

ANNEX 5b

Oberbilker Stahlwerk

Melt 25965, Process Brandenburg (Dr. Knüppel)
Report on melting and casting. Flieg 1265
Data on charging and melting see annex

After some duration of the heat (only light merchant scrap was available) the charge was molten slowly and entered rather soft. At first oreing was not possible; the bath kept with some spiegel-eisen 10 %. After dilution with fluor spar the pulling off of the slag was started already before the first sampling. The boiling started before the first sampling. During the whole process the bath continued to boil well until manganese was added. Several times small quantities of burnt lime were added, then also ore additions were possible. All in all 3 cases = 7 ts. of slag were pulled off, only little slag remained on the bath. The decrease of the manganese is due to the slagging. Dephosphoration and desulphuration were good. The manganese was added slightly preheated (FeMn 65%, 0.39% P). Then further slight boiling of the bath. The deoxydation was initiated with SiFe 75% mixed with 150 kg of burnt lime. Here too brown coal dust and air had been turned off completely, long distance gas partly. After SiFe had been added, the chimney damper was strongly throttled until the upper furnace heavily blew out. The reaction was by far not so strong as with CaSi (melt 25964). After 15 minutes well stirred, then the previously prepared mixture of 70 kg Ca-carbide and 25 kg SiFe 75% and 20 kg of sand were added, all well ground. The slag got thicker. It was broken and by feeding with ground SiFe 75% kept reducing and diluted. The first slag sample was brown, disintegrated, however, into a light-grey powder. Charging of some sand on the still viscous slag, then more SiFe-powder for the reducing. The second slag sample was lighter under water. It did not disintegrate. A simultaneously taken steel sample had a temperature of 1585/280°C (Bioptix). After stirring again bath and slag the third slag sample was lighter, though not white. In the air it disintegrated into a grey powder. After a melting time of 55 minutes the melt was finished.

The groups teeming were cast at a temperature of 1595 - 1600°C (Bioptix). In spite of the high casting temperature the nozzle was slurred so that it had to be burnt and the groups teeming could not always be cast in the time desired. Casting time 5 1/2 to 7 minutes. In the mould the steel was well liquid. The steel was clear with rather large quantities of ingot foam.

APPENDIX NO. 3

THE EDWIN SPONGE IRON PROCESS

(Report of interrogation of Dr. K. Gebhardt, Essen)

The new Edwin process was demonstrated as being technically feasible in a pilot plant at Bochum. This plant was built and operated about 1930-32 under the direction of the inventor by Eisenschwamm G.m.b.H., a research group financed jointly by three leading German steel companies--Krupp, United Steel and Bochumer.

Earlier modifications of the Edwin process, experimented with in Trondhjem, Norway, involved the use of either rotary or ordinary shaft furnaces, both of which were found unsuitable. The modification tested in Germany employed a furnace built up of successive layers of muffles, laid on top of one another very much like piles of chips in front of a poker player. Each unit comprises a hollow cylinder with a perforated refractory (fire clay) bottom, the ends being flanged and the surfaces machined so as to provide a gas-tight, water-cooled joint with other units top and bottom. Although each muffle represents a separate batch, the whole operation is in effect continuous. Each muffle, or open drum, becomes a link in an assembly line and moves counter-current to a stream of reducing gas.

The furnace itself is a series of vertical towers composed of the desired number of muffles joined together so as to form three separate columns, the first being a pre-heater, the second a reducing furnace, and the third a cooling column. Each column stands on a hydraulic elevator which permits raising or lowering the entire column, or merely the bottom muffle. Lateral movement from one tower to the next is facilitated by wheels which ride on removable rails.

A muffle with a fresh, cold charge is inserted at the top of the first column after the muffle at the bottom of this column has been shifted sideways and is dropped down progressively until it reaches the bottom and is ready to be passed to the second tower in which the movement is upward. When it finally reaches the top of the second tower the charge is fully reduced, but to avoid reoxidation, and also to avoid wasting too much of the sensible heat, it must be cooled. The sidewise shift to the top of the third tower takes place in a gas-tight hood. The sponge iron leaves the reduction furnace at a temperature of 1,000°C. but as it moves downward in the cooling tower it gives up heat to the upward stream of cold gas so that it leaves the furnace at a temperature of about 50°C.

In the pilot plant constructed at Bochum, the necessary changes of the various muffles were made every 75 minutes and required only 4 or 5 minutes to complete. An ingenious signal- and blocking device safeguarded the sequence of operations so that it was impossible to switch in the next step before preceding steps were completed.

An essential feature of the Edwin process is the employment of the Schönherr arc furnace, used in the nitrogen industry, for preheating the gases. The typical gas contains approximately 60% CO and 40% H₂ and is preheated to 1000°C. before passing over ore of the same temperature in the reducing tower where it is partially converted into CO₂ and water by the O₂ from the ore.

Gaseous reduction of iron ores calls for a large excess of gas. Otherwise the reactions are too slow. Equilibrium depends on pressure, temperature, and composition, and the velocity of reduction slows down rapidly as equilibrium approaches. In this process the gas from the top of the reducing tower still contains 80 per cent of its heating value and so cannot be thrown away. Unless it can be used in other industries it has to be regenerated and returned to the process. After passing through a steel-pipe heat-exchanger and giving up most of its heat to fresh gas, the used gas is cleaned and cooled to remove dