hallengerät ausgebildet und holzberEIFt. Die Räder werden an Radhalterungen, die am Kessel angeschweißt sind, angeflanscht. Die Holzräder können gegen gummibereitete Räder ausgetauscht werden. Das Zuggestänge dient zur Fortbewegung von Hand.

Der Werkzeugkasten enthält alle erforderlichen Werkzeuge zur Prüfung und Nachfüllung des Gerätes. (Inhaltsangabe auf der Innenseite des Kastendeckels).

**Achtung!** Die LS11a ist nicht gegen Kälte isoliert und muß bei Frost in geheizten Räumen stehen.

#### IV. Prüfung auf Betriebsbereitschaft

Nach den in der Dienstvorschrift festgelegten Zeiten ist das Gerät in folgender Weise zu prüfen:

1. Der Kessel ist zu entleeren. Etwa vorhandene schlammige Niederschläge (Ausfällungen des Schaumbildners) sind zu entfernen. Falls sich beim Ableuchten mittels Stablampe Korrosionsstellen an der Kesselwandung oder dem Steigrohr zeigen, sind diese Stellen sorgfältig abzukratzen, der Kessel gut durchzuspülen, zu trocknen und die Stellen



Bild 1.

mit Durotectlack der Firma Warncke & Böhm, Berlin-Weißensee, zu streichen.

Die Neufüllung des Kessels darf dann erst nach etwa 8 Tagen erfolgen.

2. Schlauch vom Kessel abkuppeln, Folie und Zerreißdorn herausnehmen und prüfen (Bild 1).

3. Feststellen, ob der Kessel vollständig gefüllt ist.

4. Erst Folie, dann Zerreißdorn wieder einlegen und Schlauch ankuppeln.

5. Druckminderventil (Anlage) abschrauben, Sieb (34) herausnehmen und gegebenenfalls säubern. Gaze-stopfen im Hochdruckkanal des Manometers (45) herausnehmen und säubern. Druckminderventil wieder sorgfältig zusammenbauen. Hochdruckseite an Leitung der Preßluftflasche anschließen, auf Niederdruckseite die im Werkzeugkasten befindliche Verschlußmutter mit eingelegter Lederscheibe aufschrauben (Bild 2, 3 und 4).

Ventil der Preßluftflasche öffnen. Am Doppelmanometer ablesen, ob Mindestdruck von 130 atü und Betriebsdruck von etwa 6 atü angezeigt werden (Bild 4).

6. Ventil der Preßluftflasche schließen und plombieren. Verschlußmutter wieder abnehmen und Preßluftleitung zwischen Druckminderventil und Rückschlagventil durch die Überwurfmutter wieder fest verbinden (Bild 3).



Bild 2



Bild 3

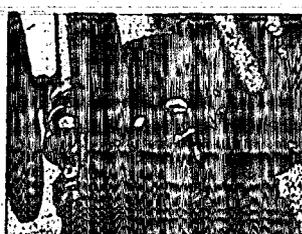
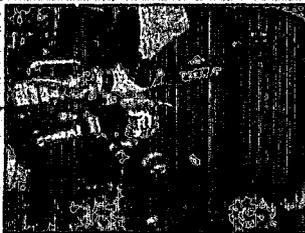


Bild 4

5

7. Prüfen, ob sich Absperrhahn am Kometrohr betätigen läßt. Der Hahn muß in Bereitschaftsstellung offen sein.



8. Alljährlich sind die Sicherheitsventile (9) herauszunehmen und zu prüfen, ob sie bei 8,5-9 atü abblasen.

## V. Neufüllen

1. Entlüftungsschraube (nicht Sicherheitsventil) am Kessel heraus-schrauben (Bild 5).

Bild 5



2. Preßluftflasche von der Preßluftleitung abschrauben (Bild 6).

Flasche herausnehmen und füllen (auf 150 atü) bzw. durch gefüllte Flasche ersetzen. (Hierbei Ventilhandgriff austauschen!)

Bild 6



3. Gefüllte Flasche in Flaschenschellen festlegen, Preßluftleitung an Ventil befestigen, (einwandfreie Dichtung nicht vergessen).

4. Etwa 14 l Schaumbildner und anschließend Wasser (nach Möglichkeit ohne Druck) einfüllen, bis Wasser — nicht Schaum — aus dem Stutzen für die Entlüftungsschraube austritt. (Bild 7 und 8).

Bild 7



Der Einfülltrichter liegt im Werkzeugkasten.

6

Bild 8

5. Schlauch doppelt rollen, im Schlauchhalter befestigen, an Schaumrohr und Kessel (Zwischenlegen von Folie und Dornscheibe nicht vergessen) ankuppeln (Bild 9 und 10).

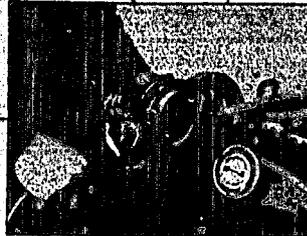


Bild 9

6. Entlüftungsschraube einsetzen und fest anziehen.

Gerät ist wieder betriebsbereit!

**Vor Frost schützen!**

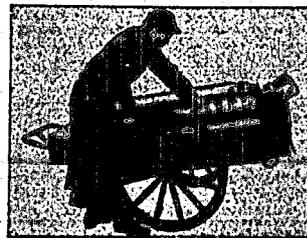
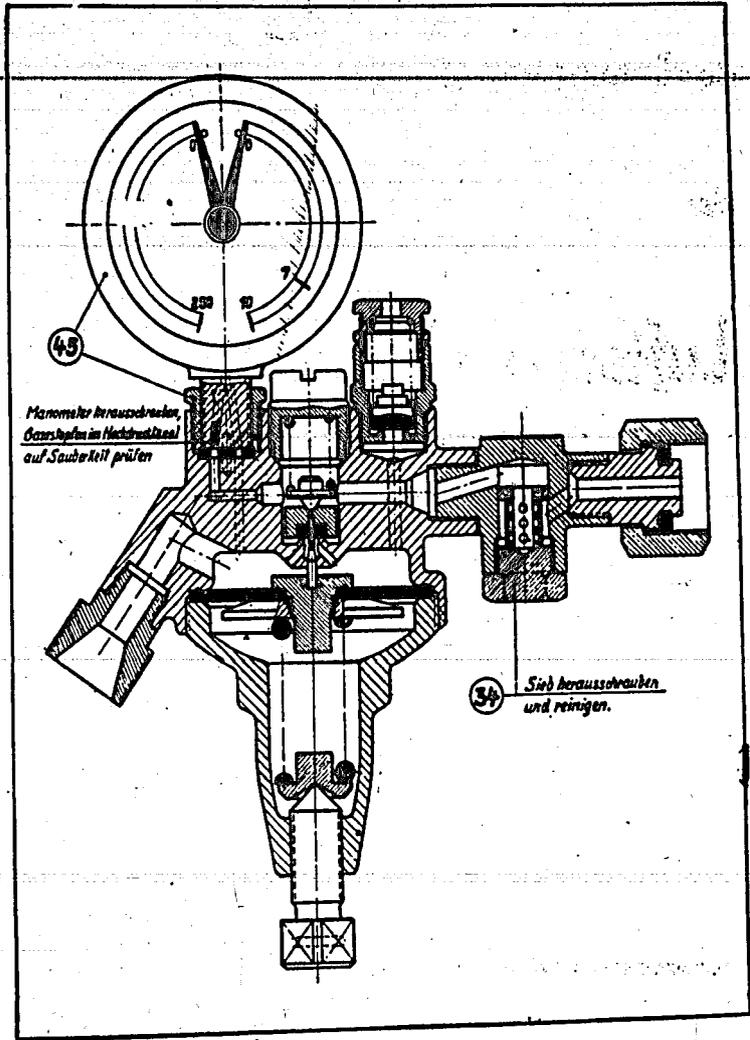


Bild 10

### Ersatzteilliste

Die Ersatzteilliste ist in der Vfg. D. R. d. L. u. Ob. d. L.  
LE/LD III Verw. Az. B 63 b 16/21 — 24 Nr. 36134/38  
LD III Verw. 9 vom 23. 7. 1938 enthalten.





**Bedienungsanweisung und Beschreibung**

der

**Luftschaumspritze LS IV**

**(einschließlich Heizgerät)**

M-2-30

202

## Inhaltsverzeichnis:

### A. LS IV

	Seite
I. Handhabung . . . . .	1
II. Schematische Darstellung und technische Daten . . . . .	2
III. Beschreibung und Arbeitsweise . . . . .	3
IV. Prüfung auf Betriebsbereitschaft . . . . .	4
V. Neufüllen . . . . .	6
VI. Ersatzteilliste . . . . .	7

### B. Heizgerät

I. Verwendungszweck . . . . .	8
II. Beschreibung und Wirkungsweise . . . . .	9
III. Prüfung . . . . .	10
IV. Einbau . . . . .	10
V. Betriebsvorschrift . . . . .	11
VI. Ersatzteile . . . . .	11

## A. LS IV.

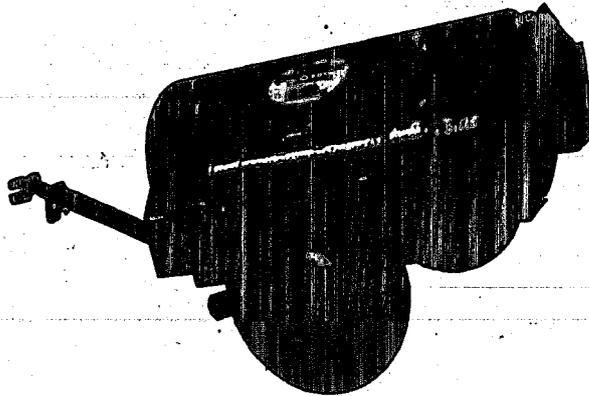
### I. Handhabung

#### a) Ruhe- und Betriebsstellung:

Gerät nach vorn gekippt (Deichsel auf Erdboden).

Preßluftflasche muß mind. 130 atü haben, sonst auffüllen.

Hahn am Schaumrohr muß offen sein.



#### b) Inbetriebsetzung:

1. Knopfriemen am Schlauchkasten aufreißen,  
Schlauch herauswerfen.

2. Schaumrohr mit beiden Händen gegen die Halterungen drücken und zur Deichsel hin herausreißen.  
Hebel am Preßluftflaschenventil um mindestens 180° in Pfeilrichtung drehen.

#### c) Nach Gebrauch:

1. Schaumrohr, Schlauch und Kessel sorgfältig mit Wasser durchspülen.

2. Gerät neu füllen (s. S. 6)  
Schlauch zum Trocknen aufhängen und durch neuen ersetzen.

## II. Schematische Darstellung und technische Daten.

### a) Bezeichnung der Einzelteile (siehe Zeichnung im Anhang)

- Pos. 1 Kessel für Löschflüssigkeit
- 2 Preßluftflasche 13,5 Ltr. bei 150 atü
- 3 Ventil der Preßluftflasche
- 4 Handhebel zum Öffnen der Preßluftflasche
- 5 Preßluftleitung
- 6 Druckminder Ventil mit Doppelmanometer
- 7 Rückschlagventil (Dunlopventil)
- 8 Doppelmanometer
- 9 Sicherheitsventile
- 10 Steigrohr
- 11 Kupplung für Schlauch
- 12 innengumm. C-Schlauch
- 13 Schlauchhalter
- 14 Bügel zum Schlauchhalter
- 15 Schaumrohr
- 16 Absperrhahn des Schaumrohres
- 17 Fahrgestell
- 18 Knebel für Handgriff
- 19 Schelle für Handgriff
- 20 Werkzeugkasten
- 21 Ablofstopfen am Kessel, zugleich Einführungsstutzen für das Heizgerät
- 22 Entlüftungsschraube
- 23 Ablofstopfen am Kessel

### b) Technische Daten

Größte Länge des Gerätes . . . . .	etwa 2800 mm
„ Breite „ „ . . . . .	1400 „
„ Höhe „ „ . . . . .	1100 „
Gesamtgewicht mit Füllung . . . . .	712 kg
„ ohne „ . . . . .	437 „
Kesselfüllung: Wasser . . . . .	261 Ltr.
„ Schaumbildner . . . . .	14 „
Kessellänge . . . . .	1465 mm
Kesseldurchmesser . . . . .	510 „
Kesselwandstärke . . . . .	5 „
Betriebsdruck des Kessels . . . . .	6 atü
Isolierung des Kessels . . . . .	60 mm
Inhalt der Preßluftflasche . . . . .	13,5 Ltr.
Betriebsdruck der Preßluftflasche . . . . .	150 atü.
Schaumausbeute . . . . .	7000 Ltr.
Spritzdauer . . . . .	105 sek
Spritzweite . . . . .	18 m
Spritzhöhe . . . . .	15 m

2

### III. Beschreibung und Arbeitsweise

Der Kessel ist mit einem Gemisch von etwa 261 Liter Wasser und 14 Liter Tutogen gefüllt.

Zur Inbetriebsetzung wird der Handhebel (4) an der Preßluftflasche um etwa  $180^\circ$  (halbe Umdrehung) in Pfeilrichtung gedreht. Die Preßluft strömt dann durch die Preßluftleitung (5) über das Druckminderventil (6), in dem der Druck von 150 atü auf den Betriebsdruck von 6 atü vermindert wird, in den Kessel. An dem Druckminderventil (6) ist ein Doppelmanometer (8) angeordnet, das den Druck in der Preßluftflasche und im Kessel anzeigt.

In die vom Druckminderventil zum Kessel führende Leitung ist ein Rückschlagventil (7) eingebaut, das den Eintritt von Flüssigkeits-Gemisch aus dem Kessel in das Druckminderventil verhindert.

Tritt im Ruhezustand des Gerätes im Kessel durch Undichtigkeit des Ventils ein Überdruck ein, so sprengen bei 9-10 atü 2 Sicherheitsventile (9) an. Durch die in den Kessel strömende Preßluft wird das Gemisch durch das Steigrohr (10) und von diesem nach Zerreißen der von der Anschlußkupplung (11) liegenden Folie durch den angekuppelten, innengumm. C-Schlauch in das an diesen angeschlossene Schaumrohr gedrückt, in dem der Luftschaum erzeugt wird.

Die Folie dient im Ruhezustand des Gerätes als Absperrorgan zwischen dem in dem Steigrohr befindlichen Gemisch und dem Schlauch. Um ein gleichmäßiges Zerreißen der Folie herbeizuführen, ist eine Dornscheibe eingesetzt, gegen die die Folie durch den Flüssigkeitsdruck aus dem Steigrohr gedrückt und durch den zentrischen Dorn gleichmäßig zerrissen wird.

Der doppelt gerollte, 15 m lange, innengumm. Schlauch 52 mm I. W. (12) liegt in dem Schlauchhalter (13) und wird durch den Bügel (14) gehalten.

Die Entleerung des Kessels erfolgt nach Entfernung der Entlüftungsschraube (22) durch Herausschrauben eines Abfaßstopfens (21 oder 23).

Der Kessel ist allseitig von einem mit Mineralschlacke gefüllten Isoliermantel umgeben. Da die verwendete Isolierstärke von 6 cm für den einwandfreien Frostschutz des Gerätes erforderlich ist, müssen Einbuchtungen des Mantelbleches und eine dadurch bedingte Verminderung der Isolierung durch entsprechend vorsichtige Behandlung unbedingt vermieden werden.

Durch eingehende Versuche wurde festgestellt, daß die Löschflüssigkeit bei einer Anfangstemperatur von + 15° C

bei - 10° C Aussentemperatur etwa 30 Stunden

" - 20° C " " 24 "

" - 30° C " " 12 "

frostfrei bleibt.

Da für die Verschäumung eine Flüssigkeitstemperatur von + 13° C bis + 15° C am vorteilhaftesten ist, sind diese Werte als Höchstwerte anzusehen. Bei niedrigen Aussentemperaturen ist daher nach 10 Std. zu heizen.

#### IV. Prüfung auf Betriebsbereitschaft

Nach den in der Dienstvorschrift festgelegten Zeiten ist das Gerät in folgender Weise zu prüfen:

1. Der Kessel ist zu entleeren. Etwa vorhandene schlammige Niederschläge (Ausfällungen des Schaumbildners) sind zu entfernen. Falls sich beim Ableuchten mittels Stablampe Korrosionsstellen an der Kesselwandung oder dem Steigrohr zeigen, sind diese Stellen sorgfältig abzukratzen, der Kessel gut durchzuspülen, zu trocknen und die Stellen

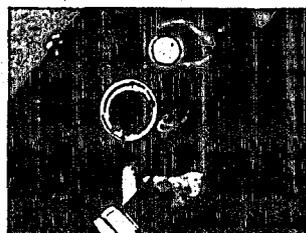


Bild 1

mit Durotectlack der Firma Warnecke & Böhm, Berlin-Weißensee, zu streichen.

Die Neufüllung des Kessels darf dann erst nach etwa 8 Tagen erfolgen.

**2.** Schlauch vom Kessel abkuppeln, Folie und Zerreißdorn herausnehmen und prüfen (Bild 1).



Bild 2

**3.** Feststellen, ob der Kessel vollständig gefüllt ist.

**4.** Erst Folie, dann Zerreißdorn wieder einlegen und Schlauch ankuppeln.

**5.** Druckminderventil (Anlage) abschrauben, Sieb (34) herausnehmen und gegebenenfalls säubern. Gaze-stopfen im Hochdruckkanal des Manometers (45) herausnehmen und säubern. Druckminderventil wieder sorgfältig zusammenbauen. Hochdruckseite an Leitung der Preßluftflasche anschließen, auf Niederdruckseite die im Werkzeugkasten befindliche Flügelmutter mit eingelegter Lederscheibe aufschrauben (Bild 2, 3 und 4).

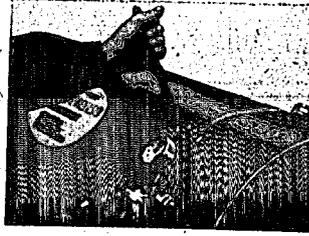


Bild 3

Ventil der Preßluftflasche öffnen. Am Doppelmanometer ablesen, ob Mindestdruck von 130 atü und Betriebsdruck von etwa 6 atü angezeigt werden (Bild 4).

**6.** Ventil der Preßluftflasche schließen und plombieren. Flügelmutter wieder abnehmen und Preßluftleitung zwischen Druckminderventil und Rückschlagventil durch die Überwurfmutter wieder fest verbinden (Bild 3).

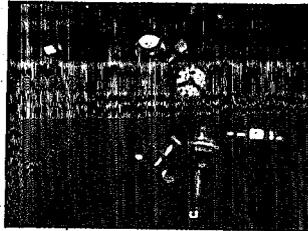


Bild 4

7. Prüfen, ob sich Absperrhahn am Kometrohr betätigen läßt. Der Hahn muß in Bereitschaftsstellung offen sein.

8. Fahrgestell abschmieren.

9. Alljährlich sind die Sicherheitsventile (9) herauszunehmen und zu prüfen, ob sie bei 9-10 atü abblasen.



Bild 5

## V. Neufüllen

1. Entlüftungsschraube (nicht Sicherheitsventil) am Kessel herausschrauben (Bild 5).

2. Verschlussblech am Preßluftflaschenkasten entfernen. Preßluftflasche von der Preßluftleitung abschrauben (Bild 6).

Flasche herausnehmen und füllen (auf 150 atü) bzw. durch gefüllte Flasche ersetzen. (Hierbei Ventilhandgriff austauschen!)

3. Gefüllte Flasche in Haltebändern festlegen, Preßluftleitung an Ventil befestigen, (einwandfreie Dichtung nicht vergessen) und Verschlussblech wieder einsetzen.

4. Etwa 14 l Schaumbildner und anschließend Wasser (nach Möglichkeit ohne Druck) einfüllen, bis Wasser — nicht Schaum — aus dem Stutzen für die Entlüftungsschraube austritt. (Bild 7 und 8).

Der Einfülltrichter liegt im Werkzeugkasten.



Bild 6

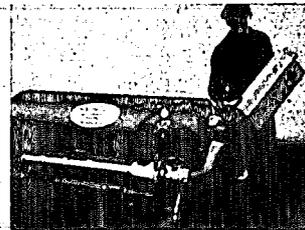


Bild 7

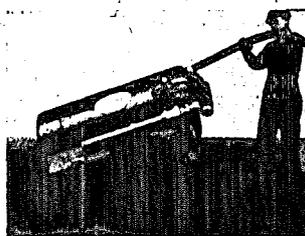


Bild 8

5. Schlauch doppelt rollen, im Schlauchhalter befestigen, an Schaumrohr und Kessel (Zwischenlegen von Folie und Dornscheibe nicht vergessen) ankuppeln (Bild 9 und 10).



Bild 9

6. Entlüftungsschraube einsetzen und fest anziehen.



Bild 10

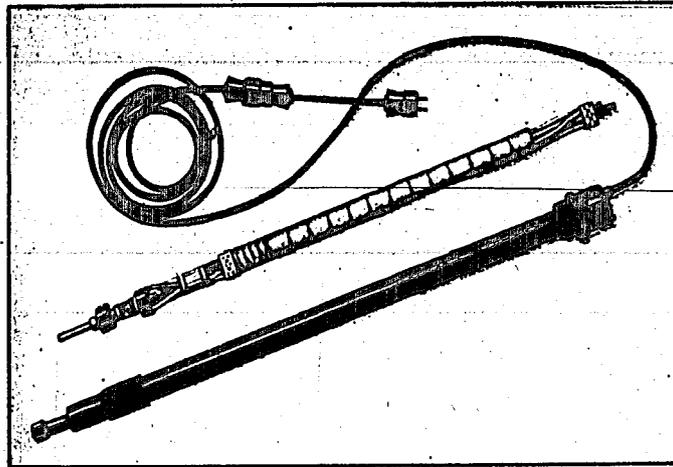
### Ersatzteilliste

Die Ersatzteilliste ist in der Vfg. D.R.d.L. u. Ob.d.L.  
LE/LD III Verw. Az. B 63 b 16/21—24 Nr. 36134/38  
LD III Verw. 9 vom 23.7.1938 enthalten.

## B. Heizgerät

(nur für LS IV und V passend)

Für LS II, IIa und III ist eine kürzere Bauart erforderlich



### I. Verwendungszweck

Um den Kesselinhalt vor Frost zu schützen, ist der Kessel allseitig von einem etwa 60 mm starken, mit Mineralschlacke gefüllten Isoliermantel umgeben.

Die Löschflüssigkeit bleibt dadurch bei einer Anfangstemperatur von  $+15^{\circ}\text{C}$

bei  $-10^{\circ}\text{C}$  Außentemperatur etwa 30 Stunden

„  $-20^{\circ}\text{C}$  „ „ 24 „

„  $-30^{\circ}\text{C}$  „ „ 12 „

frostfrei.

Nach diesen Zeiten ist eine Erwärmung der Flüssigkeit unbedingt erforderlich, um ein Einfrieren und dadurch eine Zerstörung des Gerätes

8

zu vermeiden. Die angegebenen Zeiten sind Grenzwerte, die nicht überschritten werden dürfen. Da die vorteilhafteste Verschäumung bei einer Flüssigkeitstemperatur von etwa 13° erzielt wird, empfiehlt sich nach Möglichkeit ein zeitweiliges Aufheizen der Lösflüssigkeit mit dem elektrischen Heizgerät.

## II. Beschreibung und Wirkungsweise

Das Heizgerät ist für eine Spannung von 220 V und eine Stromstärke von 5,5—6,5 Amp. bei einer Leistungsaufnahme von 1250 Watt konstruiert. Es enthält in einem druckfesten Stahlrohr (A) den Träger für die Heizwiderstände und die Regelarmaturen. Am vorderen, in den Kessel ragenden Teil des Gerätes, befindet sich ein das Gerät ein- und ausschaltender Temperaturfühler (B). An der aus dem Kessel ragenden Verschlusskappe zeigt eine Kontrollampe (E) an, ob das Gerät Strom aufnimmt.

Der Temperaturfühler ist so bemessen, daß er bei +8° C Flüssigkeitstemperatur selbsttätig ein- und bei +13° C ausschaltet, so daß das Zuführungskabel stets in der Steckdose bleiben kann, wenn das Gerät an seinem Platz steht.

Muß die Luftschaumspritze während des Heizens eingesetzt werden, so ist ein Herausnehmen des Steckers aus der Steckdose nicht erforderlich, da das Zuleitungskabel (F) mit einem Abreißkontakt versehen ist. Die Luftschaumspritze kann also jederzeit unabhängig von der Beheizung weggefahren werden. Das Heizgerät kann immer eingebaut bleiben (auch im Sommer); dazu wird das Zuführungskabel so um die Deidssel geschlungen, das die Luftschaumspritze jederzeit fahr- und betriebsbereit ist.

Wird das Heizgerät erstmalig eingebaut, so muß es etwa 20 Min. uneingeschaltet in der Flüssigkeit liegen, damit zunächst zwischen dieser und dem Gerät selbst ein Temperatenausgleich erfolgen kann. Das Arbeiten des Gerätes wird durch Aufleuchten der roten Kontrollampe an der Verschlusskappe angezeigt.

### III. Prüfung

Da das Heizgerät erst bei einer Temperatur unter  $+8^{\circ}\text{C}$  anspricht, ist es nicht möglich, das Gerät im freien Raum bei einer Normaltemperatur von  $+18^{\circ}\text{C}$  bis  $+20^{\circ}\text{C}$  zu prüfen. Da kein Strom fließt, kann hierbei die Kontrolllampe nicht aufleuchten.

Das Gerät muß zur Prüfung unbedingt in einer Flüssigkeit von weniger als  $+8^{\circ}\text{C}$  liegen und etwa 20 Min. uneingeschaltet liegen bleiben, damit zwischen dem Gerät und der Flüssigkeit der erforderliche Temperatureausgleich stattfinden kann. Wird dann das Gerät eingeschaltet, zeigt das Aufleuchten der roten Kontrolllampe die Stromaufnahme an.

Die Erwärmung erfolgt ungleichmäßig, d. h. nur die am Einführungskabel liegende Hälfte wird an der Oberfläche warm, während die am Temperaturfühler liegende Hälfte keine nennenswerte Wärmestrahlung zeigt.

Die Geräte werden vor dem Versand im Werk von einem Abnahmeingenieur des RLM geprüft. Bei nicht einwandfreiem Arbeiten ist das Gerät keinesfalls auseinander zu nehmen, sondern sorgfältig verpackt an die Lieferfirma: Nökel & Co. G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Fritschestraße 27/28, zu senden.

### IV. Einbauvorschrift

1. Zum Einbau des Heizgerätes ist der Kessel der Luftschaumspritze durch Entfernen der Entlüftungsschraube (22) und des Abfaßstopfens (21 oder 23) zu entleeren. (Inhalt für Übung verwenden oder in sauberen Gefäßen für Wiederfüllung auffangen).

2. Heizkörperhalterung (C) nach Öffnen des Abfaßstutzens (23) durch Lösen der Mutter aufweiten. Heizgerät vorsichtig durch den Stutzen (21) einführen bis die am Mantelrohr befindliche Gummimanschette in der Halterung (C) liegt.

Der Einbau des sehr empfindlichen Gerätes muß vorsichtig ohne Anwendung von Gewalt erfolgen.

3. Heizkörper am Sechskant (D) mit Sonderschlüssel im (Werkzeugkasten) fest einschrauben und Halterung (C) anziehen.

An der äußeren zylindrischen Kappe des Gerätes darf keinesfalls ein Werkzeug (Engländer o. ä.) angesetzt werden, da hierdurch das Heizgerät zerstört wird.

4. Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß keine Mutter o. ä. in das Kesselinnere fällt.

5. Ablaßstopfen 23 wieder fest einschrauben.

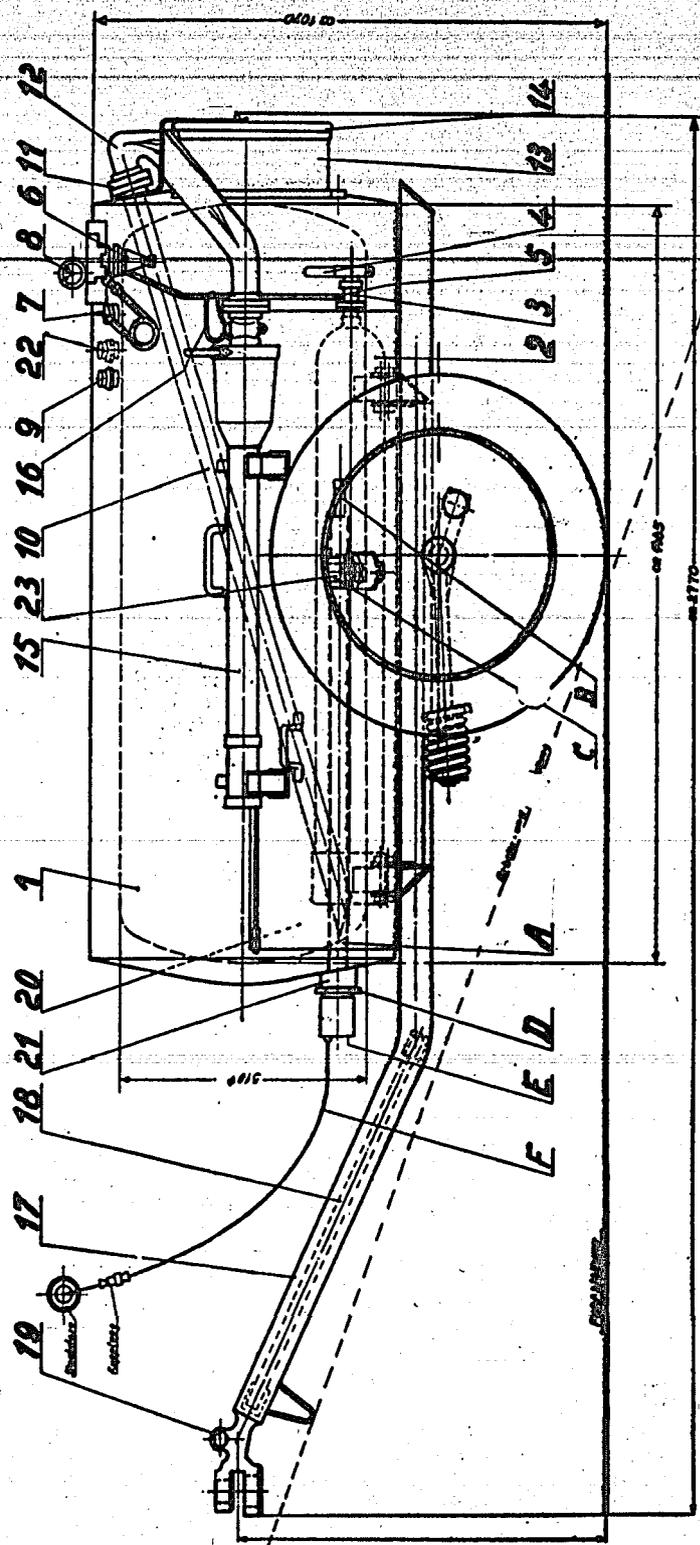
6. Kessel wieder füllen.

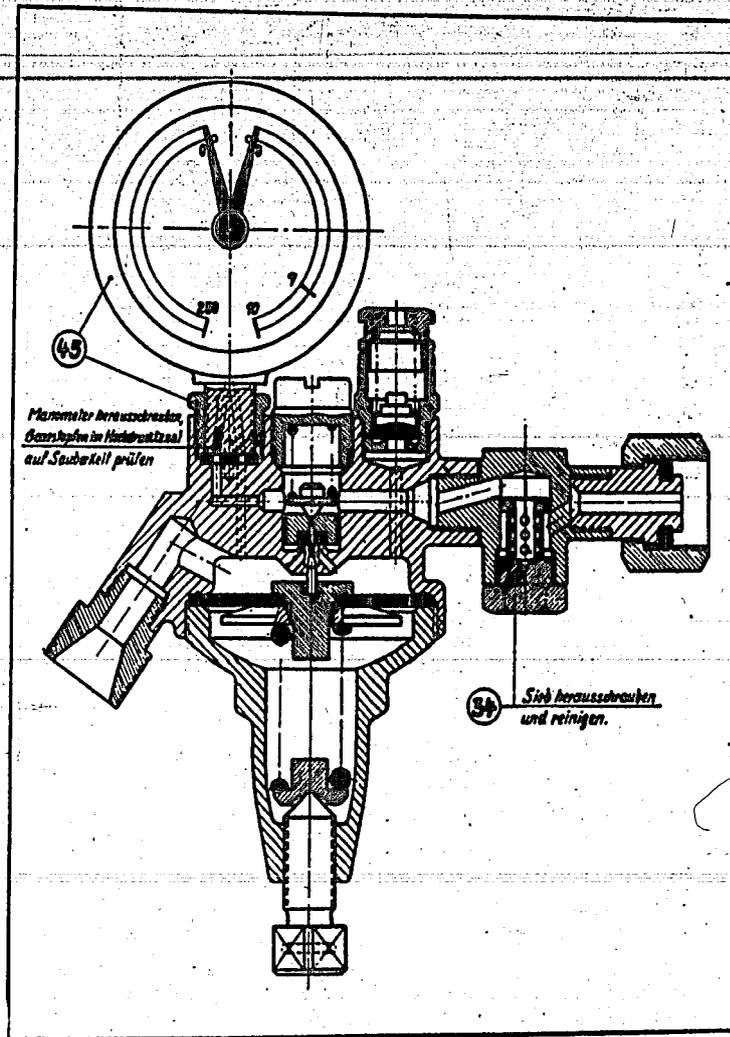
## V. Betriebsvorschrift

Zum Heizen nur Stecker des Zuleitungskabels in Steckdose einführen. Arbeitsweise usw. siehe I b.

## VI. Ersatzteile

1. Schutzkontakt-Stecker (10 Amp.)
2. Abreißkupplung F 2 62 301
3. Stecker für Abreißkupplung F 6 62 301
4. Zuleitungskabel NMH 3 x 1
5. Zwergglühlampe Osram T 2





# Füll- und Prüfvorschrift

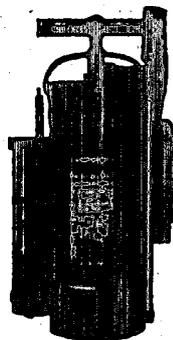
für die

## Luftschäum-Kübelspritze KOMET-TOTAL

### A Füllung des Apparates

Die Komet-Luftschäum-Kübelspritze kommt ungefüllt zum Versand und ist sofort zu füllen.

1. Verschlussbügel und Deckel öffnen.
2. Kübel mit 10 Liter sauberem Wasser füllen. Öl- oder fett-haltiges Wasser darf nicht verwendet werden.
3. Inhalt einer der beigelegten Dosen mit Schaumbildner dem Wasser zusetzen und gut umrühren. Rührtab und Dosenöffner seitlich am Gerät.
4. Deckel und Verschlussbügel schließen.
5. Dünne Schnur strömm über Pumpengriff, Tragbügel durch den Verschluss und um das Kometrohr legen und plombieren.



### B Nachprüfung auf Betriebsbereitschaft

Die Prüfung des Gerätes soll zweckmäßig jedes halbe Jahr vorgenommen werden. Alle zwei Jahre soll die Kübelspritze ausgespritzt und eine neue Füllung angesetzt werden.

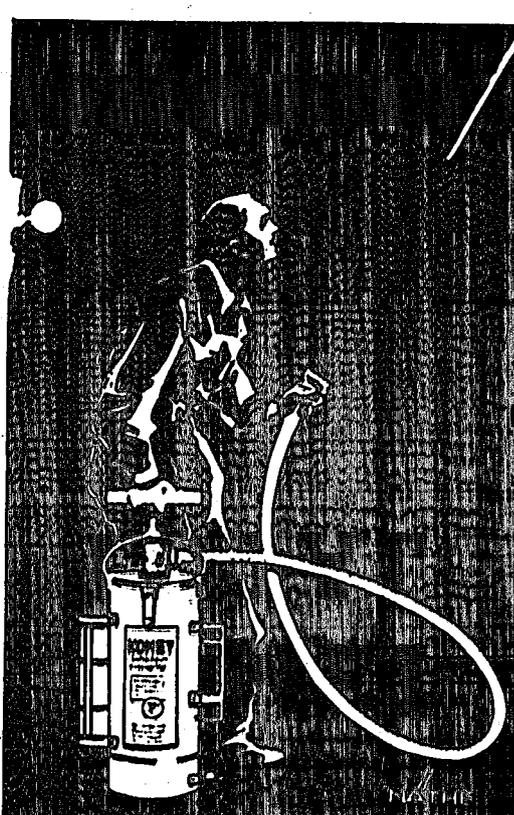
1. Kübelspritze laut Anweisung auf dem Gerät in Betrieb setzen. 10 Doppelhübe genügen. (Wenn sich kein Schaum bildet, wurde die Spritze inzwischen benutzt und nicht wieder vorschriftsmäßig gefüllt. Also Neufüllung vornehmen.)
2. Bei guter Schaumbildung wird nach den 10 Doppelhüben das Kometrohr hochgehalten und vom Schlauch abgeschraubt. Deckel am Kübel öffnen und Inhalt des Schlauches hineinfließen lassen. Fehlende Flüssigkeit mit reinem Wasser ergänzen.
3. Kometrohr mit reinem Wasser durchspülen, wieder anschrauben, Schlauch mit Wasser durchspülen, trocknen und einrollen, Gerät plombieren (siehe Abschnitt A/5).

Es können bei diesen Füllungen unbedenklich insgesamt bis zu 4 Liter Wasser nachgefüllt werden, ohne daß die Schaumbildung darunter leidet.

**TOTAL** KOM. GES. FOERSTNER & CO., APOLDA  
TIRPITZSTR. 9 . RUF: 1480 . DRAHT: TOTALBAU APOLDA  
BERLIN-HALENSEE . KURFORSTENDAMM 146 . RUF: 977571  
DRAHT: TOTALBAU BERLIN  
ZWEIGNIEDERLASSUNGEN:

M-2-31 & 32. Total aspirated Air Foam Pump Tank  
illustrations, (similar to apparatus available in U.S.)

**KOMET-  
TOTAL**



**Luftschäum-  
Kübel-spritze**

M-2-32

218



## Aus 10 Liter Inhalt 140 Liter Luftschaum

das ist die Leistung der  
**KOMET-TOTAL-Luftschaum-Kübelspritze.**

Sie ist ein Klein-Löschgerät, das infolge seiner vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten einen wirksamen Feuerschutz — vor allem auch im Rahmen des Luftschutzes — darstellt und sich außerdem durch niedrige Anschaffungs- und Betriebskosten auszeichnet.

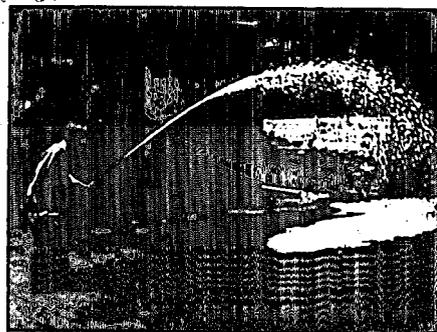
### Vorzüge:

**Verwendbarkeit als Wasserspritze • Verwendbarkeit als Luftschaumspritze • Große Schaumausbeute • Nachfüllung ohne Löschpause • Leichte Handhabung • Einfache, solide Bauart:**

D.R.P.

D.R.G.M.

Kübel aus starkem Eisenblech, parkerisiert • Rostschutzanstrich innen und außen • Pumpe aus Messing • Kleines, zerlegbares KOMET-Rohr als Wasser- oder Schaumstrahlrohr • 3 m langer, innen gummierter Hanfschlauch mit eingebundenen Verschraubungen, auf Wunsch mit Storzkupplungen • Zwei seitliche Körbe für Schlauch, KOMET-Rohr, Rührstab mit Dosenöffner und drei Reservedosen Schaumbildner • Fest verschließbarer Deckel • Tragbügel • Fußraste.



**Schaumausbeute:** Mit einer Füllung können in 70 Sekunden bis zu 140 Liter Schaum erzeugt werden, mit den vorhandenen vier Füllungen also in 5 Minuten etwa 500 Liter!

**Nachhaltige Löschwirkung:** Gutes Haftvermögen des KOMET-Luftschaumes an Wänden und Decken, gute Fließfähigkeit in Spalten und Winkeln.

**Großer Anwendungsbereich:** Brände von Holz, Papier und Stoffen werden durch KOMET-Schaum ebensogut gelöscht wie solche von Benzin, Öl, Fett, Teer, Lacken usw.

**Unschädlichkeit des Luftschaums:** Mensch und Material können unbeschadet mit Luftschaum in Berührung kommen. Unnötiger Wasserschaden wird vermieden.

**Technische Einzelheiten:** Schaummenge bis zu 140 l • Spritzdauer 70 sek. • Spritzhöhe 7—8 m • Spritzweite 8—9 m • Füllung: Wasser 10 l, Schaumbildner 0,4 l • Leergewicht 9 kg • Größte Höhe 67 cm • Größte Breite 35 cm

**TOTAL KOM. GES. FOERSTNER & CO., APOLDA**

TIRPITZSTRASSE 9 / RUF: 1480 / DRAHT: TOTALBAU APOLDA

BERLIN-HALENSEE / KURFÜRSTENDAMM 146 / RUF: 977671 / DRAHT: TOTALBAU BERLIN

ZWEIGNIEDERLASSUNGEN:

WIEN II/27, AFRIKANERGASSE 3 / RUF: R 49-5-90 SERIE

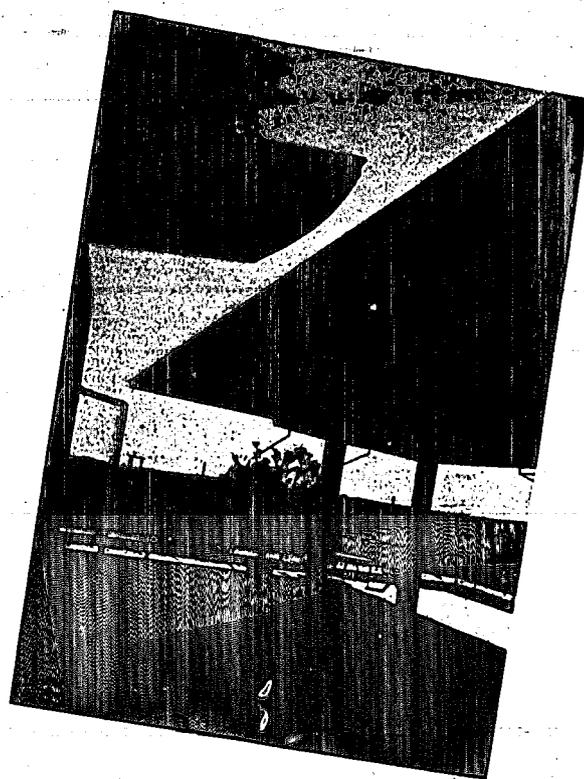
DRAHT: TOTALBAU WIEN

ESSEN, JOHANNASTRASSE 32 / RUF: 21220 / DRAHT: TOTALBAU ESSEN

K. S. 15. 739. 20

# TOTAL

*Nachrichten*



M-2-33. An edition of the Total organization magazine indicating their plant facilities which are unusually good.

# TOTAL

JANUAR/MÄRZ 1941  
JÄHRGANG 1 / HEFT 1

## Nachrichten

HÄUSMITTEILUNGEN DER TOTAL KOMMANDITGESELLSCHAFT FOERSTNER & CO.  
APOLDA / BERLIN-HÄLSENSEE / WIEN

**Inhalt.** Im Titel: Teilansicht des Dachgartens auf dem Neubau unseres Werkes Apolda. — Zum Geleit. — Dr. K. Friedrich-Berlin: Vom Wesen des Feuers und des Feuerlöschens. — Architekt Dipl.-Ing. Eiermann-Berlin: Allgemeines und Besonderes über den Total-Bau. — Dr. F. Blicks-Berlin: Normen und Typisierung in der Handfeuerlöschindustrie. — Dipl.-Ing. Kurt Anklam-Berlin: Die Organisation des Brandschutzes in Elektrizitätswerken und elektrischen Betrieben. — Gewerberat Dr.-Ing. Th. Bauer-Duisburg: Über die Feuergefährlichkeit von Ferromanganstaub. — Helft Brände verhüten. — Total-Umschau. — Total-Briefkasten.

### ZUM GELEIT

*Es ist ein altgewohnter Brauch, einem Buch oder einer Schrift beim Übergang in die Hände des Lesers aus denen des Verfassers ein Geleitwort mit auf den Weg zu geben. Die Quelle solchen Handelns ist nicht der Wunsch, den Empfänger für den Ankömmling einzunehmen. Denn wer würde über die Unfreundlichkeit des Inneren eines ungastlichen Hauses anderen Sinnes werden, nur weil es sein blankes Namensschild empfiehlt? Vielmehr ist der Ursprung ein anderer und aus der Liebe des Autors zu seinem Werk geboren.*

*Eine Schrift wie die vorliegende, die der Aufklärung und Beratung auf dem Gebiete des Feuer-schutzes dienen soll, hat viele Mitarbeiter. Verantwortlich aber für ihr Zustandekommen, für ihren Inhalt und ihr Schicksal wird sich zuerst die unterzeichnete Firma fühlen, die sie wie einen Freund entläßt, und dem sie wünscht, daß er nur zu Freunden kommen möge.*

*Nun unterliegt es keinem Zweifel, daß nicht jeder Leser von allem Anfang an sich freundlich zu dieser Schrift einstellen wird. Vielleicht wird ihr Inhalt, der wegen ihres bescheidenen Umfangs nur aus einigen Aufsätzen bestehen kann, diesem als zu uninteressant, jenem als zu latenthaft, andern zu wissenschaftlich erscheinen. Indessen ist sie nur das erste Heft aus einer Serie dreimonatlich erscheinender Schriften, die vieles und daher manchem etwas bringen werden. Immer aber wird sie vom Feuer, jener schaffenden und verzehrenden Macht sprechen, die dem Menschen in gleicher Weise Wohltat und Verderben sein kann, vom Feuer, seinem Wesen, seiner Entstehung und Bekämpfung. Gebändigt ist diese Naturkraft hilfreicher als jede andere, entfesselt die vernichtendste. Sollte ihre Erforschung nicht eigentlich von allgemeinem Interesse sein, zumal wir im Kriege leben, und sie eine gefährliche Waffe auch in der Hand des Gegners ist?*

*Eine geringe Aufmerksamkeit sollte daher wohl ein jeder dieser Schrift schenken. Wer sie dennoch achtlos beiseite legt, möge es tun; der Achtsame wird ihr seine Aufmerksamkeit um so bereitwilliger schenken.*

**TOTAL**  
KOMMANDITGESELLSCHAFT  
FOERSTNER & CO.  
APOLDA / BERLIN / WIEN

1

## Vom Wesen des Feuers und Des Feuerlöschens

Dr. K. Friedrich, Berlin-Wilmersdorf

Wohl keine Naturerscheinung hat Phantasie und Denken der Menschheit so beschäftigt wie das Feuer, dem man seiner geheimnisvollen Gewalt wegen überirdischen Ursprung zugeschrieben hat. Dennoch hat über das eigentliche Wesen des Feuers bis in die neuere Zeit hinein nahezu völlige Unklarheit geherrscht. Die griechische Naturphilosophie (Aristoteles) erblickte im Feuer ein „Element“, das im Verein mit Wasser, Luft und Erde die mannigfachen Erscheinungsformen der Materie hervorbringt. Auch die späteren Naturforscher hielten das Feuer für das wichtigste Prinzip zur Umwandlung der Stoffe, ohne seinen Charakter zu erkennen. Seit Lavoisier (1743—1794) wissen wir, daß die Erscheinungen des Feuers auf der chemischen Vereinigung der brennenden Stoffe mit Sauerstoff, einem Bestandteil der Luft, beruhen. Nicht alle Vereinigungsprozesse zwischen brennbaren Stoffen und Sauerstoff spielen sich unter den bekannten Feuererscheinungen ab, d. h. unter merkbarer Licht- und Wärmeentwicklung. Es gibt chemisch gleichartige Vorgänge, die wesentlich weniger rasch und heftig verlaufen, so daß bei ihnen keine Lichtaussendung zustande kommt und die — bei jedem Verbrennungsprozeß stattfindende — Wärmeentwicklung nicht ohne weiteres wahrnehmbar ist. Eine solche „langsame“ Verbrennung ist beispielsweise das Rosten des Eisens in feuchter Luft; hier verbindet sich das Eisen allmählich mit Sauerstoff und geht in braunrotes Eisenoxyd über. Als weiteres Beispiel sei die Atmung genannt. Sie bewirkt im Organismus eine langsame Verbrennung der Nahrungstoffe durch den über die Lungen und das Blut aufgenommenen Sauerstoff. Diese Verbrennungsvorgänge liefern die Körperwärme sowie die zur Erhaltung der Lebensvorgänge erforderliche Energie.

Den naturwissenschaftlich ungeschulten Beobachter mag es befremden, daß sich beim Brennen eine Vereinigung von Stoffen abspielen soll, hat es doch vielmehr den Anschein, als ob der brennende Gegenstand, der meist bis auf geringe Reste verschwindet, sich zersehe, also etwas aus ihm entweiche, während tatsächlich ein anderer Stoff hinsutritt.

So herrschte in der älteren Chemie deshalb auch lange Zeit die Vorstellung, daß aus brennender Materie sich ein rätselhafter flüchtiger Stoff, dem man den Namen „Phlogiston“ gab, entwickle. Es wurde nun im Jahre 1774 nachgewiesen, daß die beim Verbrennungsvorgang entstehenden Produkte ein höheres Gewicht besitzen als der ursprünglich vorhandene Brennstoff, und zwar entspricht die Gewichtszunahme genau der beim Brennen aufgenommenen Sauerstoffmenge. Der irreführende Eindruck, daß beim Feuer etwas aus den brennenden Gegenständen entweiche, wird dadurch hervorgerufen, daß sich meist aus den Brennstoffen große Mengen Gase bilden, die

unter der bekannten Erscheinung der Flammen sich mit dem Luftsauerstoff verbinden und in Form neugebildeter anderer flüchtiger Stoffe sich der weiteren direkten Wahrnehmung entziehen.

Zur Entstehung und Erhaltung eines Brandes ist also Sauerstoff erforderlich. Dieser ist ein farb- und geruchloses Gas, das etwa 21 Prozent der Luft ausmacht, die außer ihm im wesentlichen Stickstoff sowie geringe Mengen sogenannter „Edelgase“ und etwa 0,04 Prozent Kohlensäure enthält, Stoffe, die sich an den Verbrennungsvorgängen nicht beteiligen.

Was die brennbaren Stoffe anlangt, so fehlt diesen ein gemeinsames äußeres Merkmal, da sie die verschiedenartigste chemische Natur und Erscheinungsform aufweisen. Gemeinsam ist eben allen brennbaren Stoffen die Neigung, mit Sauerstoff unter normalen Bedingungen nach „Anzünden“ heftig chemisch zu reagieren. Hierher gehören in erster Linie fast alle sogenannten „organischen“ Stoffe, d. h. solche, die der lebenden Natur entstammen sowie diesen chemisch ähnliche Stoffe der unbelebten Natur oder künstlicher Herkunft. Ihnen allen ist eigentümlich, daß sie Kohlenstoff und in der Regel auch Wasserstoff enthalten, z. B. Holz, Faserstoffe, Fett, Wachs, Harz, Mineralöle, Benzol, Teer und dergl. Aber auch zahlreiche Stoffe der leblosen („anorganischen“) Welt sind brennbar, wie z. B. Schwefel, Phosphor, Wasserstoff und die unedlen Metalle wie Kalium, Natrium, Magnesium, Aluminium.

Nun sind in der Regel alle brennbaren Stoffe dauernd in Berührung mit Sauerstoff, ohne daß sie von selbst entflammen. Das bloße Vorhandensein von Brennstoff und Sauerstoff genügt noch nicht, um ein Feuer entstehen zu lassen. Aus der alltäglichen Erfahrung wissen wir, daß — abgesehen von seltenen Fällen sogenannter Selbstentzündung — der Brennstoff erst „angezündet“ werden muß, um zu brennen. Dies kommt daher, daß zur Einleitung des Verbrennungsprozesses zunächst Erhitzung des Brennstoffes auf eine gewisse Mindesttemperatur erforderlich ist, die bei den meisten festen Brennstoffen (Holz, Kohle, Papier) bei etwa 300 bis 550° liegt. Die jedem Stoff charakteristische Zündtemperatur muß erst erreicht werden, ehe die Stoffe zu brennen beginnen. Bekanntlich läßt sich ein und derselbe Stoff verschieden leicht entzünden, je nachdem, ob er in fein verteilter Form oder in kompaktem Zustand vorliegt. So ist Holzswolle unschwer mit einem Zündholz in Brand zu setzen, ein Balken dagegen nicht. Bei der geringen Masse fein verteilter Materie läßt sich die erforderliche lokale Erhitzung leichter bewirken als bei dichten, kompakten Massen. Hat der Verbrennungsprozeß einmal begonnen, so schreitet er wegen der beim Brennen entwickelten Wärme mit wachsender Geschwindigkeit und Heftigkeit fort. Hier ist zu bemerken, daß der eigentlichen Verbrennung,

also der Vereinigung mit Sauerstoff, bei den meisten Stoffen zunächst andere physikalische und chemische Vorgänge vorausgehen, welche durch die Wärme hervorgerufen werden. Fast alle festen organischen Stoffe erleiden bereits unterhalb ihrer Zündtemperatur Zersetzungen, bei denen sich — ganz ähnlich wie bei der Leuchtgasfabrikation aus Steinkohle — brennbare Gase bilden, während der Rest verkohlt. Die Gase bilden bei ihrer Vereinigung mit Sauerstoff die Flammen, die restliche Kohle gerät in Glut.

Aber auch die brennbaren Flüssigkeiten brennen nicht unmittelbar, sondern erst nach Überführung in den Gas- bzw. Dampfzustand. In der Regel ist eine Flüssigkeit um so leichter zu entzünden, je mehr sie zum Verdampfen neigt. Damit man sie überhaupt anbrennen kann, muß ihr „Flammpunkt“ erreicht sein, worunter man die für jede Flüssigkeit charakteristische Temperatur versteht, bei der sie in genügendem Maße Dampf entwickelt, um gesüßet werden und weiterbrennen zu können. Bei den besonders feuergefährlichen Flüssigkeiten wie Benzin, Benzol, Spiritus, Äther liegen die Flammpunkte schon unterhalb der gewöhnlichen Temperatur, bei den höher siedenden Mineralölen liegen sie weit höher, oft zwischen 200 und 300°. Flüssigkeiten können daher nur oberhalb ihrer Oberfläche brennen und natürlich nur in Bereichen, in denen Luft hinzutreten kann.

Bei jeder Verbrennung wird Sauerstoff verbraucht. Deshalb müssen Brände in vollkommen geschlossenen Räumen nach einiger Zeit von selbst erlöschen. Dabei hört das Feuer bereits auf, wenn nur ein Teil des Sauerstoffs verbraucht ist. Die meisten Stoffe erlöschen schon, wenn der Sauerstoffgehalt der sie umgebenden Luft von 21 Prozent auf etwa 15 Prozent herabsinkt.

Was entsteht nun aus den Stoffen beim Verbrennen? Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, neue Stoffe, welche Sauerstoff enthalten. Solche Stoffe heißen in der Sprache der Chemie „Oxyde“. Die Oxyde haben, wie die Stoffe, aus denen sie hervorgehen, sehr verschiedene Erscheinungsformen. Das wichtigste Oxyd ist das Wasser ( $H_2O$ ), das man als Verbrennungsprodukt des Wasserstoffs ( $H_2$ ) auffassen kann. Wasser entsteht in der Tat bei allen Verbrennungen wasserstoffhaltiger Körper, also praktisch aller organischer Stoffe. In der Regel wird sein Auftreten aber nicht wahrgenommen, weil es bei der Brandhöhe in Dampfform entsteht und sich mit den anderen Brandgasen verflüchtigt. Ein anderes, praktisch bei allen Bränden auftretendes Oxyd ist Kohlendioxyd ( $CO_2$ ), das meist „Kohlensäure“ genannte Endprodukt der Verbrennung von Kohlenstoff oder kohlenstoffhaltiger Brennstoffe. Kohlendioxyd ist gewöhnlich gasförmig und ist deshalb gleichfalls nicht ohne weiteres wahrnehmbar. Daß diese Oxyde (als bereits „verbrannte“ Stoffe) die Verbrennung nicht mehr unterhalten, wird ohne weiteres verständlich sein. Der Sauerstoff ist in ihnen derart fest gebunden, daß es nur unter Anwendung stärkerer chemischer oder physikalischer Kräfte gelingt, sie in ihre Bestandteile zu zerlegen. Die

Oxyde der Metalle sind regelmäßig feste, oft charakteristisch gefärbte Stoffe, wie das braune Eisenoxyd (Rost).

Das Feuer ist ein unentbehrlicher Helfer der Menschheit, ohne den zweifellos jegliche Kultur undenkbar wäre. Andererseits wird es zum alles vernichtenden Element, wenn es sich entfesselt und ungehemmt ausbreiten kann. Die Beherrschung des Feuers und seine Bekämpfung in Fällen, wo es seinen Herd überschreitet, ist daher seit jeher eine der wichtigsten Aufgaben. Für die Abwehr der Feuergefahr kommen in Frage einmal vorbeugende Maßnahmen zur Verhütung ungewollten Brandausbruchs (die überwiegend baulichen Charakters sind), und ferner der Einsatz von Feuerlöschmitteln. Beides ist, nicht zuletzt veranlaßt durch die rapide Entwicklung der Technik und der modernen Kriegswaffen, heute durch rastlose Forschung und wissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse zu einem hohen Grad der Vollkommenheit gebracht worden.

Wenn wir uns in diesem Rahmen auf die Betrachtung des Feuerlöschwesens beschränken wollen, so ist es angebracht, die Wirkungsweise der Feuerlöschmittel in den Grundzügen zu erörtern.

Beim Feuerlöschen handelt es sich darum, die heftig verlaufenden chemischen Reaktionen der brennenden Stoffe mit Sauerstoff zum Stillstand zu bringen oder so weit zu verlangsamen, daß sie praktisch aufhören. Dies läßt sich prinzipiell dadurch erreichen, daß man die reagierenden Stoffe voneinander trennt, also indem man beispielsweise dem Luftsauerstoff den weiteren Zutritt zum Brennstoff verwehrt oder erschwert. So kann man bekanntlich dadurch ein Feuer „ersticken“, daß man rasch eine Decke über den Brandherd bringt und diesen einhüllt. Hierher gehört z. B. auch das Löschen mit Sand. Die Verbrennungsvorgänge können ferner dadurch zum Stillstand gebracht werden, daß man die brennenden Stoffe unter ihre Zündtemperaturen abkühlt. Mit abnehmender Temperatur verringert sich gewöhnlich die Geschwindigkeit chemischer Prozesse, und so kann durch starke Abkühlung auch Aufhören der Sauerstoffreaktionen, also Brandlöschung herbeigeführt werden. Auf der kühlen Wirkung beruht im wesentlichen das Löschen mit Wasser, das ja verhältnismäßig große Wärmemengen zu binden vermag. In der Regel werden bei allen Feuerlöschverfahren sowohl Erschwerung der Sauerstoffzufuhr und Abkühlung zugleich bewirkt, so beim Löschen mit Wasser, wobei der entstehende Wasserdampf den Sauerstoff aus der unmittelbaren Umgebung des Brandherds zum Teil abdrängt, wie auch bei Anwendung anderer flüssiger oder gasförmiger Löschmittel, woschließlich auch beim Schaumlöschverfahren.

Durch die Verlangsamung des Verbrennungsvorganges werden auch die primären Prozesse der Zersetzung und Verdampfung gehemmt, die Bildung brennbarer Dämpfe somit unterbunden. Aber auch noch andere Vorgänge können bei der Brandlöschung mitwirken. Beim Ausblasen einer Flamme spielt beispielsweise außer der Abkühlung die Verdünnung der brennbaren Gase durch



Photo: Scherl-  
Bilderdienst

Aufnahme eines Großfeuers in den Chemischen Werken der White Tar Comp. Plant, Kearny, New Jersey.  
Photographie d'un violent incendie aux Usines chimiques de la White Tar Company, Kearny, New Jersey.  
A dangerous fire in the chemical works of the White Tar Comp. Plant, Kearny, New Jersey.

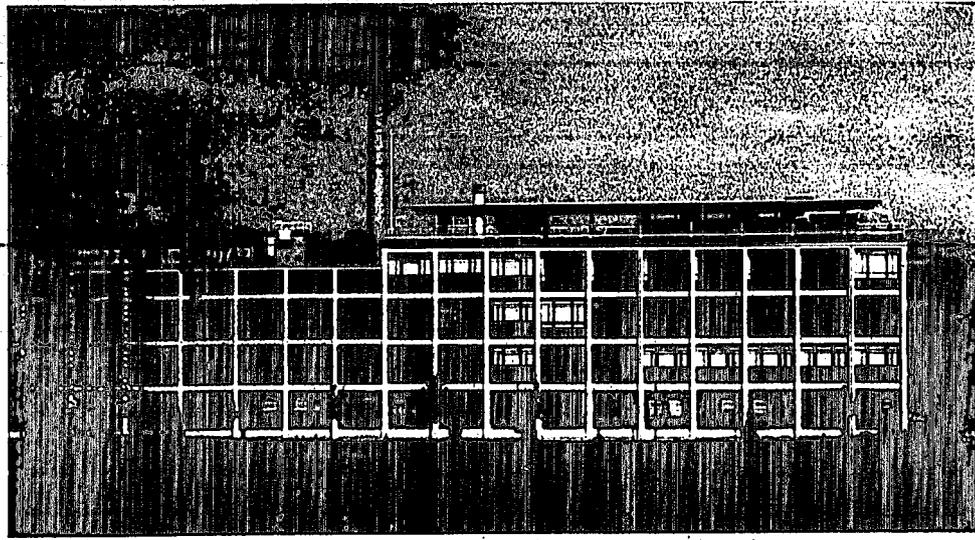
den Luftstrom die ausschlaggebende Rolle; zur Bildung einer Flamme müssen nämlich auch die brennbaren Gase eine bestimmte Mindestkonzentration besitzen. Brennbar Gase reagieren nur oberhalb eines bestimmten Mischungsverhältnisses mit Luft unter Feuererscheinung. So vermag Leuchtgas z. B. nur dann zu brennen, wenn es im Verhältnis von mehr als 7,8 Volumenprozent mit Luft gemischt ist.

In der modernen Feuerlöschtechnik werden als Löschmittel die verschiedenartigsten Stoffe benutzt, sowohl Flüssigkeiten wie feste Substanzen, ferner gasförmige Stoffe und schließlich die aus bestimmten Mischungen von Flüssigkeiten und

Gasen bestehenden Schäume. Wenn auch nicht immer mit Sicherheit zu entscheiden ist, welche der genannten Wirkungsarten (Sauerstoffabdrängung, Abkühlung, Verdünnung) die ausschlaggebende Rolle spielt, so sind doch im allgemeinen bei den einzelnen Löschmitteln bestimmte spezifische Wirkungen für den Erfolg wesentlich.

Über die besonderen Eigenschaften und Anwendungsbereiche der neuzeitlichen Feuerlöschmittel wird in späteren Mitteilungen berichtet werden.

*N. Friedrich*



*Sämtliche Photos Troeger, Berlin*

## ALLGEMEINES UND BESONDERES ÜBER DEN TOTAL-BAU

*Wir haben den Architekten, Herrn Dipl.-Ing. Egon Eiermann, Berlin, nach dessen Plänen und unter dessen Leitung der Erweiterungsbau unseres Werkes in Apolda ausgeführt wurde, gebeten, uns einige Fotos zur Verfügung zu stellen. Er hat sie uns mit Ausführungen übersandt, die wir dem Kreis unserer Geschäftsfreunde nicht vorenthalten wollen.*

*Die Geschäftsleitung.*

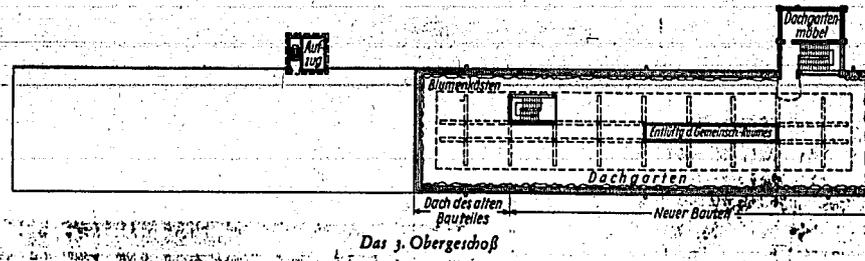
Als ich und einige Herren der Firma neulich mit dem Mittagszug in Apolda eintrafen, hatten wir eine große Freude: Trotz des nicht gerade einladenden Wetters war ein großer Teil der Gefolgschaft auf dem Dachgarten, um nach dem gemeinsamen Essen und zwischen den Arbeitsstunden dort einige Zeit frische Luft zu schöpfen.

Es beglückte uns, daß die gemeinsame Idee, mit einem Fabrikbau einen Bau für die Erholung der Arbeitenden zu verbinden, sich in dieser Form als offensichtlich gelungen erwies.

Damals, als wir die Erweiterung projektierten, wußten wir nicht, welch einen fröhlichen, heiteren Charakter dieses Werk allein dadurch bekommen sollte, daß die Forderung nach Licht, Luft und Sonne als Voraussetzung einer guten Arbeitsleistung weitgehend berücksichtigt wurde. Ich glaube sagen zu können, daß dieser von der Total-Gesellschaft geäußerte Wunsch, an den wir uns mit nüchternen Überlegungen gehalten haben, den Bau bei aller Sachlichkeit zu jener Klarheit und modernen Haltung geführt hat, die bei vielen Fabrikbauten, zu denen lediglich die Produktionssteigerung die Veranlassung gab, so häufig fehlt.

Nun geben die neuzeitlichen Konstruktionen Möglichkeiten, die solchen Auffassungen bei der Errichtung neuer Arbeitsstätten außerordentlich entgegenkommen. Es läßt sich überhaupt feststellen, daß gerade im Fabrikbau die Ansprüche, oder sagen wir der geistige Gedanke, sich mit der Technik auf das Beste deckt und sich oft zu ausgezeichneter Synthese einigt. Es entstehen dadurch im Fabrikbau Lösungen, die sowohl zu guter künstlerischer wie zu guter arbeitstechnischer Einheit gebracht sind.

Der Erweiterungsbau der Total-Gesellschaft ist aus Eisenbeton. Diese Bauweise ermöglicht es, alle auftretenden Lasten durch ein verhältnismäßig schwach dimensioniertes Stützensystem aufzunehmen. Wir bezeichnen einen solchen Bau als Eisenbeton-Skelettbau. Dabei werden in wunderbarem Zusammenwirken der Eigenschaften des Eisens und des Betons (Mischung aus Zement, Kies und Wasser) die durch Wind oder Durchbiegung auftretenden Kräfte vom Eisen aufgenommen; die vorhandenen Drucklasten trägt die steinharte Zementmischung des Betons.



Die Wahl dieser Konstruktionsart und insbesondere die Anordnung der großen Fensterflächen ist nicht nur dem Wunsch nach gutem Licht zuzuschreiben, sondern dem Zwang, das Gewicht des Gebäudes auf das äußerste zu beschränken. Es war nämlich bei den in einem früheren Bauabschnitt hergestellten Fundamenten weder die Anlage des Saalbaues noch des Dachgartens vorgesehen. Wie aus den Fotos hervorgeht, ergab sich hierdurch ein fast nur durch die Konstruktion wirkamer, klarer Aufbau des Gebäudes.

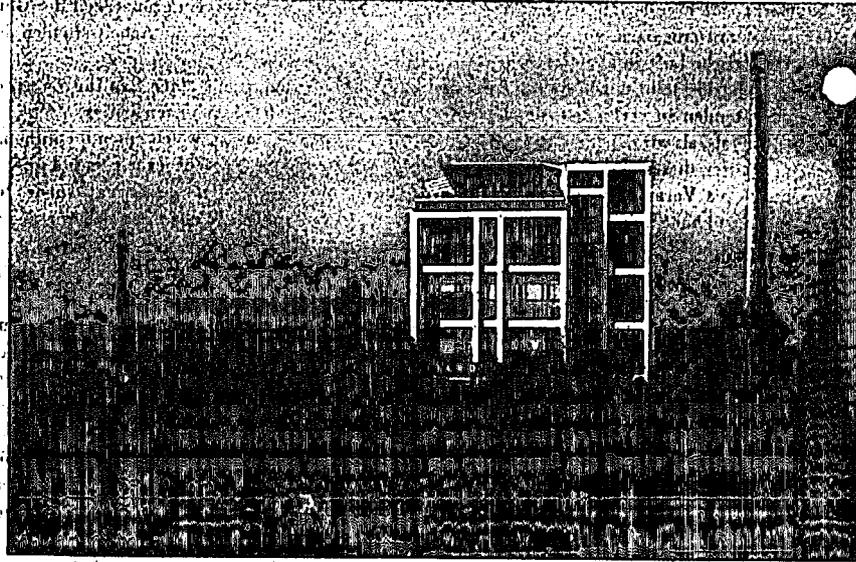
Wir verstehen unter einer modernen Fabrik nicht mehr lediglich eine reine Fabrikationsstätte. Es steht nicht mehr das wesenlose Produkt im Vordergrund, sondern der arbeitende Mensch. Helle, gut durchlüftete Umkleieräume, Wasch-, Duschräume und saubere Toiletten werden einer besonders sorgfältigen Bearbeitung unterzogen. Gemeinschaftsräume mit den dazugehörigen Küchen- und Kühlanlagen, Gärten, Sportplätze und nicht zuletzt zweckmäßige Luftschutrräume und beste Einrichtungen des Arbeits- und Feuerschutzes sind nicht mehr wegzutrennende Bestandteile einer Fabrikanlage.

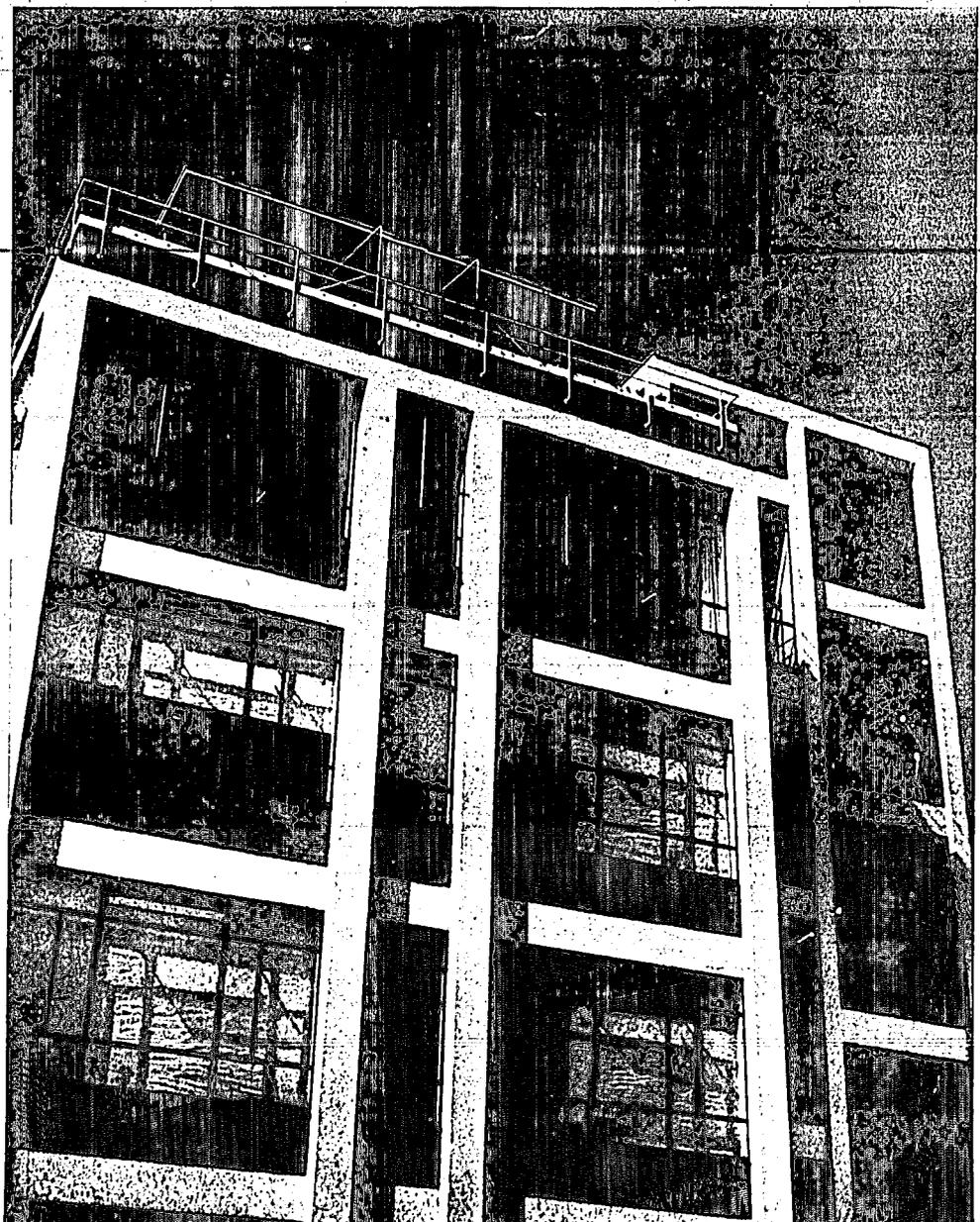
Diese bis jetzt teils fehlenden, teils in irgendwelchen Ecken untergebrachten und nie ausreichenden Räume galt es zusammenzufassen. Die gefundene Lösung zeigt der Plan des dritten Obergeschosses, das neben dem neu erbauten Gemeinschaftssaal in seiner ganzen Ausdehnung, also auch im Altbau, völlig umgestaltet wurde. Der niedrige, nur 2,2 m hohe, alte Aufenthaltsraum wurde in den Neubau verlegt, und die Garderoben und Waschräume an dessen Stelle angeordnet. Ein türenloser, einseitiger Zugang zu den einzelnen Umkleieräumen sichert trotz der geringen Raumhöhe eine zuglose Querlüftung.

Seitenansicht des Neubaus, rechts das Treppenhaus.

Vue de côté de la nouvelle construction, à droite le cage d'escalier.

Side-view of the new building of our Apolda factory, staircase on the right.





Die Schmalseite des Erweiterungsbaus. Die Aufnahme zeigt den lebhaften Gegensatz zwischen dem hellen Betonskelett und der Ausmauerung mit dunkelroten Verblendern. Im Brüstungsgeländer erkennt man die eingebauten Pflanzenkästen.  
Côté étroit de la construction d'agrandissement.  
Side-view of extension.



*Großes Fenster im Treppenhausbau am Ende des neu erbauten Teiles des Fabrikgebüudes der „Total“-Werke.  
Architekt Egon Eiermann, Berlin, Mitarbeiter: Günther Andrejke und Robert Hilgers.  
Grande fenêtre au cage d'escalier (Total-Appolda).  
Seen from the staircase (Total-Appolda).*



Der Dachgarten gegen die vom Gemeinschaftsraum heraufführende Treppe gesehen.  
*Jardin aménagé sur le toit.*  
*The roof-garden.*

Wer je durch die neuen Arbeitsräume der anderen Geschosse gegangen ist, die taghell von beiden Seiten durch große Fenster belichtet sind, wird, wenn er den ungehemmten Blick in die Umgebung schweifen läßt, die Absicht spüren, die uns neben der reinen Zwecklösung geleitet hat: für eine fröhliche Arbeit und einen fröhlichen Arbeiter zu hauen.

Unsere Kultur wird sich der Überlieferung zum Trotz weniger in dem zeigen, was wir schaffen, als darin, wie wir schaffen. Sie wird also universeller sein als je zuvor. Sie wird erst dann vollkommener genannt werden können, wenn es gelingt, möglichst allen Menschen aller Schichten während Arbeit und Freizeit die hygienischen, sozialen und nicht zuletzt natürlichen, d. h. mit der Natur verbundenen, besten Möglichkeiten zu geben. Da hierzu die technische Produktion in vollstem Ausmaß gebraucht wird, ist die Güte solcher Einrichtungen in den Fabriken von besonderer Wichtigkeit. Wir, d. h. meine Mitarbeiter und ich, haben uns in angenehmster Zusammenarbeit mit den Herren der Total-Gesellschaft bemüht, die Neubauten in diesem Sinne zu projektieren und durchzuführen. Wenn ein großer Teil der Projekte durch den Krieg noch nicht zur Ausführung gekommen ist, so freuen wir uns auf diese Aufgabe der Zukunft.

Georg Meier

## Normung und Typisierung in der Handfeuerlöcher-Industrie



Von Dr. F. Bll & S., Berlin, Stello. Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft der Hersteller von Handfeuerlöschern

### I.

Grundlage einer jeden wirtschaftlichen Handlung ist die Erkenntnis, daß der Erfolg einer Arbeit nicht nur von der aufgewandten Kraft, von der Geschicklichkeit und dem Eifer, mit dem sie durchgeführt wird, sondern ganz besonders von ihrer Zweckmäßigkeit abhängig ist, d. h. von der durchdachten Anordnung der Arbeitstätigkeit nach dem Prinzip, mit dem geringsten Aufwand das bestmögliche Ergebnis zu erzielen. Diese Rationalisierung der Arbeit wird um so bedeutsamer, je größer die Gesamtleistung ist, die aufgebracht werden muß, und je mehr Menschen an ihr beteiligt sind. Sie ist somit von besonderer Bedeutung für den industriellen Großbetrieb, in dem das fortwährend durch neue Erkenntnisse ausgelöste Vorwärtstreben mit dem Ordnen und Systematisieren des Erreichten verbunden werden muß.

Ein hervorragendes Mittel, die Leistungsfähigkeit der industriellen Arbeit zu steigern, ist die Vereinheitlichung auf möglichst vielen Gebieten. So führte die Notwendigkeit rationeller Fertigung — d. h. der sparsamsten Verwendung an Material und Arbeitskräften, der verringerten Lagerhaltung, der Schaffung großer Fabrikationsserien und der Austauschbarkeit einzelner Teile — in zunehmendem Maße zu einer Normung der industriellen Erzeugnisse.

Heute gehören Worte wie „Normal“ und „Norm“ zum Sprachschatz eines jeden Menschen und werden als etwas Selbstverständliches von Technikern, Kaufleuten und Laien benutzt. Trotzdem ist der Begriff der Norm verhältnismäßig jung; sind doch die ältesten Normen im heutigen Sinne nicht einmal 100 Jahre alt.

Schon in der früheren Zeit handwerklicher Gütererzeugung hat es gewisse einheitliche Maße und Herstellungsgrößen gegeben, die sich an die üblichen Längen- und sonstigen Handelsmaße anlehnten. So besaßen schon im Mittelalter die Fuhrwerke in den verschiedenen Ländern einen meist gut übereinstimmenden Radabstand, um das Fahren auf den nichtbefestigten Straßen dadurch zu erleichtern, daß die Wagenräder sich in den weichen Boden eindrückten und eine Art Geleise erzeugten. Als dann die ersten Eisenbahnen aufkamen, übernahm man von den Fuhrwerken den Radabstand und den Gedanken einer einheitlichen Bemessung. So setzte sich in Europa bald ein einheitlicher Abstand der Räder und damit der Schienen durch. Auf diese Weise entstand auf dem Gebiet des Verkehrswesens die erste, auf internationaler Vereinbarung beruhende Norm

im heutigen Sinne. Es folgten sodann die ersten Ansätze zur Festlegung einheitlicher Maße für einzelne Bauelemente wie Schrauben, Gewinde, Röhren und Träger.

Um 1880 nahm der schon damals auf technischem Gebiet führende Verein Deutscher Ingenieure (VDI) die Vereinheitlichung wichtiger Maße planmäßig auf; er schuf die ersten „Normen“ für Walzeisen, Bandstahl usw. Aber erst während des Weltkrieges sah sich die deutsche Wirtschaft gezwungen, auf zahlreichen Gebieten der Erzeugung kriegswichtiger Artikel tiefgreifende Normungsmaßnahmen durchzuführen. Um diesen die bisher fehlende allgemein anerkannte Grundlage zu schaffen, wurde eine besondere Institution gebildet, aus der nach mehrfachen Wandlungen der heute in der ganzen Welt bekannte Deutsche Normen-Ausschuß (DNA) hervorgegangen ist.

Der Deutsche Normen-Ausschuß ist eine Organisation, in der die Erzeuger und Verbraucher von Gütern aller Art, ferner aber auch andere wichtige Wirtschaftszweige wie der Handel, Behörden und die großen öffentlichen Verbraucher Reichsbahn, Reichspost und die Wehrmacht zusammengeschlossen sind. Die Arbeit des Deutschen Normen-Ausschusses baut grundsätzlich auf der organisch entwickelten Vorarbeit der beteiligten Fachorganisationen der gewerblichen Wirtschaft auf, die die ersten Entwürfe für neue Normen ausarbeiten.

Diese Entwürfe werden dann in einem im Deutschen Normen-Ausschuß gebildeten jeweiligen Arbeitsausschuß durchberaten, der aus den Vertretern der beteiligten Hersteller, Verbraucher und Händler wie aus den interessierten Behörden zusammengesetzt ist und unter der Leitung eines von allen Kreisen anerkannten Fachmannes steht. Die damit zusammenhängenden Arbeiten werden von hauptamtlich tätigen Sachbearbeitern in der Geschäftsstelle des Deutschen Normen-Ausschusses oder einer Unterorganisation, wie z. B. der Feuerwehrtechnischen Normenstelle erledigt. Ist über eine Norm innerhalb eines solchen Arbeitsausschusses Klarheit gewonnen, so wird dessen Vorschlag im Regelfall als sogenannte „Vor-Norm“ veröffentlicht und mit einer angemessenen Frist allgemein in der Fachwelt zur Erörterung gestellt. Schließlich wird die Norm als endgültig erklärt und dem Präsidium des Deutschen Normen-Ausschusses zur Herausgabe vorgelegt. Mit der Veröffentlichung der Norm gewinnt diese eine besondere Bedeutung für die Wirtschaft auf dem betreffenden Ge-

biet, da nunmehr alles, was nicht der Norm entspricht, als „anormal“, d. h. irgendwie als abweichend zu gelten hat.

Es ist verständlich, daß diese Normungsarbeit mit der sogenannten Elementarnormung, d. h. der Festlegung einheitlicher Abmessungen für Bauteile und Konstruktionselemente beginnen mußte, bevor sie sich auf die Normung größerer Elementgruppen ausdehnte. Auch ging mit der Zeit die Normung über die Maßvereinheitlichung hinaus und schuf Richtlinien für Qualitätsansprüche, Lieferbedingungen usw. Die durch die Normung bedingte Unterscheidung zwischen „normalen“ und „anormalen“ Größen führte fernerhin zwangsläufig zur Typisierung und damit zur Ausmerzung von Zwischengrößen und zur Beschränkung des Fabrikationsprogrammes.

Grundsatz einer erfolgreichen Normung muß in allen Fällen ihre Beschränkung auf „normungsreife“ Erzeugnisse sein, um nicht noch in der Entwicklung begriffene Konstruktionen in eine Norm zu zwängen und dadurch die technische Ausreifung zu behindern. So ist es beispielsweise heute möglich, in der Bautechnik ganze Fenster und Türen in allen ihren Teilen zu normen, während im Flugzeugbau ein Überschreiten der Elementnormung wahrscheinlich noch als entwicklungsstörend angesehen werden muß.

Während bis noch vor kurzer Zeit die Anwendung der Normen in den meisten Fällen den guten Willen des betreffenden Wirtschaftszweiges zur Voraussetzung hatte und auch die Herstellung nicht genormter Erzeugnisse möglich war, ist auf diesem Gebiete durch die im Rahmen des zweiten Vierjahresplanes erlassenen Anordnungen ein grundsätzlicher Wandel eingetreten. Schon durch einen Erlass des Reichswirtschaftsministeriums vom 12. November 1936 war der gewerblichen Wirtschaft die Teilnahme an der Aufstellung von Normen zur Pflicht gemacht worden. Noch weiter aber ging die Verordnung des Beauftragten für den Vierjahresplan vom 8. September 1939 über die verbindliche Einführung von Normen, Lieferbedingungen sowie von Güte- und Bezeichnungsvorschriften, auf Grund welcher zur Zeit das etwa 6000 Blätter umfassende Normensammelwerk des DNA auf die Möglichkeit der Verbindlichkeitsklärung hin überprüft wird. Die Durchführung dieser gewaltigen Arbeit erfolgt größtenteils durch die Organisationen der gewerblichen Wirtschaft. Ihr Ziel ist es, die bisher lediglich empfehlenden Charakter tragenden Normen in Zwangsnormen mit einer Verpflichtung zur Einhaltung umzuwandeln und die Herstellung nicht genormter Erzeugnisse zu verbieten.

Dies mag in manchen Fällen als eine Härte für den Hersteller oder Verbraucher empfunden werden; im ganzen gesehen aber liegt in dieser strikten Durchführung des Normungsgedankens durch die eingangs erwähnten Vorteile einer systematischen Vereinheitlichung eine ungeheure Stärkung der deutschen Wirtschaftskraft.

## II.

Die Vertiefung und Verbreitung des Normungsgedankens hat in den letzten Jahren auch die Handfeuerlöcher-Industrie beeinflusst. Im Laufe ihrer Entwicklung waren im zunehmenden Maße auf den verschiedensten Gebieten Erscheinungen zu beobachten, die sich zum Nachteil der Herstellung qualitativ hochstehender Geräte und sogar zum Schaden der Allgemeinheit auswirkten.

So hatte der scharfe Konkurrenzkampf der Handfeuerlöcher erzeugenden Firmen untereinander zu einer starken Ausweitung des Fabrikationsprogrammes durch die Aufnahme immer neuer Größen geführt. Wie in so vielen anderen Industriezweigen war auch hier folgendes zu beobachten: Nach sorgfältiger Beendigung aller Vorversuche unter Mitwirkung der Konstrukteure und Laboranten wie der Arbeiter und Meister in der Entwicklungsabteilung und nach eingehenden Marktstudien der Vertriebsleitung entschließt sich die Firma A, einen Handfeuerlöcher mit einem Löschmittelinhalt von beispielsweise 3 Litern herauszugeben. Diese Größe wird von dem einzig und allein maßgebenden Gesichtspunkt der erfolgreichen Brandbekämpfung als richtig angesehen. Kurze Zeit später entschließt sich das Konkurrenzwerk B zum Bau des gleichen Löschers zum gleichen oder vielleicht etwas niedrigeren Preis. Daraufhin tritt das Werk C ebenfalls in den Wettbewerb ein. Um von vornherein Erfolgsaussichten zu haben, will es einen Preis fordern, der noch unter demjenigen der Firma B liegt. Da dies aber aus kalkulatorischen Gründen nicht möglich ist, entschließt sich C, den Löcher nicht mit einem Inhalt von 3 Litern, sondern von nur 2½ Litern zu bauen und verweist die Abnehmer vielleicht noch auf die verbesserte Handlichkeit des Gerätes. Der Vorsprung des Werkes C ist aber zeitlich beschränkt; denn die Hersteller A und B beginnen nun ihrerseits, neben dem 3-Liter-Apparat die Größe von 2½ Liter aufzunehmen. Ein viertes Werk bemüht sich daraufhin, die bisherigen Löcher mit dem Argument aus dem Felde zu schlagen, daß ein 3½-Liter-Gerät eher in der Lage ist, einen Brand zu löschen, als die 2½-Liter- oder 3-Liter-Apparate. Somit verliert der bei der Konstruktion des ersten Löschers allein berücksichtigte technische Gesichtspunkt immer mehr an Bedeutung gegenüber rein vertriebspolitischen Maßnahmen; und beim Vorhandensein einer genügenden Anzahl von Wettbewerbern ist der Markt nach kurzer Zeit mit fünf, sechs oder sieben verschiedenen Größen überschwemmt, ohne daß eine wirkliche Berechtigung oder gar ein ausreichender Bedarf hierfür vorhanden ist. Es versteht sich von selbst, daß eine solche Entwicklung in Zeiten großen Absatzmangels, in denen möglichst jedem Wunsche eines Abnehmers nach einer besonderen Größe oder Ausführung entsprochen wird, beschleunigend verläuft und immer ungesündere Voraussetzungen für eine rationelle Fertigung schafft.

Neben diesem unerfreulichen Zustande machte sich noch ein weiterer Übelstand bemerkbar: Die Güte eines Handfeuerlöschers und damit seine

Eignung zur Brandbekämpfung ist nicht ohne weiteres schon beim Kauf ersichtlich, sondern stellt sich oftmals erst nach Jahren bei seiner Inbetriebnahme heraus. In richtiger Erkenntnis dieser Tatsache bringen gewissenlose, lediglich auf ihren Verdienst bedachte Hersteller Löscher-„Geräte“ heraus, die in keiner Weise eine wirkungsvolle Brandbekämpfung ermöglichen. Zwar können Leistung und Betriebsbereitschaft von Handfeuerlöschern auf Antrag vom Feuerwehrbeirat bzw. Technischem Ausschuss des Reichsvereins Deutscher Feuerwehrgenieure (R.D.F.) geprüft werden. Ein Löscher, der den an ihn gestellten Mindestanforderungen entspricht, wird dann als „geprüft und anerkannt“ bezeichnet. Die Prüfung ist jedoch eine freiwillige, so daß der Hersteller und dem Verkauf ungeprüfter Geräte nichts im Wege steht. Diese Sachlage hat zu einem gesteigerten Angebot unsulänglicher, meist nur aus einer mit Löschpulver gefüllten Papptüte bestehender „Geräte“ geführt, die im Falle ihres Versagens den einwandfreien, geprüften und anerkannten Handfeuerlöschern in Mißkredit bringen und somit für den auf die Qualität seiner Erzeugnisse besonders bedachten Fabrikanten eine ernsthafte Gefahr bedeuten.

Die im Herbst 1935 begründete „Arbeitsgemeinschaft der Hersteller von Handfeuerlöschern“ sah es deshalb als eine besonders dringende Aufgabe an, eine Beschränkung der auf dem Markt befindlichen Typen im Interesse einer wirtschaftlichen Fabrikation durchzuführen und fernerhin die an einen Handfeuerlöscher zu stellenden Qualitätsansprüche hochzuschrauben. Schon im Jahre 1936 wurde innerhalb der Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft eine weitgehende Einschränkung des Fabrikationsprogrammes vereinbart. Im darauffolgenden Jahre begannen die Arbeiten zur Schaffung eines Normenblattes für Handfeuerlöschern, das nunmehr vor dem Abschluß steht und voraussichtlich binnen Kürze vom Reichsführer ff und Chef der Deutschen Polizei unter Festsetzung gewisser Übergangsfristen als verbindlich erklärt wird.

Umfang und Bedeutung der in diesem Normenblatt verankerten Typenbeschränkung sind aus folgenden Zahlen ersichtlich:

**Größen der auf dem Markt befindlichen Handfeuerlöschern:**

I. Tetra-Löschern:	Liter:
a) Vor Gründung der Arbeitsgemeinschaft . . .	½, 0,6, 1, 2, 2¼, 3, 4, 5, 6, 7½, 8
b) Nach Durchführung der Typenbeschränkung 1936	½, 1, 2, 3, 6
c) Nach Verbindlich- erklärung des Normen- blattes . . . . .	2, 6

II. Trockenlöschern:	Kilogramm:
a) Vor Gründung der Arbeitsgemeinschaft . . .	3, 4, 5, 7, 9
b) Nach Durchführung der Typenbeschränkung 1936	2, 5, 7, 9
c) Nach Verbindlich- erklärung des Normen- blattes . . . . .	6, 9

III. Naßlöschern:	Liter:
a) Vor Gründung der Arbeitsgemeinschaft . . .	5, 6, 6½, 7, 7½, 9, 10, 11, 12, 15
b) Nach Durchführung der Typenbeschränkung 1936	6, 9, 10, 12
c) Nach Verbindlich- erklärung des Normen- blattes . . . . .	8, 10

IV. Schaumlöschern:	Liter:
a) Vor Gründung der Arbeitsgemeinschaft . . .	5, 7, 9, 10, 11, 13
b) Nach Durchführung der Typenbeschränkung 1936	6, 10, 11
c) Nach Verbindlich- erklärung des Normen- blattes . . . . .	10

Von den noch im Jahre 1935 hergestellten 32 Größen bleiben also nach der Verbindlichkeitserklärung des Normenblattes nur 7 übrig. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die beträchtliche Anzahl der vor Gründung unserer Arbeitsgemeinschaft auf dem Markt befindlichen Handfeuerlöschern noch ganz erheblich über 32 lag; denn diese Zahl ist lediglich auf Grund des Katalogmaterials der uns angeschlossenen Hersteller errechnet, während die zahlreichen, aber größtenteils unbedeutenden und außerhalb unserer Gemeinschaft stehenden Hersteller unberücksichtigt geblieben sind.

Erfreulich ist, daß das Normenblatt endlich auch eine klare Definition des Begriffes „Handfeuerlöscher“ enthält. Während bisher jede Tüte trockenen Sandes als „Handfeuerlöscher“ bezeichnet werden konnte, schützt das Normenblatt diesen Begriff für solche „von Hand tragbaren Feuerlöschgeräten, deren betriebsfertiges Höchstgewicht 20 kg nicht überschreitet und die ihren Löschmittelinhalt durch gespeicherten oder bei der Inbetriebsetzung erzeugten Druck selbsttätig ausstoßen“. Löschergeräte, die dieser Begriffsbestimmung nicht entsprechen, dürfen in Zukunft nicht als „Handfeuerlöscher“ bezeichnet werden. Ein jeder Käufer hat also in absehbarer Zeit die Gewißheit, mit einem Handfeuerlöscher ein Gerät zu erwerben, das gewisse Funktionen ausübt, die einen tatsächlichen Schutz gegen Brandgefahr gewährleisten.

Das Normenblatt legt sodann im einzelnen genaue Vorschriften fest, die beim Bau eines Handfeuerlöschers zu beachten sind:

Teile, die zu Unfällen oder Verletzungen der Bedienenden oder anderer Personen Anlaß geben können, dürfen am Handfeuerlöscher nicht vorhanden sein. Die Bauart der Löscher muß fernerhin eine Verdunstung flüssiger Löschmittel ausschließen. Jeder Behälter ist einer sorgfältigen Druckprobe zu unterziehen. Der dabei anzuwendende Probedruck muß größer sein als das 1,5 fache des im betriebsfertigen Löscher bei geschlossener Düse ermittelten Druckes. Mindestens muß der Prüfdruck bei Druckluftlöschern  $15 \text{ kg/cm}^2$ , bei allen anderen Löschern  $20 \text{ kg/cm}^2$  betragen.

Sicherheitsvorrichtungen zur Verhinderung unzulässigen Druckanstieges sind einzubauen:

1. bei Apparaten mit chemischer Druckerzeugung, wenn diese mit einer absperrbaren Düse versehen sind;
2. bei Apparaten mit chemischer Druckerzeugung und offener Düse, wenn nicht durch die Bauart die Erhaltung eines genügend großen Luftraumes swangaläufig gewährleistet ist;
3. bei allen Apparaten, die mit Gasdruckflaschen als Behälter für das Treibmittel arbeiten, wenn der Löschmittelbehälter nicht mit einer Füllbegrenzung versehen ist.

Diese Sicherheitsvorrichtungen müssen so hergestellt und angeordnet sein, daß sie chemischen Einwirkungen oder Verkrustungen durch das Löschmittel nicht ausgesetzt sind und mit hinreichender Sicherheit ansprechen.

Der Öffnungsdruck für Ventile oder Sicherheitsfolien muß mindestens  $5 \text{ kg/cm}^2$  über dem normalen Betriebsdruck und mindestens  $5 \text{ kg/cm}^2$  unter dem Prüfdruck des Behälters liegen.

Die Sicherheitsvorrichtung muß so beschaffen sein, daß nach ihrem Ansprechen ein weiterer Druckanstieg nicht mehr erfolgt, sie muß fernerhin so angebracht werden, daß der Bedienende bei ihrem Ansprechen nicht gefährdet wird.

Bei allen Löschern mit aufgepumptem Druck ist eine Vorrichtung einzubauen, die eine Überfüllung des Löschers verhindert und die Erhaltung des Kompressionsraumes swangaläufig sicherstellt.

Der Kompressionsraum muß so bemessen sein, daß am Ende der Spritzperiode noch ausreichender Druck zur Verfügung steht, um einen löschkräftigen Strahl zu erzeugen.

Alle Ventile, die zum Abschluß des unter Druck stehenden Apparates dienen, sind mit einer Vorrichtung zu versehen, die den Hub der Spindel swangaläufig begrenzt. Die Ventilhäuse müssen ferner an dem Behälter so befestigt sein, daß bei Betätigung des Handrades ein unbeabsichtigtes Lösen anderer Verbindungsstellen nicht eintritt.

Die Frostschutzmittel müssen bei Naßlöschern eine Frostbeständigkeit bis  $-15^\circ \text{C}$  oder bis

$-30^\circ \text{C}$ , bei Schaumlöschern bis  $-15^\circ \text{C}$  erreichen; bei diesen Temperaturen müssen Löscher wie Löschmittel voll gebrauchsfähig sein.

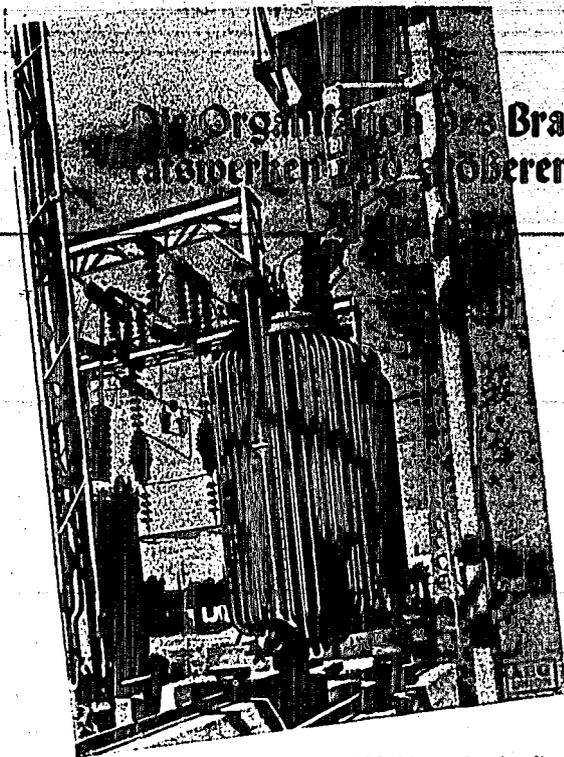
Es folgen sodann genaue Vorschriften über die Beschriftung der einzelnen Löschertypen, die die wesentlichen, für die Inbetriebsetzung und Nachprüfung notwendigen Angaben enthält. Jeder überflüssige Text soll vermieden werden, um den Löschenden im Brandfall nicht zu verwirren. Auch der Verwendungszweck des Löschers muß klar und deutlich aus der Beschriftung erkennbar sein.

Handfeuerlöscher, die den Bestimmungen des Normenblattes in allen Einzelheiten entsprechen, von der behördlich vorgesehenen Prüfungsstelle geprüft und vom Reichsführer  $\text{H}$  und Chef der Deutschen Polizei als oberste Instanz für das deutsche Feuerlöschwesen zugelassen sind, dürfen sodann mit dem Zeichen DIN (Deutsche Industrie-Norm) versehen werden, das demnach die beste Gewähr für die einwandfreie Beschaffenheit des Gerätes und dessen Eignung für eine erfolgreiche Brandbekämpfung bietet.

Mancher Arbeitskamerad wird beim Lesen dieser Zeilen vielleicht das Empfinden haben, daß die im Normblatt festgelegten Baubestimmungen doch eigentlich Selbstverständlichkeiten darstellen und schon bisher in seinem Betrieb beachtet wurden. Dies ist zweifellos richtig; es muß aber bedacht werden, daß durch das Normenblatt die Vereinheitlichung dieser Bestimmungen für die gesamte Handfeuerlöschindustrie erreicht werden soll und bisher nicht alle Hersteller von dem gleichen Verantwortungsgefühl gegenüber der Allgemeinheit besetzt waren wie die Mitgliedswerke unserer Arbeitsgemeinschaft. Aus diesem Grunde ist die Festlegung gewisser Mindestanforderungen beim Bau von Handfeuerlöschern eine zwingende Notwendigkeit. Die Normungsarbeit stellt eine Selbsterziehung unserer deutschen Industrie allergrößten Umfanges dar und soll nicht nur die Spitzenergebnisse umfassen, sondern ihren Einfluß auf die gesamte gewerbliche Wirtschaft ausüben.

Der hohe erzieherische Einfluß der Normung wird auch vom Ausland restlos anerkannt. Zahlreiche Länder haben den Inhalt deutscher Normen im Einvernehmen mit dem Deutschen Normen-Ausschuß und der deutschen Industrie wörtlich oder wenigstens inhaltlich übernommen und vielfach zur Grundlage von Ausschreibungen und Lieferbedingungen gemacht. Dadurch hat die von deutscher Seite auf dem Gebiet der Normung geleistete Arbeit wesentlich zu dem hohen Ansehen beigetragen, das die deutsche Industrie, der deutsche Arbeiter und der deutsche Konstrukteur heute in der ganzen Welt genießt.

*B. Müller*



## Die Organisation des Brandschutzes in Elektrizitätsbetrieben größeren elektrischen Betrieben

Von Dipl.-Ing. Kurt Anklam

Notwendigkeit vorliegt — nur die vom Brande betroffenen oder unmittelbar bedrohten Teile spannungslos zu machen. Grundsatz muß sein, daß so wenig wie möglich abgeschaltet wird, und zwar mit Rücksicht auf die schweren Nachteile für die Bekämpfung des Brandes (z. B. Verdunkelung der Straßen, Stilllegung der Wasserversorgung . . .) sowie für die Allgemeinheit (Stilllegung gewerblicher Betriebe, Gefährdung von Operationen in Krankenhäusern usw.).“

Klarer kann die Unzweckmäßigkeit und Gefährlichkeit des allgemeinen Abschaltens nicht ausgesprochen werden. Die heutige Kriegszeit läßt die Mahnung noch dringender werden: keinesfalls Stilllegung von Lazaretten oder Betrieben, die der Durchführung des Krieges und des Vierjahresplanes dienen!

**Ausnahmen.** Eine gewisse Ausnahme bilden die Transformatoren und Ölhalter eines Kraft- oder Umspannwerkes, die vielfach ohne die angeführten Schäden hoch- und niederspannungsseitig einzeln von der Gesamtanlage abgetrennt werden können. In diesem und nur in diesem Falle können auch Sonderlöscher verwendet werden, deren Löschmittel elektrisch leitend ist. — Weiterhin können selbstverständlich auch in Kesselhaus, Kohlenlager, Kohlenstaubbunker, Verwaltungs- und Büroräumen, Lager, Werkwohnungen u. ä. elektrisch leitende Löschmittel (Wasser und Schaum) benutzt werden.

Auf einen Punkt sei noch besonders hingewiesen. § 4 Ziffer 2 der Leitsätze sagt:

„In oder in der Nähe von Stromerzeugungs- und Stromverteilungsanlagen untergebrachte Hand-Feuerlöscher sind eindeutig und augenfällig dahingehend zu kennzeichnen, ob sie zum Anspritzen Spannung führender Teile zulässig sind oder nicht.“

Die Erfahrung lehrt, daß auch eine auffällige und eindeutige Kennzeichnung der einzelnen Löschertypen hinsichtlich der Leitfähigkeit ihres Löschstrahles nicht zwingend vor Gefahren schützt; in der Aufregung des Brandes werden Kennungen und Aufschriften selten beachtet, sondern die zunächst hängenden Löscher ergriffen und benutzt. Aus diesem Grunde sollte auf keinen Fall eine gemeinsame Unterbringung von Löschern mit elektrisch nichtleitendem und solchen mit leitendem Löschmittel im gleichen Raum stattfinden. Eine Kennzeichnung muß trotzdem stattfinden. Leitende Löschmittel werden zweckmäßig in besonderen Wandkästen aufgehängt mit der Aufschrift:

„Vorsicht, leitende Löschmittel! Nur zu verwenden auf Anord-

Erdschlußspule des Wiener Elektrizitätswerkes für die 110 000 - Voltleitung.

Dans la Centrale d'Electricité de Vienne.

In the Municipal Electricity Works in Vienna for 110 volt-tage conduction.

Für den Feuerschutz und die Brandbekämpfung maßgebend sind die „Leitsätze des Verbandes Deutscher Elektrotechniker für die Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen und in deren Nähe (VDE 0132/1932)“: Wie muß nun der praktische Brandschutz eines Elektrizitätswerkes aussehen, um diesen Leitsätzen und damit allen praktisch auftretenden Bedürfnissen Rechnung zu tragen?

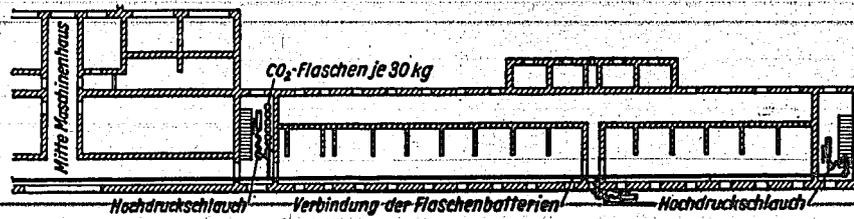
Einige grundsätzliche Feuerschutzfragen seien vorausgeschickt.

Nach § 4 der einschlägigen Leitsätze sind beim Ablöschen von Elektrobränden — sofern die betroffenen elektrischen Anlagen oder Anlagenteile nicht spannungslos gemacht werden können — nur „nicht leitende Löschmittel“ zu verwenden; anderenfalls besteht Lebensgefahr für das Löschpersonal sowie Erd- und Kurzschlußgefahr für die Anlage.

**Können und sollen nun wichtige Anlagenteile abgeschaltet, d. h. spannungslos gemacht werden?**

Diese Frage muß sich jede Betriebsleitung grundsätzlich einmal vorlegen. Einer eigenen Antwort wird sie jedoch entzogen durch § 3 der VDE-Leitsätze, die eindeutig bestimmen:

„In Stromerzeugungs- und Stromverteilungsanlagen sind — soweit überhaupt eine



Ölschalter-Kammern mit ortsfester CO<sub>2</sub>-Zuführungs-Leitung und angeschlossenen Hand-Schneerohren, verbunden durch Hochdruck-Schlauch.

nung des Betriebsingenieurs nach Abschalten des Stromes!“

Ein guter Feuerschutz wird einerseits ein möglichst ausgedehntes Netz von Hand-Feuerlöschern und fahrbaren Geräten vorsehen, dann aber auch besondere Großanlagen — wie Generatoren, Transformatoren, Kohlenstaubbunker — durch fest eingebaute Großlöschleinrichtungen schützen. Beides ist notwendig: Hand-Feuerlöcher für Entstehungsbrände — die bei Fliegerangriffen durch das gleichzeitige Abwerfen vieler Brandbomben erhöhte Bedeutung gewinnen —, ortsfeste und meist selbsttätig auslösende Großlöschleinrichtungen für Brände großen Umfanges.

Welche Löschmittel sind nun in den einzelnen Räumen und Anlagen eines Elektrizitätswerkes zweckmäßig?

1. Kesselanlage.

a) Wasser oder Luftschaum aus der zentralen Wasserversorgung mit Hydranten, Schlauch und Strahlrohr oder aus dem Handfeuerlöscher.

2. Kohlenlager.

a) Wasser oder Luftschaum (vgl. 1a).

3. Kohlenstaubbunker.

a) Kohlensäure in Form von Gas oder Schnee. Für beide Verfahren gibt es transportable Löschleinrichtungen (Handlöcher, fahrbare Type) und fest eingebaute Großanlagen mit Kohlensäureflaschen-Batterien, Rohrleitungen, Hand- oder automatischer Bedienung. Fahrbare Geräte erzeugen wahlweise Gas oder Schnee.

Grundsätzlich ist Kohlensäure-Gas da am Platze, wo es sich um mehr oder weniger vollständig geschlossene Räume handelt, die im Brandfall restlos vergast werden können. In Fällen, wo kein luft-

und gasdichter Abschluß des Brandherdes möglich ist, verwendet man zweckmäßig Kohlensäure-Schnee; infolge seiner großen Kühlwirkung ( $-39^{\circ}$ ) ist die Löschwirkung besonders nachhaltig.

4. Generatoren.

I. Offene Generatoren:

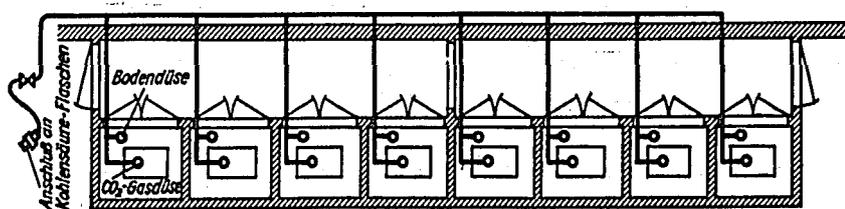
- a) Kohlensäure-Gas- oder Schneeanlagen in fahrbarer oder stationärer Form (vgl. 3a).
- b) Löschpulver im Kohlensäure-Trockenfeuerlöscher (Treibmittel: Kohlensäure-Druckgas). Abluftklappen schließen, Löschpulver in die Zuluft-Öffnungen spritzen!

II. Geschlossene Generatoren mit Kreislaufkühlung:

- a) Kohlensäure-Gas, Stickstoff. Einführung eines inerten Gases in den Kreislauf des Kühlmittels, um die Zündfähigkeit herabzusetzen.

5. Umformer, Motoren.

- a) Löschpulver im Kohlensäure-Trockenfeuerlöscher (Treibmittel: Kohlensäure-Druckgas). In Wurfackeln — wie man sie manchmal noch findet — ist die Löschwirkung praktisch null.
- b) Tetrachlorkohlenstoff mit neutralem Treibmittel (Kohlensäure-Druckgasflasche oder Trockenpatrone) im Hand-Tetralöcher. Voraussetzung: große, weite, gut belüftete Hallen oder im Freien. In engen, schlecht belüfteten Räumen wegen der narkotisierenden Eigenschaft des Tetrachlorkohlenstoffes verboten oder nur mit Gasmasken zulässig (§ 4 der Leitsätze).
- c) Methylbromid, Ardexin wegen der starken narkotisierenden Wirkung



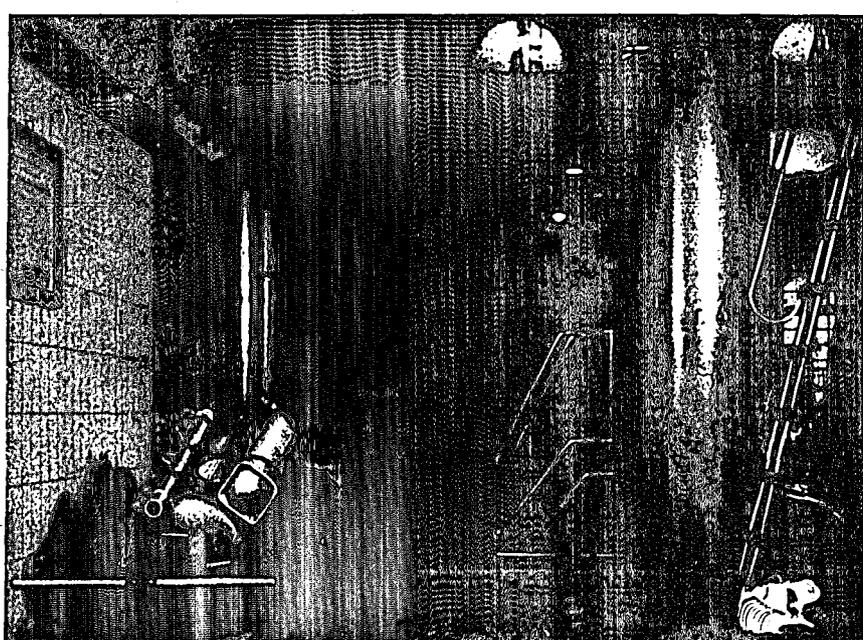
Ölschalter-Kammern mit ortsfester Kohlensäure-Löschanlage und fest eingebauten Löschdüsen.



Handfeuerlöscher-Station.  
Installation des extincteurs à main.  
Battery of fire-extinguishers.

ausschließlich im Freien oder in weiten Hallen zu verwenden (siehe § 4 der Leit-säge).

- d) Kohlensäure-Schnee aus Hand- oder fahrbaren Geräten (vgl. 3a).
  - e) Sand ist wegen seiner Schmirgelwirkung unbedingt verboten.
6. Schaltwarte, Zähler-Eichraum, Prüffeld, Laboratorium.
- a) Kohlensäure-Schnee aus Handgeräten, sofern es sich um feine Meßinstrumente oder Uhrwerke handelt: keine Rückstände und Nebenschäden.
  - b) Natriumbikarbonat aus dem Kohlensäure-Trockenfeuerlöscher in allen anderen Fällen.
7. Fernsprech-Zentrale.
- a) Kohlensäure-Schnee aus Handgeräten für Vermittlungsschrank, Automaten-schrank, Wählergestell u. a. (vgl. 6a).
8. Transformatoren und Öl-schalter in Kraft- und Umspannwerken.
- a) Kohlensäure-Gas- oder Schneeanlagen in ortsfester oder fahrbarer Form. Zu berücksichtigen ist, ob die Transformatoren und Öl-schalter in geschlossenen Kammern oder einseitig offenen Zellen untergebracht sind; grundsätzlich ist im ersten Fall Gas, im zweiten Fall Schnee zu verwenden. Die Praxis hat gezeigt, daß die Anwendungsgebiete von Gas und Schnee nicht immer scharf voneinander getrennt werden können. So hat



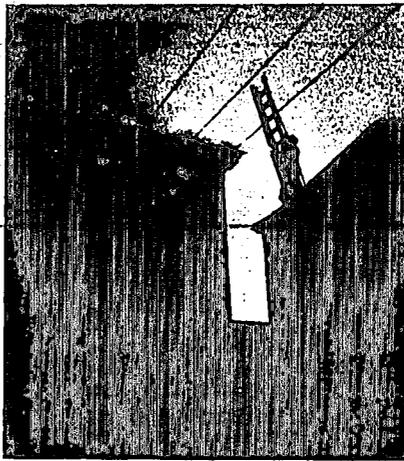
Fahrbares Komet-Luftschäumgerät in einem Kesselhaus.  
Appareil sur roues Mousse à Air Comète dans le bâtiment des chaudières.  
Comet Airfoam Apparatus mounted on a carriage in Boiler-station.

z. B. ein Großkraftwerk seine Transformatoren, die durch Türen von der Außenluft abgeschlossen, aber durch Explosionsdruck aufgerissen werden, erfolgreich durch Kohlensäure-Gas geschütt.

Für Gaslöschung ist die Bereitstellung von 1 kg flüssiger Kohlensäure je m<sup>3</sup> Luft-raum der Kammer erforderlich, um sicheren Löscherfolg zu gewährleisten (vgl. 3a).

b) **Öllöschmittel aus Sonder-Öllöschern**, jedoch nach Abschalten der Transformatoren oder Ölschalter auf der Hoch- und Niederspannungsseite. Löschwirkung auch bei Transformatoren großer Leistung (20 000 kVA, 10 000 kg Öl) gut.

c) **Schaum**, Wasser ebenfalls nur nach Abschalten der Hoch- und Niederspannung. Fest eingebaute Schaumlöschanlage mit Generator oder Kohlensäureflaschen-Batterien (beim Schaumgenerator im Winter Einfriergefahr!). Die geringe Kühlwirkung des Schaumes hat bei Ölbränden schon oft zu plötzlichen Temperatursteigerungen und Ölexplosionen geführt, die mit Sicherheit nur durch gleichzeitiges Kühlen der Behälter-Außenwände durch starken Wasserstrahl (Sprühstrahl) aus Hydranten oder Pumpe vermieden werden können.



Ansprühen einer Hochspannungsanlage mit Kohlensäure-Trockenlöcher.

*Le jet d'un extincteur à poudre sèche et acide carbonique dirigé contre une installation à haute tension.*

*Jet from a dry powder fire-extinguisher directed against a high-tension equipment.*

#### 9. Freiluft-Stationen.

a) Sonder-Öllöschmittel, aber nur nach Abschalten der Spannung der gesamten Freiluftstation (vgl. 8b und c).

#### 10. Landtransformatorenstation.

a) Natriumbikarbonat aus dem Kohlensäure-Trockenlöcher für alle Brände.

b) Tetrachlorkohlenstoff, Methylbromid, Ardexin unzuweckmäßig, da die Stationsräume in den meisten Fällen klein sind, die narkotisierende Wirkung dieser Löschmittel für das Personal also gefährlich werden kann.

#### 11. Kabel, Leitungen.

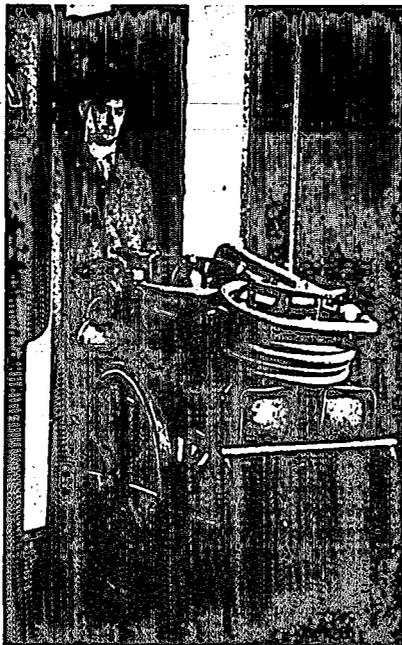
a) Löschpulver aus dem Kohlensäure-Trockenlöcher für Kabel in Gängen, Schächten und Kanälen.

b) Sand in trockenem Zustand für horizontale Kabelkanäle.

c) Kohlensäure-Schnee oder Gas aus fahrbaren Geräten oder ortfesten Anlagen für Schächte und Kanäle.

#### 12. Büros, Wohnhäuser, Lager-räume, Schuppen, Dachböden usw.

Vorhaltung eines gut ausgebauten Hydrantennetzes mit Schläuchen und Feuerwehr-Strahlrohren; daneben Kohlensäure-Trocken- oder Wasserlöcher an einzelnen Zentralpunkten (Löschbatterien).



Fahrbares Kohlensäuregerät.

*Appareil à neige d'acide carbonique, modèle sur roues.*  
*Carbonic-Acid-Snow Apparatus (mounted on a carriage).*

*Winn Huklan*

# Über die Feuergefährlichkeit von Ferromanganstaub

Von Gemeinrat Dr.-Ing. Theodor Bauer, Dulenburg<sup>1)</sup>

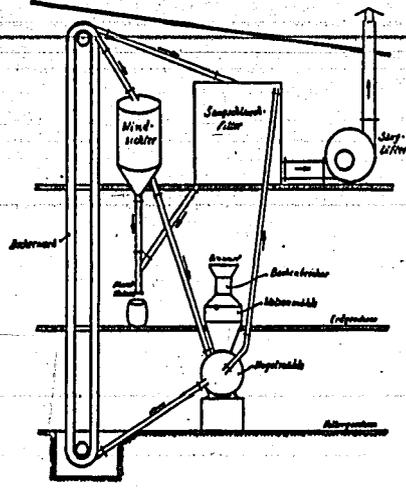
Anfang des Jahres 1940 ereignete sich in einer Erzmühle beim Mahlen von Ferromangan ein Brand, der wegen seiner eigenartigen Entstehungsursache von Bedeutung ist.

Für ein Schweißdrahtwerk, das den Ferromanganstaub für die Herstellung der Umhüllungsmassen von Schweißelektroden (sogenannten Mantelelektroden) benötigte, sollten 13 000 kg Ferromangan auf die Feinheit DIN 40, das sind 1600 Siebmaschen pro cm<sup>2</sup>, vermahlen werden. Das Ferromangan hatte die für deutsches Erzeugnis übliche Zusammensetzung von etwa 74 v. H. Mangan, 6,7 v. H. Kohlenstoff, 0,8 v. H. Silizium, 0,17 v. H. Phosphor, 0,010 v. H. Schwefel, Rest Eisen (18 bis 19 v. H.). An dem Brandtage waren bis zur Entstehung des Brandes rund 2000 kg Ferromangan in sechs- bis siebenstündiger Arbeitszeit verarbeitet worden.

Über den Mahlvorgang ist folgendes zu sagen. Das Rohmaterial war in Faust- bis Kopfgröße angeliefert worden. In einem Backenbrecher (s. Abb.) wurden die mit einem Vorschlaghammer vorzerkleinerten Ferromanganstücke aufgegeben und gebrochen. Darauf fiel das Material in ein Walzwerk, wo die Feinserkleinereung stattfand. Die eigentliche Feinvermahlung erfolgte in der im Kollergeschoß aufgestellten Kugelmühle (Atlantismühle). Diese hatte einen Innendurchmesser von 800 mm, lief mit 180 bis 220 Umdrehungen in der Minute und verbrauchte 20 bis 26 PS. Die Stahlkugeln hatten eine Größe von 150 mm. Aus der Kugelmühle gelangte das Mahlgut in ein Becherwerk, das es zum Windsichter hochförderte. Im Windsichter fand die Trennung zwischen gebrauchsfertigem Mahlgut und Grobkorn statt. Das Grobkorn fiel zur Kugelmühle zurück, das Fertigtgut wurde in Säcke oder Behälter abgefüllt.

Die Mahleinrichtung war an eine Staubabsaugungsanlage angeschlossen, deren Filterkammer 24 Staubsäcke von je 2 m Länge enthielt. Auch das Kopfende der Kugelmühle hatte einen unmittelbaren Anschluß an die Staubabsaugung. Der in den Staubsäcken abgedehnte und mittels einer mechanischen Abklopfvorrichtung zu Boden gebrachte Staub wurde durch eine Förderschnecke aus der Filterkammer ausgetragen. Er sammelte sich im Absackstutzen, von wo aus er ebenfalls abgefüllt wurde.

Die ersten Anzeichen des Brandes zeigten sich am gemeinsamen Absackstutzen des Windsichters und der Filterkammer. Das in Füllung begriffene Faß sowie der Absackstutzen brannten plötzlich hell auf. Die Arbeiter setzten sofort die Maschinen still und versuchten, den Brand mit einigen Eimern Wasser zu löschen. Dies schien auch gelungen zu sein. Vorsichtshalber veranlaßte der zufällig anwesende Betriebsinhaber eine Untersuchung des Saugschlauchfilters. Tatsächlich wurde in der Bodenschnecke der Filterkammer eine Menge glühenden Materials festgestellt.



Schema der Mahlanlage für Ferromangan, die durch Brand zerstört wurde

Nachdem die Arbeiter versucht hatten, die Glut durch Drehen der Schnecke mit der Hand herauszuholen, glaubte der Betriebsinhaber an keine weitere Gefahr.

Kaum hatte er die Anlage verlassen, als der ganze Saugschlauchkasten Feuer fing und die Flammen schon den hölzernen Deckel durchbrachen. Weitere Löschversuche mit Wasser führten eher zu einer Steigerung des Brandes als zu einer Eindämmung. Der Feuerwehr, die bald zur Stelle war, gelang es, den inzwischen auf das Gebäude übergewandenen Brand in kurzer Zeit zu löschen. Das Staubfilter war vollkommen vernichtet worden. Auch die hölzerne Verkleidung des Becherwerkes war in Mitleidenschaft gezogen worden. Die Staubfüllung der Mahlanlage war restlos ausgebrannt. Kennzeichnend für den Brand war eine grellweiße Flammerscheinung sowie eine ganz ungeheure Hitzeentwicklung, die selbst die entlegensten Holzteile des Raumes ansengte. Schon kurze Zeit, nachdem die Filterkammer Feuer gefangen hatte, war es nicht mehr möglich gewesen, den Raum zu betreten.

Bemerkenswert ist, daß bereits einige Tage vor dem Brand 3000 kg Ferromangan in ungefähr achtstündiger Arbeitszeit vermahlen worden waren, ohne daß sich Störungen gezeigt hatten. Damals war auf eine Feinheit von DIN 20, das sind 400 Siebmaschen pro cm<sup>2</sup>, gearbeitet worden. Dieses Ferromangan war

<sup>1)</sup> Aus dem Reichsarbeitsblatt Nr. 32/1940 mit Genehmigung des Verfassers.

bei trockenem Wetter in geschlossener Verpackung angeliefert worden. Die Sendung des am Brandtage verarbeiteten Ferromangans war jedoch in einen offenen Eisenbahnwagen verladen worden, bei der Ankunft war sie mit einer starken Schneeschicht bedeckt. Das Ferromangan war stark durchnäßt.

In der Literatur sind, soweit ich feststellen konnte, keine Angaben über Ferromanganbrände enthalten. Lediglich in der Enzyklopädie der technischen Chemie von Ullmann 2. Aufl. Bd. 9 S. 101 findet sich die kurze Bemerkung, daß manganreiche Eisenkarbide in getrocknetem Zustand selbstentzündlich seien. Gesprochen wird an dieser Stelle von Karbiden, die durch anodische Auflösung aus Stählen isoliert wurden und deren Mangananteil im Karbid konstant mit nur 23 v. H. ermittelt wurde, entsprechend dem Aufbau  $Mn_3C \cdot 3Fe_2C$ . Es dürfte sich hierbei jedoch um Eisenverbindungen handeln, die wegen der Abweichung in der Zusammensetzung dem oben beschriebenen Ferromangan nicht ohne weiteres gleichgesetzt werden können, so daß brauchbare Vergleichsmöglichkeiten fehlen. Um so mehr interessierte das Ergebnis von Nachforschungen in einem Vergleichswerk, in dem bereits seit Jahren Ferromanganstäube in allen technisch vorkommenden Feinheiten hergestellt werden. In diesem Werk zählen Verpuffungen von Ferromanganstäuben in der Mahlanlage keineswegs zu den Seltenheiten. Dieser Erscheinung hat man sogar, um Zerstörungen der Maschinen zu vermeiden, durch Anbringung von Explosionsklappen an den Mühlen Rechnung getragen. Die Betriebsleitung des Werkes glaubt, daß die Entzündungen des Staubluftgemisches auf die Verunreinigung des Mahlgutes mit Fremdkörpern, die zur Funkenbildung Veranlassung geben können, zurückzuführen seien. Damit die Ferromanganmühlen regelmäßig von solchen Fremdkörpern befreit werden, läßt sie die Maschinen alle drei Tage gründlich reinigen. Besonders das früher fast ausschließlich verarbeitete norwegische Erzeugnis soll viele Fremdkörper (Eisenstücke usw.) mit sich geführt haben.

Da der eingangs beschriebene Brand am Absackstufen ausgebrochen war, schien keine Veranlassung zu bestehen, die Brandursache in der Entzündung eines Staubluftgemisches durch Funkenbildung zu suchen. Dagegen ließ die Feststellung, daß die Ferromanganbrocken vor dem Vermahlen feucht waren, Vermutungen über den Einfluß des Wassergehaltes auf die Entzündung des Mahlgutes aufkommen, zumal sich bei der Verarbeitung des trockenen Rohmaterials ähnliche Zündungserscheinungen nicht gezeigt hatten. Auch konnte mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die Gegenwart von Mangankarbid für die Beurteilung der Zündungsgefahr nicht ohne Bedeutung war. Ferromangan wird bekanntlich in der Stahlindustrie zur Desoxydation von Eisen benutzt. Der wirksame Bestandteil ist hierbei wahrscheinlich nicht das Mangan allein, sondern das Karbid. In deutschen Hochöfen gewonnenes Ferromangan enthält fast stets etwa 6,6 v. H. Kohlenstoff. Dieser Gehalt entspricht ziemlich genau dem Karbid  $(Mn, Fe)_3C$ , so daß also in Wirklichkeit Manganeisenkarbid als Desoxydationsmittel dient (vgl. Ullmann 2. Aufl. Bd. 4 S. 234). Die Desoxydationsgleichung lautet etwa:

$$4FeO + Mn_3C \rightarrow 3MnO + CO + 4Fe.$$

In der Tat beobachtet man stets, daß bei der Desoxydation Kohlenoxyd gebildet wird. (Zur Einschränkung der Kohlenoxydbildung wird in der Stahlindustrie ein Zusatz metallisch reinen Aluminiums verwendet, das ein außerordentlich starkes Vereinigungstreiben zum Sauerstoff besitzt.)

Die Mutmaßung, daß die Gegenwart von Mangankarbid und Feuchtigkeit von Einfluß auf die Brandentstehung sein konnte, fand eine Verstärkung in Literaturangaben, die das Reaktionsvermögen von Mangankarbid des näheren behandeln. So ist in Abegg's Handbuch der anorganischen Chemie IV. B., 2. Abt. 1913 S. 653 erwähnt, daß Mangan-Kohlenstoff-Schmelzen mit über 3 v. H. Kohlenstoff unter Wasser sofort zerfallen, an der Luft erst nach einigen Tagen, die hochprozentigen dagegen schon nach einigen Stunden. Nach Stadelor (vgl. Abegg a. a. O.) sollen sich die Mangankohlenstofflegierungen selbst in einem luftdicht verschlossenen und versiegelten Gläschen nur wenige Wochen halten, wobei trotz Ausschlusses von Feuchtigkeit der Boden des Gläschens jedesmal nach außen gedrückt wurde. Auf hohe Temperatur erhitzt, zerfallen nach Stadelor die Schmelzen mit einem höheren Gehalt als 3 v. H. Kohlenstoff, auch bei Ausschluß von Feuchtigkeit. Das Karbid werde wohl durch den Luftsauerstoff verbrannt. Ein 14 Stunden lang bei  $1100^\circ C$  erhitztes Stück eines Regulus von 6,72 v. H. Kohlenstoff (entsprechend reinem Mangankarbid) war zerfallen und bestand in der Tat aus Manganoxyd. Nach Moissan sowie nach Wright (vgl. Ullmann 2. Aufl. Bd. 3 S. 101) entwickelt Mangankarbid mit Wasser Methan und Wasserstoff entsprechend der Gleichung  $Mn_3C + 6H_2O \rightarrow 3Mn(OH)_2 + CH_4 + H_2$ , mit Säuren dagegen verschiedene Kohlenwasserstoffe. Das metallisch reine Mangan wird nach Ullmann 2. Aufl. Bd. 7 S. 465 von Wasser in der Kälte sehr langsam, in der Hitze schneller angegriffen.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt Kappeler (Reichsarbeitabl. 1937 Nr. 8, Arbeitsschutz Nr. 3, S. III 82) in seinen Versuchen, die er zur Nachforschung von Gesundheitsstörungen durch Einatmung von Ferromanganstaub vornehmen ließ. Die Versuche von Kappeler haben in diesem Zusammenhange größeres Interesse, da sie nicht wie die zuvor erwähnten Beobachtungen an reinen Mangan-Kohlenstoffverbindungen, sondern an technisch vorkommenden Ferromangan angestellt wurden. Kappeler zeigte, daß bei der Einwirkung von Wasser auf Ferromanganstaub eine geringe, bei Einwirkung von verdünnter Salzsäure (Anpassung an die Eigenschaften des Magensaftes) eine sehr lebhaft Gasentwicklung auftrat. Das in letzterem Falle aus dem Reagenzglas entweichende Gas erwies sich als brennbar. Durchgeführte Analysen des so gebildeten Gases ergaben bei Ferromangan mit 1 v. H. Kohlenstoff 2 v. H.  $O_2$ , 1,2 v. H.  $CO$ , 1,85 v. H.  $CH_4$ , 88,5 v. H.  $H_2$  und 6,45 v. H.  $N_2$  und bei Ferromangan mit 6 v. H. Kohlenstoff 0,2 v. H.  $O_2$ , 3,5 v. H.  $CO$ , 7,9 v. H.  $CH_4$ , 86,8 v. H.  $H_2$  und 1,4 v. H.  $N_2$ . Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und  $C_2H_2$  waren nicht vorhanden. Eine



Photo: PK-Winkelmann (Fr. OKW.)

Feuerschutzkompanie der Kriegsmarine. Wie im Schneesturm sehen die Männer am Schaumlöschgerät aus.  
 Compagnie de sapeurs-pompiers de la marine militaire manipulant un extincteur écume; les hommes ont l'apparence d'être dans une tourmente de neige.  
 Fire-Brigade of the Navy; what appears as a snow-storm is pure air-foam.

Azetylenentwicklung hatte also nicht stattgefunden, obwohl der Kohlenstoff zum größten Teil in Form von Eisenmangankarbid vorgelegen haben muß.

Alle diese Versuche brachten aber keine Erwärmungen über die bei den Umsetzungen aufgetretenen Erwärmungen. Es konnten daher aus den geschilderten Beobachtungen keine Schlüsse gezogen werden, ob bei der Zersetzung und Oxydation der Manganverbindungen Temperatursteigerungen zu erwarten sind, die in das Gebiet der Zündung hineinragen. Um so dankenswerter ist es, daß sich die Chemisch-Technische Reichsanstalt in Berlin (Sachbearbeiter Regierungsrat Dr. Gliwitsky) zur Ausführung entsprechender Versuche bereit erklärt hatte. Benutzt wurde für diese Versuche eine Kugelmühle aus V2A-Stahl von 200 mm Innendurchmesser und 180 mm Tiefe. Die zugehörigen Stahlkugeln hatten einen Durchmesser von 20 mm. Trockene und feuchte Ferromanganstücke wurden mit einem Hammer zerschlagen und dann in der kleinen Versuchsmühle unter Stickstoff zerkleinert. Der fertige Staub wurde unmittelbar aus der Mühle in die zunächst ebenfalls unter Stickstoff stehende Vorrichtung zur Bestimmung einer etwaigen Neigung zur Selbsterwärmung überführt oder erst durch Siebung in verschiedene Korngrößen getrennt und dann untersucht.

Die Versuche hatten folgendes ergeben. Selbst bei sehr feinem trockenem Ferromanganstaub, der restlos durch ein 16 900-Maschensieb (DIN 130) hindurchgeht, bedurfte es in der kleinen Versuchseinrichtung einer Vorwärmung des Staubes auf etwa 250° C, ehe eine selbsttätige Erwärmung eintrat, die ohne äußere Wärmezufuhr bis zur Entzündung (Glühen) führte. Dabei wurde noch dafür gesorgt, daß von der selbst entstandenen Wärme möglichst wenig nach außen abfloß. Bei dem feucht vermahlenden Staub trat die selbsttätige Erwärmung schon bei etwas tieferen Temperaturen ein.

Stärker angefeuchteter feiner Ferromanganstaub erwärmte sich vorübergehend — im wesentlichen unter Wasserstoffabspaltung — schon bei Zimmertemperatur. Die bei den Versuchen mit kleinen Mengen beobachteten Temperatursteigerungen gingen jedoch nicht über etwa 23° C hinaus, entsprechend einer Endtemperatur des feuchten Staubes von etwa 42° C. Die Umsetzung hörte also auf, sobald der Sauerstoff des Wassers verbraucht oder durch die Erwärmung die restliche Feuchtigkeit verdampft war. Zur weiteren Fortschreitung des Oxydationsprozesses ohne Wasserverzehr reichte die Endtemperatur nicht aus. Es ist aber anzunehmen, daß in größeren feuchten Staubsammlungen höhere Temperaturen entstehen werden.

Daß sich auch trockener Staub schon von Zimmertemperatur an erwärmen kann, wenn seine Oberflächen noch frisch sind, d. h. nicht mit der Luft in Berührung waren, wurde ebenfalls nachgewiesen. Beim Öffnen der unter Stickstoff stehenden Mühle stieg die Temperatur beim Hinautreten der frischen Luft um etwa 5° C. Die vom Staub erzeugte Wärme war aber höher als diesem Temperaturanstieg entspricht, da ein großer Teil der selbst erzeugten Wärme an die im Staube verteilten Kugeln und an die Wänden abgeführt wurde.

Entzündungsversuche mit verschiedenen Zündquellen zeigten, daß älterer wie auch frisch hergestellter Ferromanganaustaub selbst bei hochgetriebener Feinheit und intensiven Zündquellen sehr schwer zu entzünden war. Eine selbsttätige Ausbreitung einer wirklich einmal erzielten kleinen Brandstelle auf die ganze Staubmasse wurde bei den durchgeführten Versuchen nicht beobachtet. Die Staubluftgemische des Ferromangans waren aber un schwer zu entzünden und verbrannten in einer Bombe explosionsartig unter Entwicklung einiger Atmosphären Überdruck. Die Bildung und Aufrechterhaltung von Staubluftgemischen setzte der Ferromanganaustaub allerdings Schwierigkeiten entgegen.

Sieht man von den leicht entzündlichen Staubluftgemischen ab, so konnte auf Grund der durchgeführten Versuche der untersuchte trockene Ferromanganaustaub auch im Zustand höherer Feinheit, als er am Brandtage vorlag, nicht als besonders gefährlich angesehen werden. Eine Neigung des trockenen Staubes, sich leicht von selbst bis zur Entzündung zu erwärmen, konnte nicht festgestellt werden. Als gefährlicher waren jedoch feuchte Staubmassen oder gar größere feuchte Staubansammlungen einzuschätzen, weil damit zu rechnen war, daß in ihnen unter Umständen recht beachtliche Temperaturanstiege auftreten. Auch waren die von feuchtem Ferromanganaustaub über längere Zeit unter Erwärmung des Staubes entwickelten Wasserstoffmengen keineswegs gering.

Vorstehende Darlegungen lassen die Entstehung des eingangs geschilderten Brandes erklärlich erscheinen, zumal wenn man berücksichtigt, daß das Mahlgut infolge der starken Reibung auf der Mahlbahn der mit schweren Stahlkugeln bestückten Kugelmühle einer ganz erheblichen Vorwärmung ausgesetzt war. Auch auf dem Wege über Becherwerk und Windsichter wird sich das Mahlgut kaum in nennenswertem Maße abgekühlt haben. Nach Abscheiden des Grobkornes im Windsichter sammelte sich der warme Ferromanganaustaub im Absackstutzen an. Offenbar ist es hier infolge örtlicher Wärmestauung im Innern des ruhenden warmen Staubes zu einem Glimmen gekommen, wobei ein Zusammenwirken zwischen der durch Feuchtigkeit eingetretenen weiteren Erwärmung des im Abfüllstutzen abgelagerten Staubes und seiner Durchsetzung mit auf der Oberfläche der Teilchen entstandenen Wasserstoffes stattfand. Es ist anzunehmen, daß die Einwirkung der Feuchtigkeit im Absackstutzen besonders stark war, da zu den von den Staubteilchen und der sie umgebenden Luft aufgenommenen Wasserteilchen sicherlich noch Feuchtigkeit hinzugesetzt war, die zunächst in der Kugelmühle wegen der großen Mahlwärme von der Luft aufgenommen worden war, sich aber später an den

kälteren Wänden des Windsichters kondensierte und als Niederschlagswasser in den Abfüllstutzen herabtropfte. Zu einer hellen Flamme kam es erst, als der Staubinhalt des Absackstutzens beim Abfüllen aufgewirbelt und mit reichlichen Mengen Frischluft vermischt worden war. Die glimmenden Stellen im Innern des Staubes stündeten alsdann das Staubluftgemisch schlagartig. Auch daß sich der Ferromanganaustaub nach Abstellen der Maschinen und Beruhigung verhältnismäßig schnell löschte, stimmt mit den oben geschilderten Feststellungen der Chemisch-Technischen Reichsanstalt über die schwere Entflammbarkeit des ohne Luft versetzten Staubes überein.

Der starke Brand des Absackstutzens hatte zur Folge, daß die Flamme auch durch den Entleerungstutzen der Filterkammer durchschlug und einen Teil des in der Austragschnecke ruhenden Ferromanganaustaubes zur Entzündung brachte. Bei dem anschließenden Reinigen war es der Bedienungsmannschaft nicht gelungen, die Glut restlos aus der Schnecke zu entfernen. Sicherlich befanden sich auch im Windsichter und im oberen Kopf des Becherwerkes noch glimmende Reste. In dem Augenblick, als die Arbeiter die Maschinen einschließlich des Saugruges wieder einschalteten, bildete sich in der Filterkammer durch Wiederaufwirbelung des Staubes ein brennbares oder gar explosionsfähiges Staubluftgemisch, das durch einen der gewiß noch in großer Zahl zurückgebliebenen Glimmfunken leicht gezündet wurde. Da der Brand an den mit feinem Staub durchsetzten 24 Filterschläuchen reiche Nahrung fand, war ein Löschen nicht mehr möglich. Auch mit Löschwasser war nichts mehr auszurichten. Die Hitze war offenbar schon so stark geworden, daß sich das Wasser bei Berührung mit den glühenden Staubteilchen sofort unter Wasserstoffabspaltung versetzte.

Man hätte auch daran denken können, daß sich die Glimmerhütung des Staubes nicht primär im Absackstutzen, sondern auf ähnliche Art, wie es vom Absackstutzen geschildert wurde, primär in der Staubfilterschnecke entwickelt hätte. Diese Erklärung besitzt jedoch weniger Wahrscheinlichkeit für sich, da sonst sicherlich die erste Feuererscheinung nicht am Absackstutzen aufgetreten wäre. Die erste Feuererscheinung hätte sich in diesem Falle in der bei laufendem Ventilator mit einem Staubluftgemisch angefüllten Filterkammer zeigen müssen.

Daß der geschilderte Brand durch Fremdrzündung hervorgerufen wurde, ist nicht anzunehmen. Für diese Deutung liegt, wie bereits eingangs erwähnt wurde, kein Anhaltspunkt vor. Mit einer stärkeren Funkenbildung durch Fremdkörper wäre nur im Innern der Kugelmühle zu rechnen gewesen. Da nach den Feststellungen der Chemisch-Technischen Reichsanstalt Luftgemische des feinen Ferromanganaustaubes sich un schwer zünden lassen und explosionsartig abbrennen, hätte der Brand an der Erzeugungsstätte des Funkens, also innerhalb des von Staub und Luft durchwirbelten Mühlengehäuses entstehen müssen. Dagegen finden die Explosionsfälle, die sich in den Kugelmühlen des anfangs an zweiter Stelle genannten Erzmühlenbetriebes des öfteren ereigneten, in dieser Überlegung ihre zwangsweise Erklärung. Die Funkenzündung im Gehäuse dieser Mühlen wurde noch dadurch begünstigt, daß das Staubluftgemisch durch die

beträchtliche Mahlwärme stark vorgewärmt war. Es bedurfte daher zur Zündung eines weit geringeren Energieaufwandes als bei kalten Staubluftgemischen. Einen weiteren, wenn auch beschränkten Temperaturanstieg hatte das Staubluftgemisch durch die in oben geschilderten Versuchen beobachtete Luftsauerstoffreaktion der frisch gebrochenen Staubteilchen erfahren. Die in diesem Werk gemachten Beobachtungen geben gleichzeitig eine gute Bestätigung für die in den Versuchen der Chemisch-Technischen Reichsanstalt getroffenen Feststellungen, die sich auf die Entzündungsmöglichkeit von Staubluftgemischen des Ferromangans durch Funken beziehen. Die Mitwirkung von Feuchtigkeit scheidet in dem Vergleichswerk völlig aus, da das Werk seit Anfang des Rohmaterial nur in verschlossenen Fabverpackungen besteht.

Zum Schluß sei geprüft, welche Lehren aus dem Ergebnis der Untersuchungen über die Feuergefährlichkeit von Ferromanganstaub gezogen werden können, um beim Vermahlen dieses Erzeugnisses ähnlichen Bränden, die auch leicht Menschenleben kosten könnten, vorzubeugen. Die vorschlagenden Schutzmaßnahmen haben für norwegisches Erzeugnis mit 1 bis 2 v. H. Kohlenstoffgehalt grundsätzlich die gleiche Bedeutung wie für deutsches Erzeugnis mit 6 bis 8 v. H. Kohlenstoffgehalt, da sich beide Erzeugnisse in ihrem Verhalten kaum voneinander unterscheiden. Die Vorschläge seien im nachstehenden kurz zusammengefaßt.

1. Ferromangan, das gemahlen werden soll, muß vor Feuchtigkeit geschützt werden. Das Verenden in offenen Eisenbahnwagen ist nicht statthaft. Am zweckmäßigsten erfolgt der Transport in geschlossenen Fässern. Anfeuchtetes Ferromangan ist vor dem Vermahlen sorgfältig zu trocknen.
2. Die Ferromanganmühlen sind regelmäßig von Fremdkörpern, die Funken reißen können, zu befreien. Die Mühlen sind aus diesem Grunde etwa zweimal in der Woche gründlich zu reinigen. Viele Fremdkörper führt vor allem norwegisches Ferromangan mit sich.
3. Größenabmessungen, Drehzahl, Füllung und Kugeldurchmesser der Mühlen sind so weit zu beschränken, daß unzulässige Erwärmungen der Staubfüllungen vermieden werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß bei Temperaturen von 250° C an Selbstentzündungen trockener Stäube eingeleitet werden können. Bei Berechnung der erzeugten Mahlwärme ist zu beachten, daß die Härte des Ferromangans mit steigendem Kohlenstoffgehalt zunimmt. Auch ist darauf Bedacht zu nehmen, daß das Mahlgut in Mahlanlagen, in denen die Grob- und Feinvermahlung wie in dem abgebildeten Beispiel hintereinander in einem Arbeitsgang erfolgt, vor Eintritt in die Kugelmühle bereits eine gewisse Vorwärmung erfährt.
4. Um Zerstörungen durch Verpuffungen zu verhüten, sind die Maschinen mit Explosionsklappen oder -folien auszurüsten. Große Hohlräume, die sich mit Staubluftgemisch füllen können, wie Staubunker, Windsichter, gemeinsame Staubfilteranlagen usw., sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Auch die Mahlaggregate selbst sind möglichst klein zu halten.
5. Zu empfehlen ist die Einleitung von Inertgas (am zweckmäßigsten Stickstoff) in das Mühlengehäuse. Diese Maßnahme setzt voraus, daß die Mahlanlage einschließlich eines etwaigen Filterkreislaufes in sich geschlossen ist.
6. Die Mahlanlagen für Ferromanganstaub sind von anderen Gebäudeteilen feuerbeständig abzutrennen. Holz ist an den Betriebseinrichtungen als Baustoff

möglichst zu vermeiden. Die elektrischen Einrichtungen müssen den VDE-Vorschriften für feuergefährdete Betriebsräume entsprechen. Die Betriebsräume sind von Staubablagerungen frei zu halten.

7. Für die erste Brandbekämpfung sind trockene Granulspäne oder geeignete Handfeuerlöcher bereitzuhalten. Letztere dürfen keine Wasser- oder Schaumfüllung enthalten. Auch Feuerlöcher mit Schwefelsäurefüllung sind nicht brauchbar, da Mangan in Schwefeldioxyd zu Schwefelmangan und Manganoxydul verbrennt (vgl. Ullmann 2. Aufl. Bd. 7 S. 465). Über das Reaktionsverhalten des Mangans bzw. Ferromangans zu Kohlenstoff in der Hitze liegen keine Erfahrungen vor. Es ist lediglich bekannt, daß sich Mangan in feiner Verteilung mit Kohlenmonoxyd zu Manganoxydul und amorphem Kohlenstoff umsetzt (vgl. Ullmann a. a. O.). Bis zur Klärung der Verwendbarkeit von Kohlenfeuerlöschgeräten ist daher zu empfehlen, als Handfeuerlöcher nur die Löschung von Magnesiumbränden amtlich zugelassenen Magnesium-Sonderlöcher zu beschaffen\*). Zur Bekämpfung von Gebäudebränden muß eine Hydrantenanlage zur Verfügung stehen.
8. Die Arbeitsräume der Ferromanganmüller und -abfüller sind feuerhemmend zu imprägnieren.

Bei der Betrachtung der Feuergefährlichkeit von Ferromanganstaub drängt sich der Vergleich mit ganz ähnlichen Eigenschaften des in den Retorten der Zinkhütten anfallenden Zinkstaubes auf. Auch über Zinkstaub wird in der Literatur nur an vereinzelt Stellen darauf hingewiesen, daß er unter Mitwirkung von Feuchtigkeit und in sehr feiner Verteilung mit Luft explosiv ist. Nähere Angaben werden lediglich von Brauer in dem Aufsatz „Zinkstaubexplosion“ im Reichsarbeitsbl. 1939 Nr. 32 (Arbeitsschutz Nr. 11) S. III 371 gebracht. Auch trockener, auf einem Haufen liegender Zinkstaub läßt sich, wie von Brauer durch Versuche belegt wurde, nur sehr schwer anzünden und verbrennt nicht mit offener Flamme, da er viel zu dicht liegt und das Eindringen des zur Verbrennung benötigten Sauerstoffes verhindert. Der entzündete Zinkstaub glimmt vielmehr nur oberflächlich langsam ab. Wenn man dagegen trockenen Zinkstaub mit einer Schaufel in bereits glimmenden Zinkstaub schüttet, so verbrennt er mit sehr lebhafter grünlicher Flamme, was Brauer auf die große Oberfläche des aufgelockerten feinen Zinkstaubes zurückführt. Feuchter, heißer Zinkstaub neigt, wie in Zinkhütten, des öfteren beobachtet wird, zur Selbstentzündung. Wenn der heiße Zinkstaub aus den Tüten ausgeschüttet worden und mit Wasser in Berührung gekommen ist, sind häufig Entflammungen vorgekommen. Es genügt dann vielfach, trockenen Zinkstaub aufzuschütten, um die Flamme zu ersticken.

Diese Beobachtungen stimmen im wesentlichen mit dem Ergebnis der Versuche der Chemisch-Technischen Reichsanstalt über die Feuergefährlichkeit von Ferromanganstaub überein. Es nimmt daher nicht wunder, daß auch die Schutzmaßnahmen, die zur Verhütung von Zinkstaub- und Ferromanganexplosionen anzuwenden sind, viele Beziehungen zueinander haben.

\*) Der Magnesium-Total „ML 10“ ist als Sonderlöcher für Brände von Magnesium-Spänen vom Feuerwehreibreit geprüft und vom Reichsarbeits-Ministerium für Entschungsbrände an Maschinen zugelassen worden.



## Helf + BRÄNDE verhüten

Täglich lesen wir in den Tageszeitungen von Bränden und ihren katastrophalen Folgen. Unvorsichtigkeit und Leichtsinns sind so oft der Grund für die Vernichtung wertvollen Volkvermögens. Da gerade die heutige Zeit höchsten Schutz aller Werte verlangt, wollen wir an dieser Stelle Presseberichte über kleine und große Brände wiedergeben, um auch auf diese Weise unter Hinweis auf die überall lauernden Brandgefahren aufklärend mitwirken zu helfen.

### Feuer in der Zentralmarkthalle.

Zwei Züge der Feuerwehrpolizei wurden nach der Zentralmarkthalle I in der Kaiser-Wilhelm-Straße 45 gerufen, wo auf der Galerie in einem Obstatand Feuer ausgebrochen war, das sich mit großer Schnelligkeit ausbreitete. Als die Löschzüge auf der Brandstelle eintrafen, hatten die Flammen bereits drei weitere Stände und auch das Dach ergriffen. Mit drei Schlauchleitungen und einer mechanischen Leiter mußte die Feuerwehr gegen das Flammenmeer vorgehen. Nach einstündiger Arbeit war das Feuer eingedämmt.

### Mit brennenden Kleidern aus dem Fenster gesprungen.

Das Opfer eines schweren Unglücksfalles wurde die 47 Jahre alte Klara Gafert in Friedensau. Beim unvorsichtigen Hantieren mit einer Schale, in der sich Benzin befand, entzündete sich plötzlich die leicht brennbare Flüssigkeit, und durch eine Stichflamme wurden die Kleider der Frau in Brand gesetzt. In ihrem ersten Schrecken sprang die Bodauerin aus einem Fenster der im Hochparterre gelegenen Wohnung auf den Hof hinab und schrie um Hilfe. Nachbarn eilten sofort herbei und konnten die Flammen auch nach kurzer Zeit wieder ersticken. Mit schweren Verbrennungen am ganzen Körper mußte die Verunglückte dann ins Krankenhaus eingeliefert werden.

### Lieberode (Kreis Lützen).

Die Ausgedingene Marie J. in der Mühlenstraße hatte abends neben ihrem Bett eine brennende Kerze stehen. Sie schlief dann wahrscheinlich ein, bevor sie das Licht gelöscht hatte. Die Kerze setzte das Bett in Brand, und infolge starker Rauchentwicklung erstickte die Greisin. Größerer Brandschaden konnte durch sofortiges Eingreifen der F. F. verhütet werden.

### Brand in Wilmersdorf.

Zwei Züge der Feuerwehrpolizei wurden nach der Lügenstraße 9 alarmiert. Hier war in dem Dachstuhl des vierstöckigen Hauses ein Brand entstanden, der mit großer Schnelligkeit um sich griff. Obwohl die Löschmannschaften mit mehreren Rohren gegen die Flammen vorgingen, wurden etwa 100 Quadratmeter des Dachstahls vernichtet.

### Fahrflüssige Brandstiftung im Operationsaal.

Zu zwei Monaten strengen Arrests, bedingt mit einer Probezeit von zwei Jahren, verurteilte das Wiener Landesgericht den Wiener Arzt Dr. Johann R. wegen fahrflüssiger Brandstiftung. Er hatte am 1. Juli d. J. bei einer Operation assistiert. Nachdem sich der Chefarzt entfernt hatte, füllte sich Dr. R. — der Patient wurde gerade verbunden — aus einer Kanne mit Wandbenzin sein Feuerzeug. Es ließ sich nicht mehr genau feststellen, ob er nun so unvorsichtig war, sich eine Zigarette anzuzünden; zumindest scheint er den Feuerstein betätigt zu haben, während er noch die Benzinkanne in der Hand hielt. Durch den Funken entzündeten sich die Benzindämpfe, das Feuer griff auf die Kanne über, zwei Türen wurden durch die ausfließende brennende Flüssigkeit vom Feuer erfaßt, und eine Schwester sowie der Patient trugen schwere Brandwunden davon. In der Gerichtsverhandlung suchte der

Angeklagte diese Zusammenhänge abzuleugnen und wollte die Entstehung des Brandes auf Atherdämpfe zurückführen, die sich im Operationsaal gebildet hätten und durch einen Funken des Steckkontakts explodiert seien. Das Gericht hielt diese Darstellung jedoch durch die Beweisaufnahme für widerlegt und erkannte im Sinne der Anklage auf die eingangs erwähnte Strafe.

### Lippehne (Kreis Soldin).

In der Nacht brach in einer Malsfabrik in der Bahnhofstraße Feuer aus, das mit großer Schnelligkeit um sich griff. Die Innentrockeneinrichtung wurde völlig vernichtet, dagegen konnte glücklicherweise durch sofortiges Eingreifen der F. F. ein Übergreifen der Flammen auf einen danebenliegenden Lagerspeicher, in dem mehrere tausend Zentner Korn lagern, verhindert werden.

### Quedlinburg.

Auf dem Hauptgebäude der Firma Heinrich Mette & Co. brach ein Feuer aus, das mit rasender Schnelligkeit um sich griff und sich alabald über einen rund 121 m langen Samenspeicherkomplex ausdehnte. Als die F. F. kurz nach Brandausbruch zur Stelle war, stand bereits der gesamte Dachstuhl in Flammen. Das wütende Element fraß sich von Gebäude zu Gebäude, obwohl die Feuerwehr, zu der sich schließlich auch die Wehr des Fliegerhorstes und die Halberstädter Feuerwehrpolizei gesellten, aus allen Rohren Wasser gab. Leider erwies sich die Bemühungen als aussichtslos, denn der Speicher brannte völlig aus. Die Nachbargebäude wurden vor einem Übergreifen der Flammen dank der Einsatzbereitschaft der Wehren bewahrt.

### Hessen-Nassau.

Ein Großfeuer brach in Bad Sooden-Allendorf elf Altstadtwohnhäusern mit zahlreichen Neben- und Hintergebäuden ein. Brandursache? Ein elfjähriger Junge hatte sich damit vergnügt, bengalische Zündhölzer zu entzünden und in die Luft zu werfen. Eins der brennenden Hölzchen fiel in ein offenes Fenster und setzte dahinterliegendes brennbares Material in Brand.

### Meseberg (Kreis Osterburg).

Widerum ist ein verheerender Brand entstanden durch Kinder, die mit Streichhölzern spielten. Das Wohnhaus des Schmiedemeisters Müller samt den angebauten Stallungen gerieten in Brand und waren trotz größter Aufopferung der F. F. aus Meseberg und Osterburg nicht mehr zu retten, weil das Feuer schon zu weit vorgeschritten war.

### Pritzwalk (Ostprignitz).

In der Scheune des Ortsbauernführers Grabow im benachbarten Schönbagen entstand durch Kurzschluß an der Dreschmaschine Feuer. Die Löscharbeiten, zu denen die benachbarten F. F. sofort herbeigeeilt waren, gestalteten sich äußerst schwierig, da die Wasserstelle etwa 600 m entfernt lag. Dem Brande fielen vier mit Getreide und landwirtschaftlichen Maschinen gefüllte Scheunen, Stallungen und Schuppen zum Opfer.

Sämtliche Mitteilungen sind entnommen der „Feuerwehr-Zeitung“

## TOTAL-Umschau

### Beschaffung von Feuerlöschschläuchen für den Industriebetrieb

Nach einer Anordnung des Reichministers für Luftfahrt müssen zur Beschaffung von Feuerlöschschläuchen für jeden einzelnen Bedarfsfall Dringlichkeitsbestätigungen von der Reichsgruppe Industrie ausgeschrieben werden. Die Schlauchweberien dürfen infolgedessen die technischen Händlerfirmen mit Schlauchmaterial nur noch beliefern, wenn ihnen von den bestellenden Industriebetrieben eine Dringlichkeitsbestätigung der Reichsgruppe Industrie vorgelegt wird. Diese Regelung gilt aber ausschließlich für Industriebetriebe; die übrigen Bedarfsträger geben ihre Bestellung auf dem alten Wege an die Lieferanten weiter.

Die Anträge auf Ausstellung einer Dringlichkeitsbestätigung sind zur Vorprüfung der für den Sitz des jeweiligen Industrieunternehmens zuständigen Werkluftschutzz-Dienststelle einzureichen. Es ist völlig unweckmäßig, daß Industrieunternehmungen die Ausstellung von Dringlichkeitsbestätigungen bei der Reichsgruppe Industrie unmittelbar beantragen, da diese solche Anträge doch zur Vorprüfung an die zuständige Werkluftschutzz-Dienststelle einsendet. Auch Anmahnungen der Reichsgruppe Industrie zur beschleunigten Zusendung der Dringlichkeitsbestätigungen sind zwecklos, da die Ausfertigung in zeitlicher Reihenfolge des Eingangs mit größter Beschleunigung vorgenommen wird. Die Dringlichkeitsbestätigungen werden über die Werkluftschutzz-Dienststelle den Industriebetrieben zu-

gestellt. Für die Ausstellung kommen nur Industrieunternehmen in besonders luftgefährdeten Gebieten in Frage. Feuerwehr-Zeitung.

### Die Stellung der Werkfeuerwehr Neuregelung durch den Reichsinnenminister

Im Zuge der reichsrechtlichen Regelung des Feuerlöschwesens ist jetzt auch für die Organisation der Werkfeuerwehr eine Verordnung des Reichsinnenministers ergangen, die am 1. Januar in Kraft tritt und das bisherige Landesrecht ersetzt. Die Werkfeuerwehr ist eine unter staatlicher Aufsicht stehende zur Erhöhung des Werkfeuererschutzes dienende Einrichtung bestimmter gewerblicher Betriebe. Sie hat die Aufgabe, im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit insbesondere die Gefahren abzuwenden, die dem Betrieb drohen, sie hat ferner Aufgaben im Werkluftschutz zu erfüllen. Für bestimmte Betriebe wird die Werkfeuerwehr vorgeschrieben, andere können sie auf Antrag einrichten. Die Werkfeuerwehr muß mindestens aus einer mit Kraftspritze ausgerüsteten Truppe bestehen und eine Mindeststärke von 18 Mann aufweisen. Der Ortpolizeiverwalter kann Werkfeuerwehren zu Hilfeleistungen bei öffentlichen Notständen heranziehen. In Ausnahmefällen kann einer Werkfeuerwehr auch der Feuerschutz der Gemeinde, zu der der Betrieb gehört, oder eines Teiles dieser Gemeinde dauernd übertragen werden. Die Werkfeuerwehr hat in diesem Falle die rechtliche Stellung einer technischen Hilfspolizeitruppe.

## TOTAL-Briefkasten

**Frage:** Ich besitze ein Luftschaumrohr, das sehr häufig bei Bränden Anwendung finden muß. Dabei habe ich festgestellt, daß die Löschwirkung nicht in jedem Falle die gleiche ist. Es handelt sich hauptsächlich um Brände von Benzin, Benzol und Alkohol. Hat die Zusammensetzung dieser Flüssigkeiten Einwirkung auf die Schaumbildung?

**Antwort:** Alkohol und Flüssigkeitsgemische mit höherem Alkoholgehalt haben ebenso wie gewisse andere Stoffe, zu denen beispielsweise auch Benzol, Äther, Aceton, Essigester und Schwefelkohlenstoff gehören, die Eigenschaft, Schaum verhältnismäßig rasch zu zerstören. Die mit dem Schaumbildner „Tutogen N“ erzeugten Schäume eignen sich daher zur Ablösung von Bränden der genannten Flüssigkeiten nicht.

Ein Spezial-Schaumbildner für Brennstoffe mit ausgesprochen schaumzerstörendem Charakter ist das „Tutogen E“. Dieses liefert einen außerordentlich widerstandsfähigen und gegen diese Flüssigkeiten beständigen Schaum.

Daher wird es zweckmäßig sein, in Fällen, in denen mit Bränden von Alkohol und alkoholhaltigen Mischungen, von Methanol, Äther, Essigester, Aceton, Benzol, Toluol (Lackfabriken!) oder Schwefelkohlenstoff gerechnet werden muß, auch „Tutogen E“ vorrätig zu halten.

Bei Bränden von Stoffen, die sich Schaum gegenüber indifferent verhalten, wie Benzin, Transformatoröl, Schweröl, -fette Öle, Harze, Wachs, Teer u. dgl. kann „Tutogen N“ mit Erfolg verwendet werden.

**Frage:** Die Druckschrift zum Kohlenäure-Trockenfeuerlöcher enthält die Bemerkung, daß dieser Apparat auch bei unter Strom stehenden Einrichtungen Anwendung finden kann. Besteht nun eine bestimmte Grenze für die

Spannung oder ist der Feuerlöcher ohne Bedenken bei jeder Spannungstärke zu gebrauchen?

**Antwort:** Kohlenäure-Trockenfeuerlöcher können bei den im Verkehr und in der Industrie üblichen Spannungen ohne Bedenken Anwendung finden. Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt Berlin hat Total Kohlenäure-Trockenfeuerlöcher an Hochspannungseinrichtungen bis zu 130 000 Volt geprüft, ohne daß ein gefährlicher Stromübergang stattfand. Eine Benützung dieser Feuerlöcher bis zu Spannungen von 130 KV ist also ohne Gefahr möglich.

**Frage:** Wann wurden zum ersten Male Brandbomben angewendet?

**Antwort:** Diese Frage ist nicht ganz einfach zu beantworten. Wir verweisen hierzu auf das ausführliche Werk „Brandbomben“ des Herrn Branddirektor Rumpf, das eine interessante Übersicht über die Entwicklung der kriegerischen Brandstiftung enthält. Wenn wir unter einer Brandbombe im weiteren Sinne ein Wurf- oder schleudbares Geschöß verstehen wollen, das sein Ziel in Brand setzen soll, so dürften nach Rumpf hier wohl die von Ainaias „dem Taktiker“ (um 360 v. Chr.) empfohlenen Brandkeulen als erste Brandbomben zu nennen sein. Dies sind Hölzer in Form von Mörserstösseln mit kugelförmig ausgebildeten Enden und dünnerem Mittelteil, deren Enden mit starken Eisenspitzen igelartig besetzt sind und die an dem Mittelteil mit Brandmaterial (wohl aus Pech, Schwefel, Werg, Weibrauch und Kienspänen bestehend) versehen sind. Diese Brandkeulen fallen immer nahezu waagrecht und krallen sich mit ihren Enden an hölzernen Bauteilen fest, so daß ihr brennendes Mittelteil das Feuer auf das Ziel überträgt.

Erscheinung 4 mal jährlich / Herausgeber: TOTAL Kommanditgesellschaft Forstner & Co., Berlin-Halensee / Gestaltung: Matzler, Berlin (NSRDW.)  
Druck: Salferich Steinkopf & Sohn, Berlin 50 16

*Safety!*

REPORT NO. 44

UNCLASSIFIED

**LIQUID FUELS INSTALLATIONS AT GERMAN  
AIRPORTS**

*U.S. Army forces in the European theatre.*

WARNING: Some products and processes described in this report may be the subject of U.S. patents. Accordingly, this publication cannot be held to give any protection against action for infringement.

UNCLASSIFIED

JOINT INTELLIGENCE OBJECTIVES AGENCY

WASHINGTON, D. C.

JUL 1946  
REC'D. ....  
TIIC L.F. & I. S-C.

REPORT ON  
LIQUID FUELS INSTALLATIONS  
AT  
GERMAN AIRPORTS

CIOS SECTION  
INTELLIGENCE DIVISION  
OFFICE, CHIEF ENGINEER, USFET  
APO 887

240 P. 2 (10)

CICG SECTION  
Intelligence Division  
OCE, TSFET(Rear)  
APO 887

5 November 1945

Report No. SII

LIQUID FUEL INSTALLATIONS AT GERMAN AIRPORTS

1. SCOPE

(a) Gasoline Systems at German Airports:

1. Fliegelhorst Airfield, Wurzburg
2. Giebelstadt Airfield, Giebelstadt
3. Bremen Lufthafen, Bremen
4. Kassel-Rothwesten Airport, Rothwesten
5. Wiesbaden Airport, Wiesbaden

(b) Equipment and Technical Developments:

1. Trailer Tank at Mainz Port
2. Seal From Pump
3. Freudenburg Packings
4. Henschel u. Sohn, G.m.b.H., Kassel
5. German Technical Manual

2. INTERESTED AGENCIES

- (a) Office, Chief of Engineers, Washington, D. C.
- (b) The Engineer Board, Fort Belvoir, Virginia

3. TARGETS VISITED AND PERSONNEL INTERROGATED

(a) Liquid Fuel Installations at German Airports

1. Fliegelhorst Airfield, Wurzburg

This field was in charge of U. S. Forces and none of the German operators remained.

2. Giebelstadt Airfield, Giebelstadt

This field was being rebuilt by a U. S. Engineer Battalion. None of the original German employees were available.

3. Bremen Lufthafen, Bremen

Sabotaged installations were being repaired by German employees under the direction of their own foremen and a U. S.

Engineer Captain. Data was obtained from a German oil employee who had been connected with the airport since World War I.

4. Kassel-Rothwesten Airport, Rothwesten

A German employee was secured for direct inspection party to the fueling installations. The employee's knowledge of the details of the installation was very incomplete.

5. Wiesbaden Airport, Wiesbaden

A U. S. Engineer Battalion was paving an airstrip but they had no knowledge of the original German fueling system. A U. S. Air Corps Master Sergeant was located and was able to contribute greatly with information pertaining to the German fueling system.

(b) Equipment and Technical Developments

1. Trailer Tank at Mainz Port

Trailer tank was found abandoned with tires removed. It apparently had been deactivated by the Germans in their hasty retreat. A 12-year old German boy was the only person around.

2. Seal From Pump

This seal was removed from a German centrifugal pump for purposes of making a drawing.

3. Freudenburg Packings

The Chief Engineer of the Freudenburg Company was interviewed to ascertain types of packing made.

4. Henschel u. Sohn, G.m.b.H., Kassel

The U. S. A. 757th Railway Shop Battalion have their Headquarters in the Henschel Plant and control all operations. Captain C. E. Smith was the Commanding Officer at the time of this inspection, and good cooperation was obtained from our Railway Battalion. A Chief Engineer by the name of Dr. Rosen was interviewed at the main plant. For information on trucks and pumps, Dr. Rosen referred the investigators to "oberingenieur" Deker in the A w u k o plant at the village of Hann-Munden.

5. German Technical Manual, Appendix "A"

Photostatic copies were made from a captured manual which was in the possession of the British Air Ministry and U. S. Army Air Forces Liaison Officers. Translation was made extemporaneously by Lt. Arnold Malzer U.S.A.M.I.S. and checked by Messrs. Eric F. Menke and R. E. Ost, Office Chief of Engineers, Washington, D.C.

4. NAMES OF INVESTIGATORS

(a) Mr. R. E. Ost, Tech. Rep., C.I.O.S. Section, Int. Div.,  
O.C.E.

5. RESULTS OF INVESTIGATIONS

(a) Gasoline Systems at German Airports

1. Fliegelhorst Airfield, Wurzburg

The Administration Buildings and German Luftwaffe barracks had been destroyed by bombing and the pump pit had been sabotaged with explosives. The airfield had extensive barracks, shops and hangars originally but the field proper had very little paving and the main runways were grass strips. The fueling system on the field was installed with excessive cross connections.

Airplane fuel was brought in by tank car and unloaded by gravity flow to underground tanks which had a cover of about 12 feet of earth. Sketch No. 1 shows an isometric view of a typical Fill Box as found at this field and other fields in Germany.

Sketch No. 2 shows an isometric view of a typical underground Fueling Pit. The following nomenclature signs were found on the fueling pit wall.

Einfulleitung		Fill Line
Saugleitung		Suction Line
Druckleitung		Pressure Line
Entleerungsleitung		Drain Line
Luftleitung		Air Line (Blue background)
Druckrohrkreuzstück Neben der Pumpe		Pressure Pipe Cross Piece Next to the Pump
Rotgestrichene Ventile wahrend des Tankens		Keep Red Painted Valves Closed While Fueling!
"Ventilhandrader mit weissem Schild: saug u. Druckleitungen"		Valve handwheels with white shield: Suction and Pressure Lines
"Ventilhandrader mit gelbem schild: Entleerungsleitungen"		Valve handwheels with Yellow shield: Emptying lines

A sponge filter was installed in the suction line and was fitted with a water column and drain valve. It bore the following instruction tag:

"Taglich schwamm ausdrucken durch Drehen des Handrades in Pfeilrichtung".

Wring sponge daily by turning handwheel in direction of arrow

"Nach dem Ausdrucken Handrad weider Zuruckdrehen"

After wringing Turn Handwheel back to original position

Hose reels were not used in German fueling pits. Hose lengths were handled loose and placed into an underground pipe which entered the fueling pit near the top.  $1\frac{1}{2}$  in. hose was wire wrapped for retaining form and had split wood collars 4 in. long fastened on the hose on 28 inch centers with garter springs. These wood collars acted as wearing collars to resist abrasion when the hose was dragged across paving.

Fueling pits are installed in the center of hard standing strips which branch off a paved apron.

An arrangement of fueling pits, pump pits and aprons is shown on sketch No. 3 accompanying description of Giebelstadt airfield. Standardization of plan and details pertaining to fuel systems was noticed among the several fields inspected throughout Germany.

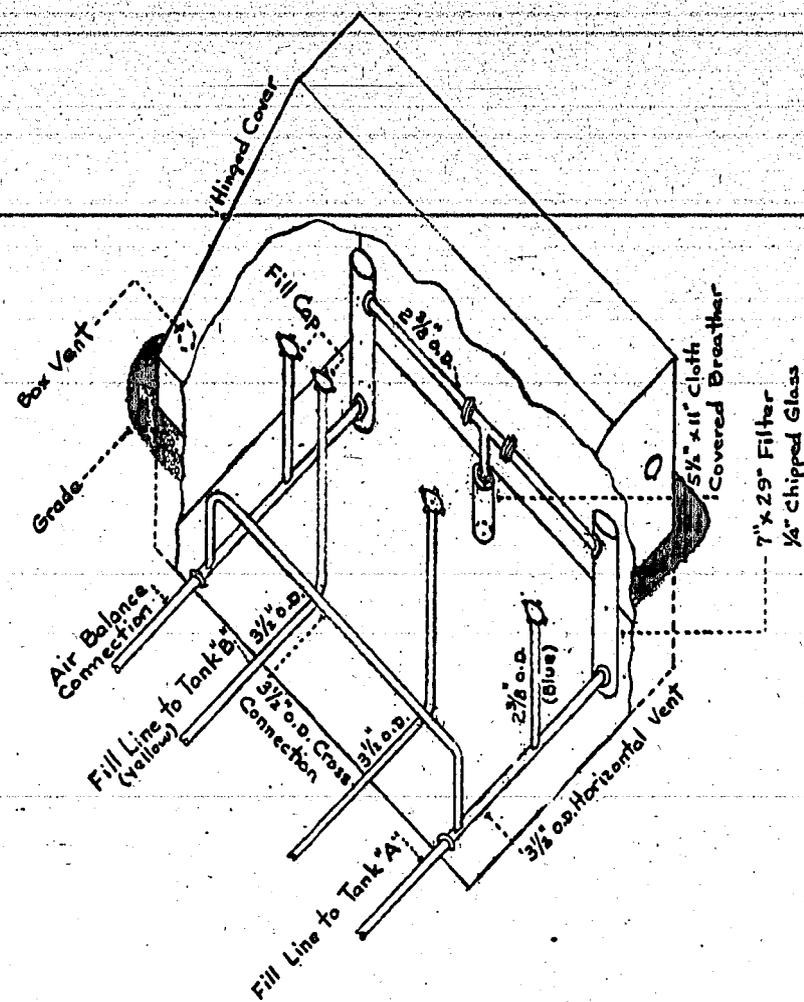
## 2. Giebelstadt Airfield, Giebelstadt

This airfield was located about seven miles south of Wurzberg and formed the nucleus of a series of dispersed airfields. There was an elaborate installation of hangars, shop buildings, and barracks as well as a neighboring housing development in the village of Giebelstadt. The Field Proper had grass runways. All hangars, barracks and shop buildings had been destroyed either by bombing or sabotage.

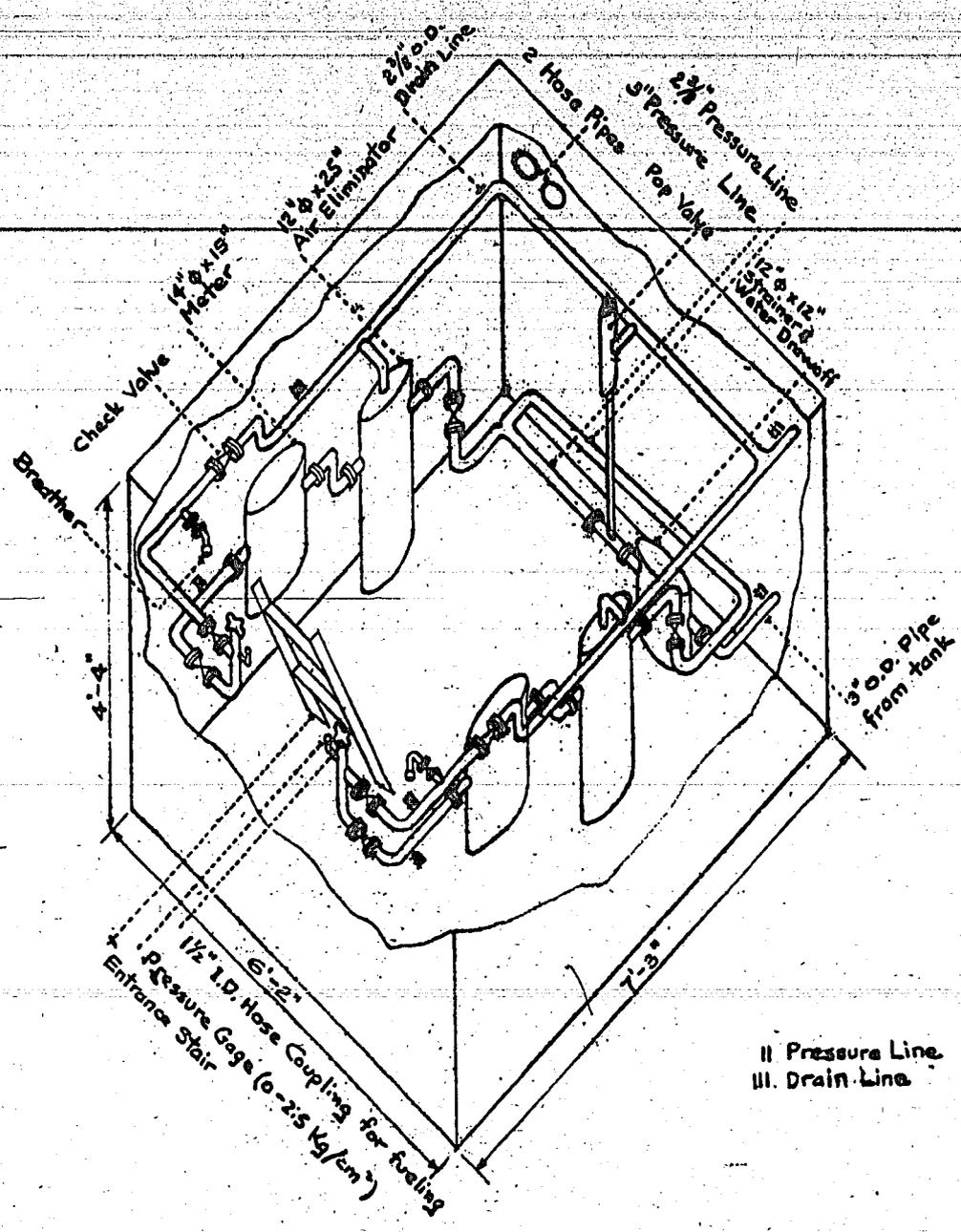
Sketch No. 3 shows a typical Apron layout including location of Fueling System. The U. S. Engineers were in process of paving a runway and reconstructing part of the damaged hangars, using P.O.W. labor.

The German fueling system was in good condition. Apparently the sudden withdrawal of the German Forces was so rapid there was no opportunity for sabotage of the underground installations. Sketch No. 4, herewith, shows the pump pit at Giebelstadt airfield.

A combination fine and coarse filter was removed from the pump pit at Giebelstadt and consigned to the Engineer Board. A second filter of the same type but without the fine filter cartridge was also shipped for spare parts. The latest types of German filters employed cellulose discs as the final filtering medium. It is believed that they should prove effective in removing rouge and fine dirt from aviation fuel. Instructions for operating and cleaning the filters are as follows:



FILL BOX - FLIEGELHORST AIR FIELD  
WURZBURG

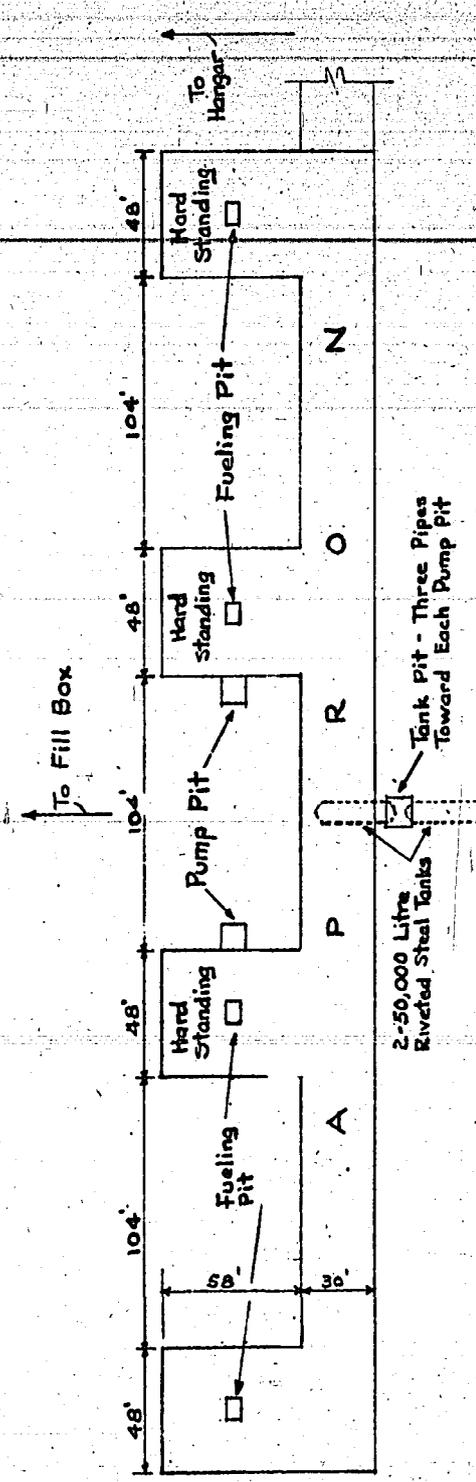


II Pressure Line  
 III. Drain Line

FUELING PIT  
 FLIEGELHORST AIR FIELD  
 WURZBURG  
 SCALE: 1/8" = 1'-0"

6

SKETCH NO. 2



FUELING APRON  
GIEBELSTADT AIR FIELD

Deckel für Feinfilter

Cover for fine filter

Entlüftung  
Grossfilter für  
notschnelltanker

Deaerating  
Coarse filter for  
Emergency fast fuelling

Nameplate Instructions:

Bedienungsanweisung  
für Kraftstoff  
Grossfilter KGF 500

Useful instructions  
for gasoline  
Coarse filter KGF-500

**ACHTUNG!**

Vor anschluss des grossfilters  
wasser und schmutz aus kessel-  
wagen ablassen. Filter im  
sinne der richtungspfeile in  
Saugleitung einbauen! Wasser-  
standsglas beobachten, angesam-  
meltes Wasser ablassen.

**ATTENTION!**

Before connecting coarse filter  
let the water and dirt out of  
the tank truck. Filter to be  
installed in suction line in  
direction of arrow! Watch  
the water gage, accumulated  
water to be let off.

Reinigung Grobfilter!  
Filtergehäuse entleeren, 3  
Flügelmuttern am grobfilterdeckel  
lösen, obere schraube zurückklappen.  
Deckle nach oben Herausziehen. 2  
Grobfiltereinsätze herausnehmen,  
in Benzin Spülen und abbürsten,  
Filterkammer reinigen!

Cleaning of the coarse filter!  
Empty the filter casing, remove  
3 nuts from cover of coarse filter,  
upper screw to be backed off. Re-  
move cover vertically. Two in-  
serts of coarse filter to be  
removed, cleaned in gasoline,  
and brushed off. Filter chamber  
to be cleaned!

Reinigung Feinfilter!  
Gehäusedeckel abnehmen, Einsatz  
herausziehen, dessen Flügelmutter  
abschrauben, "Endscheibe" abnehmen  
und Pappscheiben und Blechscheiben  
vom Sammelrohr abstreifen. Blech-  
scheiben in Benzin Spülen. Neue  
Pappscheiben in Reihenfolge:  
Pappscheibe Blechscheibe einlegen.  
Endscheibe auf letzte Pappscheibe  
auflegen und flügelmutter bis  
zum anschlag verschrauben. Filter  
einsatz einstecken, Gehäusedeckel  
verschliessen.

Cleaning of Fine Filter!  
Cover to be removed, insert to  
be pulled out and its nuts re-  
moved. End disc to be removed  
and cotton discs and tin discs  
to be removed from accumulator  
pipe. Tin discs to be cleaned  
in gasoline. New cotton discs  
to be inserted, first cotton  
discs, then tin discs. End  
disc to be inserted on top of  
last cotton disc and nuts closed  
tightly. Filter disc to be in-  
serted, cover to be closed.

Size of the pump unit is indicated by the following  
nameplate on motor.

Drehstrom	Mot	Type So 46/4
No. 278915	380 Delta V	12.8 A
5.9 KW	8.0 PS (H.P.)	Infinity Min.
Cos $\phi$ 0.81	1430 U/Min (R.P.M.)	50 Per/S (Cycles)

The pump bore no nameplate but it appeared to be of the center suction, centrifugal type with 2-stages on each side of the suction. The electrical installation was of armored parkway cable with sealed inlets to cast iron boxes. It was explosion-proof according to German electrical standards.

There were two underground storage tanks of 50,000<sup>(13,200 gal.)</sup> liters capacity each. The piping to the tanks was so arranged that each pump pit could draw from either tank. Pump pits were some distance from the tanks and pumps were located higher than the tanks so a suction head existed. An installation of a plain centrifugal pump under conditions of suction head is unusual and the pump warrants being investigated further.

The Giebelstadt fueling system is a manually-controlled closed system. Drain lines are installed for emptying hose lines into storage tanks, and vapor lines are installed for venting tanks back to the fill box or to balance the tanks against each other.

### 3. Bremen Lufthafen, Bremen

Bremen Airport was originally set up as a combination Municipal and private flying field with the control divided in the ratio of 51% and 49% respectively. Later the Luftwaffe moved in and took over the southern part of the field. There are still a couple of wooden hangars in service which were constructed by the English after the first world war. Aviation fuel is stored at a series of fueling stations scattered about the field. Station I consists of two 13,200 gallon each underground tanks located on the Luftwaffe portion of the field. It has both units cross connected at the pumps which are a couple hundred feet apart, and the discharges are fed into a common header leading to the fueling pits. Pumps and valve manifolds are above ground but runs of pipe are underground. A railroad siding and parallel street back of the hangars furnish access for benzene supply. 3½-inch O.D. lines lead from the railroad siding to each pump. The pumps are so manifolded that they can be used to unload or load tank cars. It was noted that plain centrifugal pumps were used with a suction head, and that sponge filters were used to remove water from the benzene. Three stage centrifugal pumps are used and are rated at 100 G.P.M. Pumps are direct connected to three phase, 50 cycle motors rated at 6.6 KW, 14 Amp., 380 Volts delta connected. There are six fueling pits consisting of a plain cast iron box containing two 1½ inch hose connections and a throw lever for changing the direction of flow from fueling the plane to draining the hose lines. The Germans ordinarily store their hose lines in a horizontal pipe in the ground leading out of the fueling pit, but in this case, there was no such provision. There were scraps of hose line in a shed back of the hangars, which had split wooden wearing ferrules clamped on the outside on 28 inch centers with garter springs. The fueling pits are located in the edge of the grass near the paved strips which connect the hardstandings with the main runway some distance in front of the hangars.

Station II consists of two underground 6600 gallon

tanks and two underground pump pits located on the airfield in the grass plots between paving strips which join the hardstandings with the main runway. Tanks had about eight feet of earth cover and were filled by long gravity lines from the railroad siding. Pump pits had been dynamited by the Germans but now the Americans are helping the Germans fix the damage. Storage tanks have extra vertical risers with hose caps for gaging, water drawoff, and benzene suction. There is a sign on each. The pumps will be connected to draw from either of the two underground tanks and discharge to the fueling boxes or truck fill stems.

Station III consists of three above ground tanks mounded over with earth and connected to one pump. The tanks are said to be filled by gravity from the railroad siding, although it is a slow process. Tank capacities are 2640 gal., 5280 gal., and 4935 gal. respectively. They are old and originally fed three fueling pits which have been abandoned. The tanks were formerly pressurized with nitrogen and used as blow cases for transferring benzene. Pump is rated at 100 G.P.M. and is driven with a 2 KW. motor. It is manifolded for three different routes forward and reverse and has an ample sized pot filter in the line.

Station IV consists of five underground tanks, three new bolted tanks, and one centrifugal pump. Tank sizes are 1075 gal., 1671 gal., 1320 gal., 792 gal., and 1267 gal. respectively. Aboveground bolted tanks are of 8800 gallons each. The pump has four stages, runs at 1450 R.P.M., and delivers 200 G.P.M. It is driven by a 15 KW motor which seems large. Pump set is housed in a small shed and is manifolded with a loop around the outside, a line down the middle, and has a pot filter at each end, making it possible to transfer in any manner between underground tanks and aboveground tanks. Main delivery is to a truck fill stem at the pumphouse. It is noted that a plain, diffuser vane, centrifugal pump is used to draw gasoline from underground tanks.

Station V consists of one 528 gallon underground tank and one 792 gallon underground tank, each with its individual pump for dispensing motor gasoline to ground vehicles.

The Bremen Airport illustrates the improvements in German Fueling System design since it has installations dating back to 1918. The latest installations conform with the standard layouts shown in the German Technical Manual.

#### 4. Kassel-Rothwesten Airport, Rothwesten

Kassel-Rothwesten Airport was inspected on 18 August 1945 by Lt. Arnold Malzer and Mr. R. E. Ost. The Airport is located on a hill about two kilometers north of the village of Rothwesten which in turn is about 10 kilometers northeast of Kassel. Administrative buildings and living quarters are located in a wooded area immediately back of the east hangars. The field had grass runways only with a small square area of cobblestone paving around the fueling pits. Fueling installation consists of four 13,200 gal. tanks with appurtenances on each side of the field. Benzene is brought in by tank wagons along a truck road which circumvents the field. A

fill box is provided for each pair of tanks, which gives a good dispersal. Fill Box consists of a half basement concrete pit with a slanting hinged cover of wood. Inside is a  $3\frac{1}{2}$  in. O.D. long radius Weldell looking up, painted yellow, and terminating in a 4 in. I.D. hose coupling with cap. Besides that there is a  $2\frac{3}{8}$  in. O.D. vapor pipe, painted blue, leading back to the pit from each tank. Any air to be drawn into the system must pass through a cloth filter and an 8-in. by 3-ft. pipe filled with chipped quartz. The system is piped to connect the vapor space in the storage tank with the vapor space in the tank truck, and the air intake floats on the line only. The 13,200 gal. underground tanks are covered with about 12 ft. of dirt and have a concrete pit built around a pipe entrance manhead. Manhead cover has connections for two suction lines, two fill lines, and one vapor and drain line. The two tanks are separated by at least 200 ft. for dispersal.

The pump pit is a conventional double pump installation with a pump located along each side of the pit, pipes along each side wall, and main control manifold in the far end of the pit. Access is through a heavy trap door, counterweighted. The pumps are four stage centrifugal, diffuser ring type, 1430 R.P.M. driven by direct connected motors rated 5.9 KW, 12.8 Amps., 380 Volts delta. Each pump can draw from either of two storage tanks by manipulating valves which are interlocked by a controlling sliding plate covering a shoulder on the valve stems. Each pump has a hand regulated butterfly valve on the suction pipe which apparently forces this type of pump to operate on starved suction. Suction lines are  $3\frac{1}{2}$  in. O.D. and discharge lines are 3 in. O.D. Each centrifugal pump has a safety pop valve with a high spring cap. A pressure gauge is connected at the base of the pop valve and a second connection is made on the manifold. Discharge from the pop valve is piped into a run-back line. Pump pit has an electrically driven ventilating fan mounted near the top.

Fueling pit is conventional and has a 3 in. O.D. supply line which branches two ways after going through a 14 in. diameter by 15 in. deep filter and water separator. Thence the flow goes through an air eliminator, a meter, and to a  $1\frac{1}{2}$  in. hose coupling on each side of the pit. There is a  $2\frac{3}{8}$  in. O.D. run back line which is valved for draining the dispensing hose and venting the air eliminators.

The Fueling System at Kassel-Rothwesten Airfield conforms with the standards set up in the German Technical Manual.

##### 5. Wiesbaden Airport, Wiesbaden

The Wiesbaden Airport was inspected on 20 August 1945 by Lt. Arnold Malzer and Mr. R. E. Ost. Hangars, pump pits, tank pits, and fueling pits had been sabotaged by the enemy, yet many of these same saboteurs were there working on the field under direction of U. S. Forces. Drawings made in 1933 and 1935 show three plots on the west side of the field for tanks and fueling pits; and two plots on the east side of the field for similar equipment. Fuel is received at a railroad siding on the west side of the field and unloaded

through four 4 in. hose couplings in a fueling box. Gasoline runs by gravity to the nearest tanks on the west side of the field from whence it is pumped by pipeline to the other tanks. The drawings indicated that each installation consisted of two 13,200 gal. Tanks, a pump pit, and four fueling pits. Storage Tanks had an earth cover of twelve to fifteen feet. Only one tank was found at a location instead of two. No vapor recovery lines were installed at fill box as have been found at other later installations. A pit is constructed around the pipe domes or manheads on the storage tanks. Five pipes, approximately 4 in. and 6 in. lines enter the tank manheads from random directions. Fueling pits were blown, but it was evident that they were of the double type, and had drain lines. A cast aluminum, sponge type filter was found on a skid and it was recovered for shipment to the Engineer Board. The fueling system at Wiesbaden is of the older type used by the Germans and does not have their latest improvements.

(b) Equipment and Technical Developments

1. Trailer Tank at Mainz Port

A fuel trailer was found at the Mainz Dock damaged from small arms fire and with tires removed. All parts were readily decipherable and the trailer was considered suitable for salvage.

The main tank measured 2 ft. 10 in. x 5 ft. 4 in. x 14 ft. 2 in. and had predominantly flat sides with rounded knuckles joining the sides. It had three compartments with a calculated total capacity of 1600 gallons. Nameplate on fuel tank read as follows: "ref - weygandt u. Klein G.m.b.H." Tank was mounted on a four wheel trailer with horizontal "fifth" wheel steering arrangement. Chassis was equipped with air brakes and an auxiliary hand-operated lever. Sketch No. 5, herewith, shows details of bottom and top piping on trailer tank. Photograph No. 1 on the following page shows the Fuel Trailer assembly. Photograph No. 2 on following page shows the dispensing manifold located on the rear of the trailer. Discharge from pipe manifold passes through a strainer, air eliminator, meter, and look box. An alternate unloading route by means of a hand-operated reciprocating vane pump connected to the same manifold is provided. The meter bore a nameplate as follows:

Probew z. Eichungszugel

(Manufacturer)

Für benzin und benzol

For benzine and benzol

Für verkaufsmengen  
nicht unter 100 l.

For purchases not  
under 100 liters.

Die minuteliche durchflussmenge  
darf nicht weniger als 30 l.

The through flow quantity per  
minute may not be less than  
30 liters.



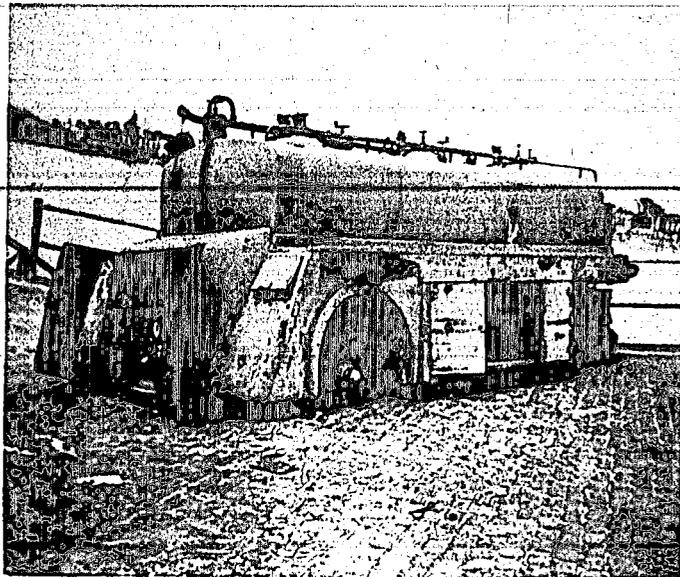


Photo. No. 1 Trailer Tank

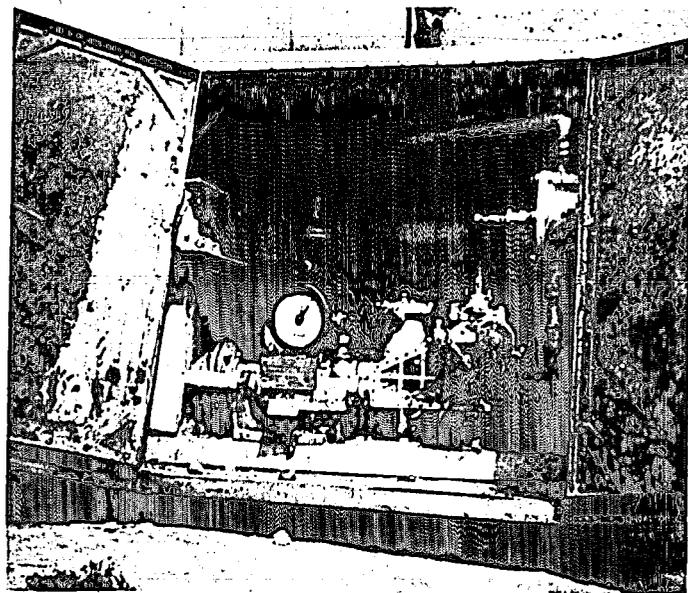
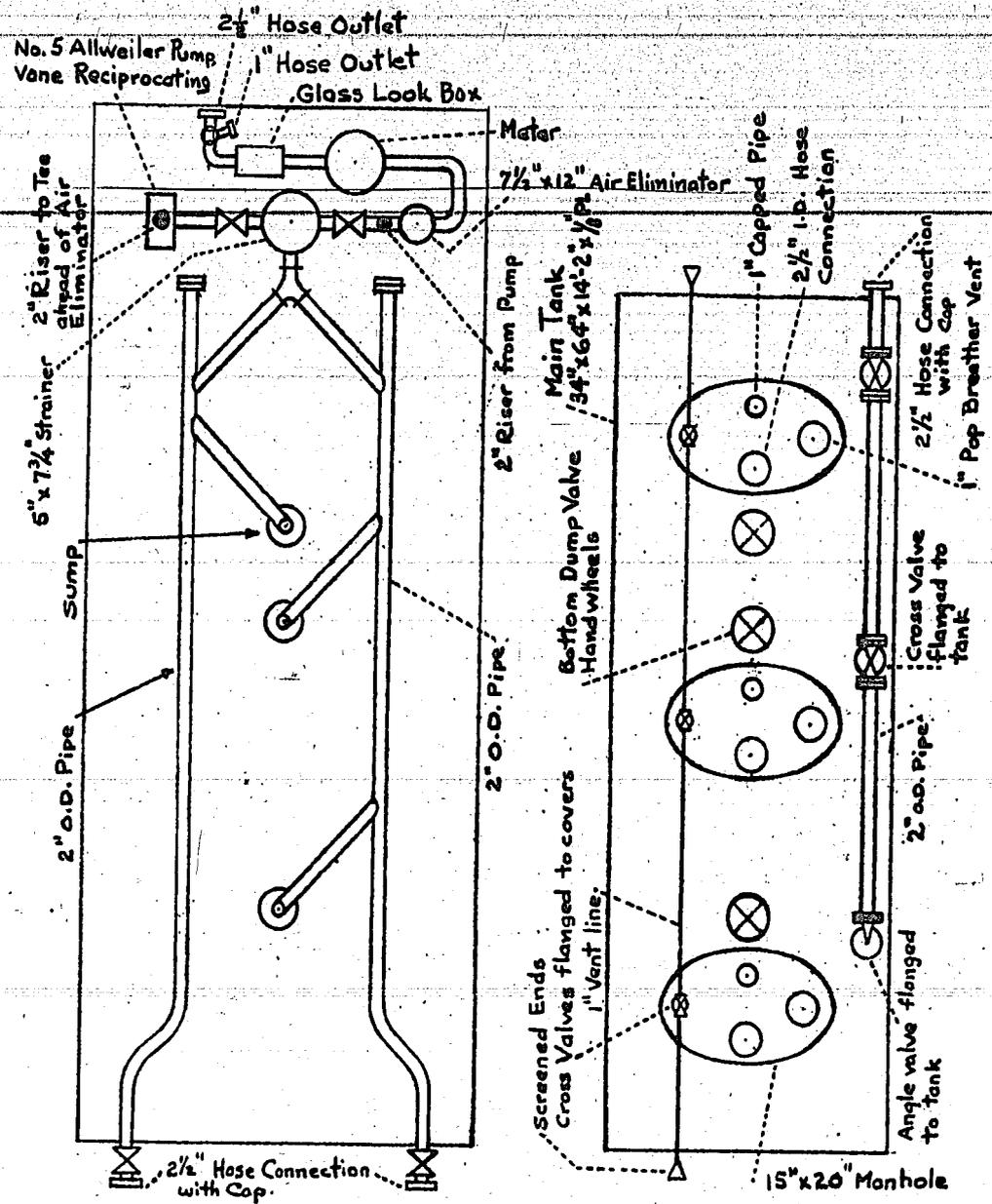


Photo. No. 2 Dispensing Manifold



GERMAN LIQUID FUEL TANK WAGON TRAILER TYPE

nicht mehr als 130 l.

Not more than 130 liters

It will be noted from Sketch No. 5 that the fuel trailer was operated as a closed container and that it was impossible to remove manhead covers from the compartments because they were covered by a vent line. The tank compartments were normally filled through the cross valves on the 2 in. line located on top; but could also be filled through the bottom 2 in. lines. Tank compartments were emptied by gravity flow through the dispensing manifold or by-passed through the bottom headers.

The Trailer Tank appeared to have an excess of longitudinal pipe headers.

#### 2. Seal From Pump

A running seal was removed from a German centrifugal pump and measurements taken. Sketch No. 6 herewith shows full details of carbon vs. hardened Steel Pump Seal. This design with proper modifications could be advantageously used on gasoline pumps.

#### 3. Freudenberg Packings

The Freudenberg Plant at Weinheim was investigated for the purpose of locating pump seals. It developed that the Freudenberg organization did not manufacture complete pump seals but only the rubber packings involved therein. The Freudenberg organization specialized in molding and vulcanizing synthetic rubber packings principally of Buna S and Buna N rubbers. Simmer, the Chief Engineer, stated that their rubber seals would hold a pressure of approximately three atmospheres; and will run at a rubbing speed of 33 to 40 ft. per second, depending upon the pressure. The Freudenberg organization was said to have manufactured the rubber packing ring shown on sketch No. 6 of Pump Seal, and the seal for the "Turbo" pump shown on Drawing No. 25.23-75 hereinafter.

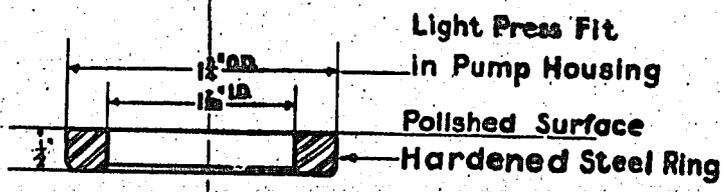
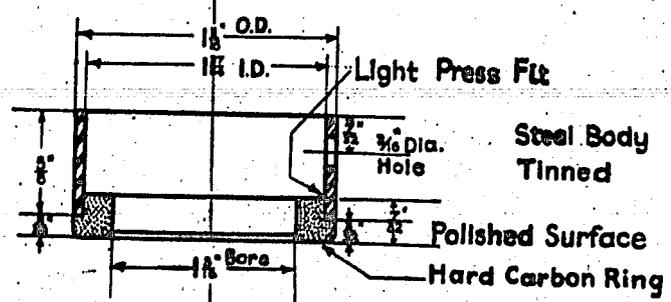
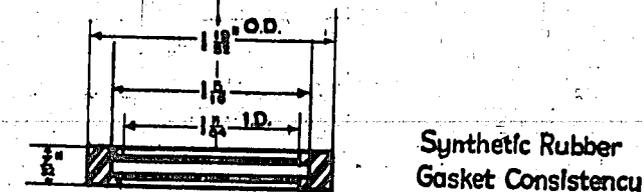
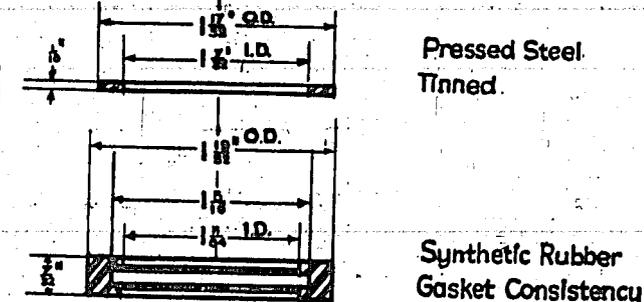
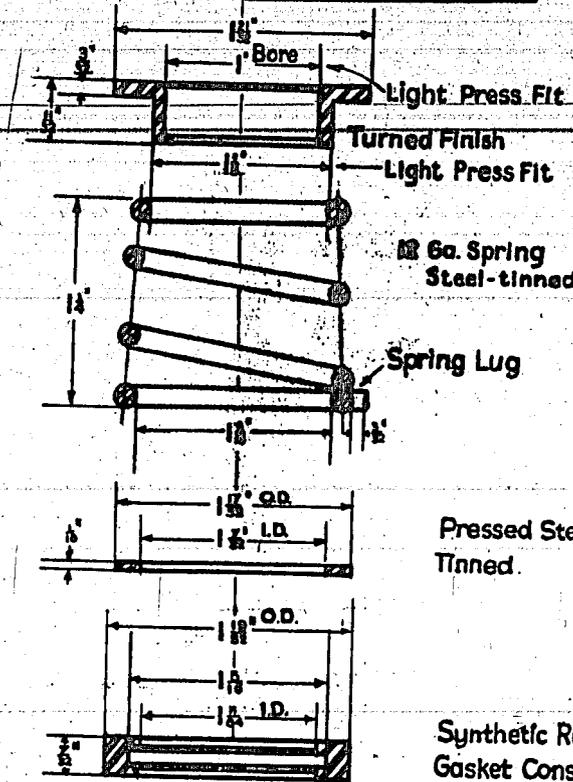
#### 4. Henschel u. Sohn G.m.b.H., Kassel

The Henschel u. Sohn plant at Kassel was investigated for the purpose of obtaining drawings of a Fire Truck for Mr. C. F. Smith, C.I.O.S. investigator, U.C.E., who had to return to the U. S. without having had an opportunity for investigating the Plant himself.

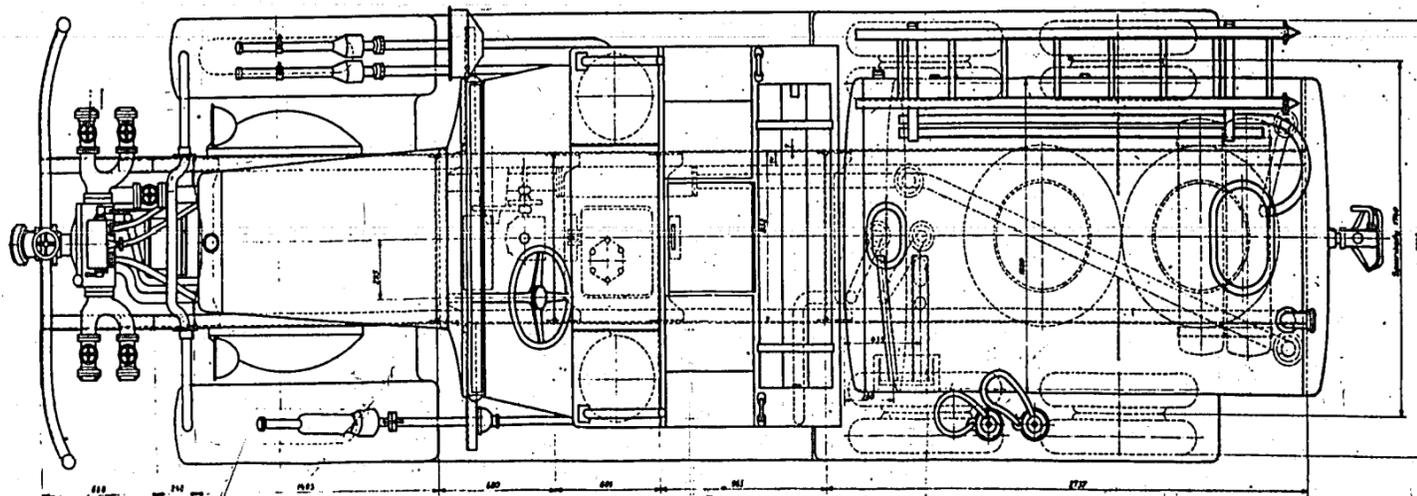
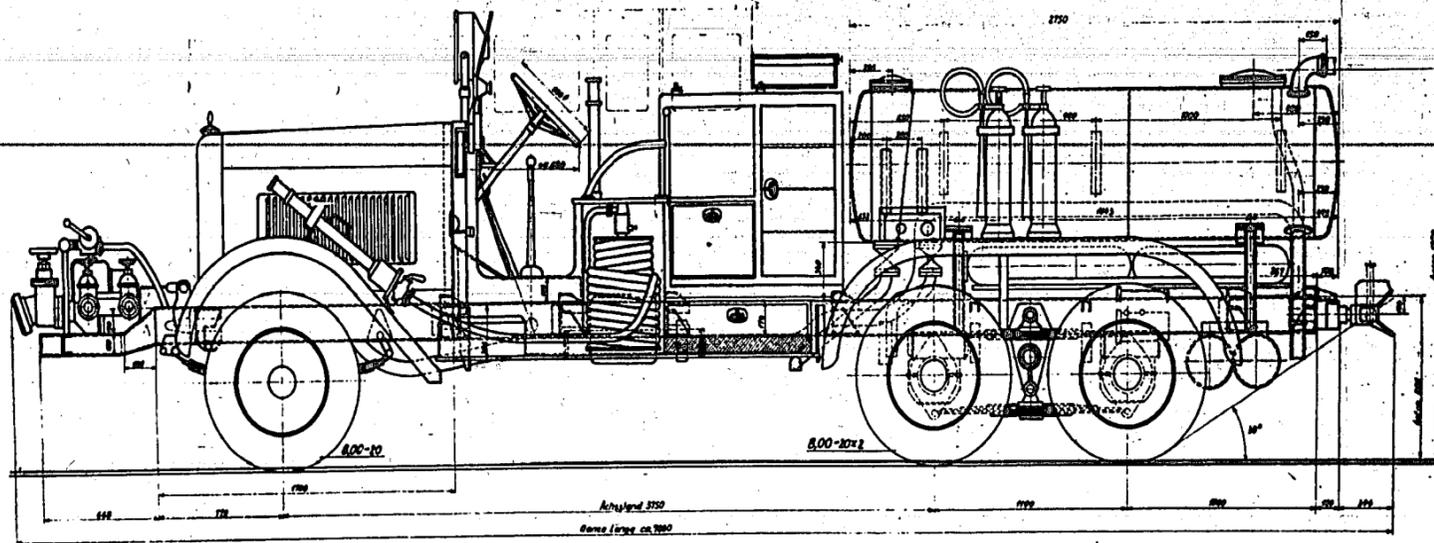
The Henschel plant is primarily a locomotive building and repair shop. During the War the firm was commissioned to build trucks and fire engines.

Drawing No. PX113868 of "Tankspritze", bound herewith, shows an assembly of the fire truck. The pump is front mounted on the truck, has an aluminum case, and is driven through a built-in gear increaser. The Fire Truck operates on the wet hose principle and the pump is supposed to be running when the truck reaches the fire. Foam mixture is instantly available at the hose nozzle since

**PUMP SEAL**  
**FULL SIZE 19-6-45**



OST



Diese Zeichnung darf nicht ver-  
ändert, noch dieses Patent  
in Anspruch genommen  
werden.

Durch die Erfindung dieser Spritzpumpe  
wird das Spritzen der Samen in die  
Erde erleichtert und die Ernte  
erhöht. Die Erfindung ist durch  
Patent Nr. 1.111.111 geschützt.  
K. Henschel & Sohn A.G., Kassel

Hersteller	K. Henschel & Sohn	Ort	Kassel
Modell	Tankspritze	Typ	PXII 3868
Verwendung	auf Henschel-Fahrgeräten Typ 1300		
Vertrieb	K. Henschel & Sohn		

it is drawn from the truck tank and no delay is suffered while the pump suction line is being connected to a hydrant. The tank on the truck has an exhaust gas pipe passing through it for heating during cold weather. The fire truck carries a Tutogen air form chemical container and portable CO<sub>2</sub> Extinguishers. Water and Foam chemical are mixed in a mixing valve and enter the pump suction. The fire pump was built by Metz of Karlsruhe and drawings were not available.

Drawing No. 3000.49 "3-Achs-Lastwagen", bound herewith, shows the fire truck chassis only. It is a conventional Magaris designed heavy German truck.

Drawing No. 25.23-75 of "Turbopumpe TBP 15000" bound herewith, shows a boiler feed pump recently developed by the Henschel organization. The pump runs at 15000 RPM and develops 300 psi pressure with an open impeller 3-5/32 in. in diameter. Seal on the pump is of synthetic rubber held in contact with the shaft by a garter spring. The seal is cup shaped and arranged to hug the shaft tighter when vacuum is pulled on the pump; and to relieve circumferential pressure on the shaft through centrifugal force when the speed increases. Turbine is manually throttle governed and has a ball bearing overspeed controller.

Captain G. E. Smith of the U.S.A. 757th R.R. Operating Battalion showed photographs of a small Henschel planetary geared pump which runs at 45,000 RPM and develops 1,000 psi with one stage.

#### 5. German Technical Manual

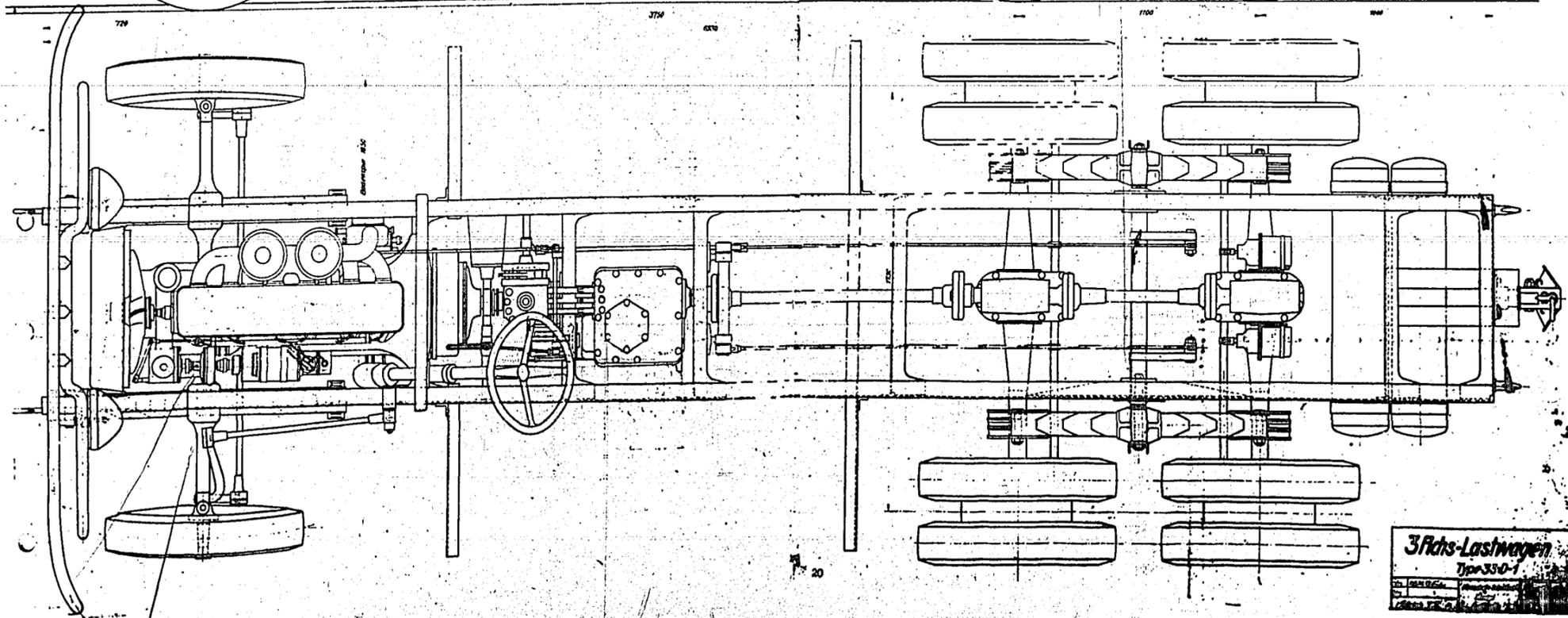
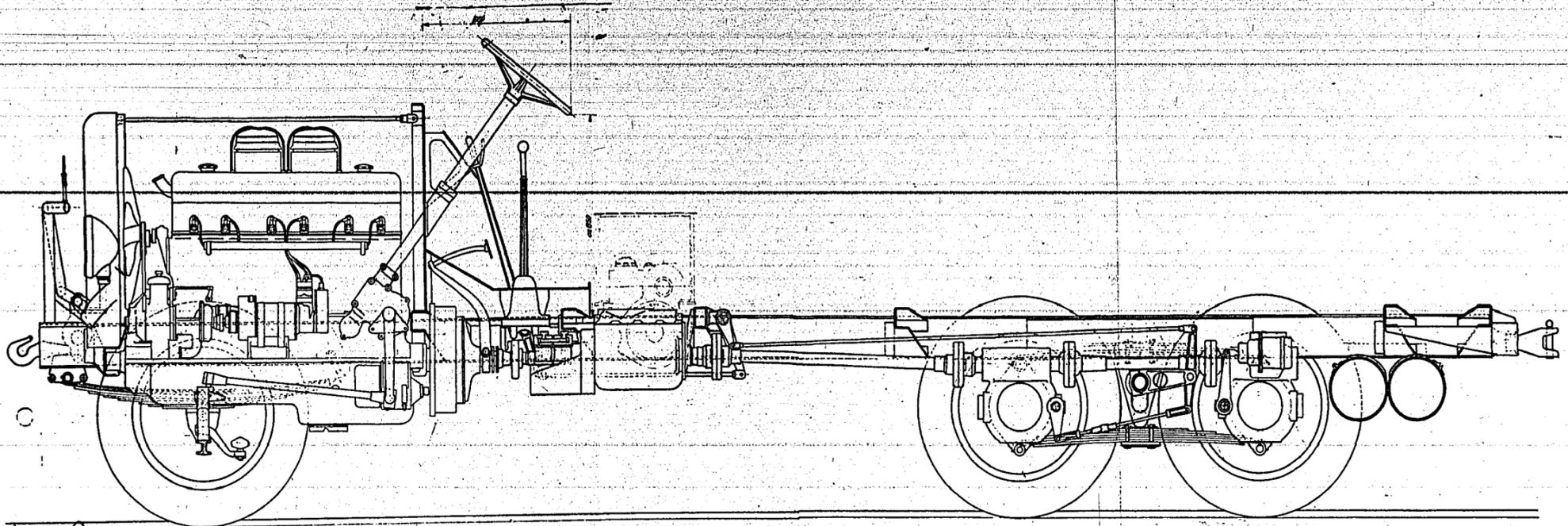
A German Technical Manual has been translated and is inclosed herewith as Appendix "A". This manual covers fueling systems and equipment for flying fields and motorized columns. Equipment and installation instructions given in the manual have been verified at German Airports and it has been found that a standardization of design exists.

#### 6. RECOMMENDATIONS

##### (a) Gasoline Systems at German Airports.

The gasoline systems at Fliegelhorst airfield (Wurzburg), Giebelstadt airfield, and Kassel-Rothwestern Airfield are of the latest German design. The systems are closed and all vapor is piped back to an air breather located in the fill box. Such extensive vapor systems require a large amount of pipe and are considered excessive.

Bremen Lufthafen and Wiesbaden Airfield are examples of older German design and have small outmoded fueling pits and some aboveground pumps. The underground fueling systems at these airfields could be used after making repairs. The adoption of a standard model, vertically split, open impeller, guide vane, centrifugal pump with variable number of stages for different pumping conditions is considered good practice for fueling systems.



**3 Achs-Lastwagen**  
Typ 330-1



(b) Equipment and Technical Developments

The closed system of loading fuel tanks as shown on the Mainz Trailer Tank is a safe and clean method of transferring fuel, and might well bear consideration for use in the U.S.

The pump seal shown on sketch No. 6, Seals described in paragraph b-3, and the Seal shown on the Turbo-Pump Drawing No. 25.23-75 are typical examples of good German practice in sealing pumps. The designs are simple and well worked out. Pump Seal development in the U.S. is farther advanced on stationary installations and possibly on a par with German practice on portable pumps.

The German technical manual covers the "Wehrmacht" and "Luftwaffe" practices in handling liquid fuels. Attention is invited to the fact that the Germans used the "dry line" principle in their fuel transfer and fueling systems. This method requires the draining of all pipe lines into the storage tanks. Their practices are not considered as efficient as U.S. practices for accomplishing the same purpose. A standard tank with under-fuel electric pump and accessories was developed by the Germans for use in the theatre of operations. There is room for a similar standardization in U. S. practices. An under fuel benzene pump is listed as a standard item in the German manual, whereas none has been available in the U. S.

APPENDIX "A"

GERMAN TECHNICAL

MANUAL

CIOS SECTION  
INTELLIGENCE DIVISION  
OFFICE, CHIEF ENGINEER, USFET  
APO 887

## PREFACE

Each page has been translated complete and in the same general arrangement as the original and is shown on opposite page, paragraph for paragraph.

Original captions printed in heavy type have been underlined or have been written in caps.

Nomenclature on sketches and illustrations accompanying the original German text have been translated and noted, directly on the photostats of the original German pages.

The sketches and illustrations including captions etc. have been omitted in the translation and are indicated by open spaces in the corresponding portions.

Emphasis was laid on conveying the meaning of the original German text as to technical information, operation and training.

No undue attempt has been made as to style and adaptation to American military and technical language.

Metric measures have not been converted. Abbreviations, terms and translations listed in glossaries herewith were either not found in the German military dictionary published by the War Department in 1944 (TMSO-506) or were found to be at variance with standard translations to meet the requirements of this text.

Other dictionaries consulted were:

- 1) German-English Technical & Scientific Dictionary by A. Webel, 1937
- 2) Dictionary of the German & English Languages by William James, 1938

The first translation was made extemporaneously by Arnold Walzer, 1st Lieutenant, U. S. Army, M.I.S. Bad Schwalbach, Germany in August, 1945.

Review of same with revisions, completion and proof-reading was made by Mr. Eric F. Menke, O.C.E., Washington, D. C. in December 1945.

Both translations were technically verified and assembled by Mr. Roland E. Ost, O.C.E.

LIMITED GLOSSARY OF MILITARY ABBREVIATIONS AND TERMS

<u>No.</u>	<u>German Abbreviations</u>	<u>German</u>	<u>English</u>	<u>Page</u>
1	Fluba	<u>Flugbetriebsstoff-</u> <u>ausgabestellen</u>	Flight Fuel Dispensing Station	Title Page
2	Feld LTL	<u>Feld-Lufttank-</u> <u>lager</u>	Flight Aviation Fuel Storage	"
3	TR	<u>Tank</u> <u>Reinigung</u>	Tank cleaning	63
4	TO Organisation	<u>Todt</u> <u>Organisation</u>	Todt Organi- zation	63
5	RLM	<u>Reichs</u> <u>luft</u> <u>minis-</u> <u>terium</u>	Reichs Ministry of Aviation	Letter of trans- mittal Page 2
6	LGK	<u>Luft</u> <u>gau</u> <u>kommando</u>	Air Regional Command	"
7	LD	<u>Luft</u> <u>Dienst</u>	Air Service	Letter of trans- mittal
8		<u>Rechnungshof</u>	General Accounting Office	"
9	Ob.d.l.	<u>Ober</u> <u>befehlshaber</u> <u>der</u> <u>Luft</u> <u>waffe</u>	Commander in Chief of the Air Force	41
10		<u>Rohr</u> <u>leitungs</u> <u>bauzug</u>	pipe line construction platoon	10

## II

GLOSSARY OF TECHNICAL ABBREVIATIONS

<u>No.</u>	<u>German Abbreviations</u>	<u>German</u>	<u>English</u>	<u>Page</u>
1	Lfd	<u>Laufend</u>	current	16
2	Ws	<u>Wasserstand</u>	Water head	40
3	L/min	<u>Liter per Minute</u>	liter per minute	40
4	Atü	<u>Atmosphären Überdruck</u>	atmospheres	
5	Ton	<u>Tonne</u>	metric ton	24
6	IW	<u>Innenweite</u>	Inner diameter	59
7	rd	<u>rund</u>	round	
8	VDE	<u>Verband Deutscher Electrotechniker</u>	Union of German Electricians (not translated)	
9	U Pumpe	<u>UnterKraftstoff Pumpe</u>	under. fuel pump	66
10	KKW	<u>KesselKraftWagen</u>	tank truck	8
11	EKW	<u>EisenbahnKessel- wagen</u>	tank car(RR)	8
12	LKW	<u>LastKraftwagen</u>	truck	78

III

GLOSSARY OF TECHNICAL TERMS

<u>No.</u>	<u>German</u>	<u>English</u>	<u>Page</u>
1	Machinenbau	machine building	11
2	Richtlinie	guide line, instruction	11
3	Doppelmutter	double nut	11
4	Einsatz-pumpstationen	set in pump station or ready for use pump	40
5	Plannungs-muster	planning example	
6	Kraftstoff	gasoline, fuel, motor fuel	57
7	Spülbenzin	cleaning gasoline	58
8	Knebelhutmutter	Wing Nut	69
9	Förderpumpe	line pump	70
10	Pinsel	pencil brush	82
11	Wasserwaage	spirit level	84
	"	machinist level	81
12	Klaue	"T" handle	79
13	Ringgriff	"D" handle	79
14	Stemmsisen	Pinch bar(for electrician)	83
15	Ü bertrag	carry over	letter of transmtl.
16	Bitumen mit Wollfelzpapier	bituminous impregnated wool felt paper	56
17	Kingerit	Packing Material(Trade Name)	56
18	P3	Cleaning Fluid(Trade Name)	58
19	Cehapon	Cleaning Fluid(Trade Name)	58
20	Kniegelenk Verschluss	socket joint	21
21	Behälter	Tank or container	

Note: Gender of German nouns have not been indicated.

Reichs Air Ministry

Air Force Administration Office

Ag III

For Official Use Only!

To be kept safely! Inspection by authorized persons only!

Construction Guide Lines

to

Setup and emergency construction of operational installations

for the Air Force

TANK LAYOUT, STORAGE AND

TRANSPORTATION INSTALLATIONS

FOR MOTOR FUELS

Part 1: War Time Scope of Construction

Vol. 1: Descriptions

A. Description of Motor Fuel Installations

1. Airfield Fuel Tank Layouts
2. Temporary Fueling Bridges & Roads
3. Flight Fuel Dispensing Stations (Flubs)
4. Field Aviation Fuel Storage (Feld-LTL)

B. Instructions and Reference List of Tools Required for construction by Air Force Field Construction Teams

C. Stock List of a Front Base Depot

---

Edition: April 1942

A.I. 12

**Reichsluftfahrtministerium**  
**Luftwaffenverwaltungsamt**  
**Ag III**

**Nur für den Dienstgebrauch!**  
**Sorgfältig aufbewahren! Einsichtnahme nur Befugten gestattet!**

**BAURICHTLINIEN**

ÜBER

**Instandsetzung und behelfsmäßigen Neubau**  
**betriebstechnischer Anlagen der Luftwaffe**

**Tankanlagen, Lager und**  
**Transporteinrichtungen**  
**für Kraftstoffe**

**Teil I: kriegsmäßiger Ausbau**

**Band I: Beschreibungen.**

- A. Beschreibung der Kraftstoffanlagen**
1. Flugfeldtankanlagen
  2. Behelfsmäßige Tank-Brücken und -Straßen
  3. Flugbetriebsstoffausgabestellen (Fluba)
  4. Feld-Lufttanklager (Feld-LTL)
- B. Anweisungen und Werkzeug-Ausrüstungsnachweise bei Ausführung der Arbeiten durch Luftwaffenfeldbauzüge**
- C. Materialzusammenstellung eines Frontsammellagers**

**Ausgabe: April 1942**

Published by

Reichs Air Ministry

Ag III - V 10 II

Berlin, the 20. April 1942

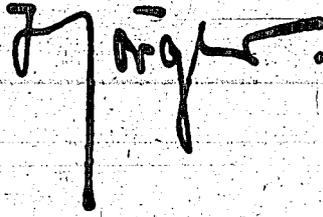
S/ Horger

Chief Government Construction Advisor

Aufgestellt im  
Reichsluftfahrtministerium

Ag III — V 10 II

Berlin, den 20. April 1942.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H. G. G.' with a long horizontal stroke extending to the right.

Oberregierungsaurat

**DESCRIPTION OF FUELING INSTALLATIONS**

1.

**AIRFIELD FUELING INSTALLATIONS**

**A**

## **Beschreibung der Kraftstoffanlagen**

---

**1.**

### **Flugfeldtankanlagen**

INDEX

A. BASIC PRINCIPLES CONCERNING AIRFIELD FUELING INSTALLATIONS	Page
I. Explanation of terms . . . . .	5
II. Planning . . . . .	5
III. Description: . . . . .	5
(a) Generalities . . . . .	5
(b) Tanks and Tank Connections . . . . .	7
(c) Pump Installations . . . . .	8
(d) Fuel Withdrawal Equipment . . . . .	9
(e) Pipe Lines . . . . .	9
(f) Hoses . . . . .	10
(g) Fire Extinguishers . . . . .	10
(h) Electrical Switches . . . . .	10
B. RESUMING OPERATIONS OF DAMAGED ENEMY INSTALLATIONS	
(a) Tanks and Tank Connections . . . . .	11
(b) Pump Installations . . . . .	12
(c) Filling Accessories, Hoses . . . . .	12
(d) Pipe Lines . . . . .	13
(e) Electrical Installations . . . . .	13
C. EMERGENCY CONSTRUCTION OF TANK INSTALLATIONS . . . . .	14
D. OPERATING DIRECTIVES . . . . .	15
E. INDEX OF GUIDE LINES . . . . .	16

# INHALTSVERZEICHNIS

## A. Grundsätzliches über Flugplatzanlagen

Seite

I. Begriffsbestimmung . . . . .	5
II. Planung . . . . .	5
III. Beschreibung: . . . . .	5
a) Allgemeines . . . . .	5
b) Behälter und Behälteranschlüsse . . . . .	7
c) Pumpeinrichtungen . . . . .	8
d) Zapfeinrichtungen . . . . .	9
e) Rohrleitungen . . . . .	9
f) Schläuche . . . . .	10
g) Feuerlöscher . . . . .	10
h) elektrische Schaltung . . . . .	10

## B. Wiedereinbetriebnahme beschädigter Feindanlagen

a) Behälter und Behälteranschlüsse . . . . .	11
b) Pumpeinrichtungen . . . . .	12
c) Zapfeinrichtungen, Schläuche . . . . .	12
d) Rohrleitungen . . . . .	13
e) elektrische Einrichtung . . . . .	13

## C. Beheftungsarbeiten und Neubau von Tankanlagen . . . . . 14

## D. Betriebsbedingungen . . . . . 15

## E. Richtlinienverzeichnis . . . . . 16

## A. BASIC PRINCIPLES OF AIRFIELD FUELING INSTALLATIONS

### I. Definitions

Fueling installations on Airfields serve as storage places for the gasoline at the place of consumption and dispensing of gasoline to aircraft or tank trucks (KKW).

### II. Planning

Fueling Installations are either dispersed by the edge of the runway or form a fuel storage depots near the hangars. Most favorable position is by the runways of the field, enabling the planes to be fueled on the way from or to their anchoring places. For filling a road and if required, also rails must lead to the fueling installation. The road must have overtaking, i.e., turning back facilities for unhindered driving and rolling traffic.

### III. Description

#### (a) General

Fueling Installations must enable the following:

1. Filling of storage tanks from Railway tank cars, tank trucks or drums, gravity without the aid of a pump.
2. Dispensing of gasoline to the plane from the storage tanks to the planes either directly through fueling lines or by tank trucks (KKW), fueling accessories, or drums.
3. Dispensing of gasoline from the storage tanks to railway tank cars, tank trucks, or drums.
4. Installations for the quality security of the gasoline, water draining, cleaning, etc.
5. Installations for mixing the gasoline.

The fulfillment of these general requirements especially in the case of fueling installations with several containers and pumps often lead to a complicated and confusing set up of the installations, as shown in Drawing No. 100, pictures 3 and 4. When repairing, i.e., opening operations of a foreign fueling installation generally designed similar to Drawing 100, picture 4, it has to be noted that the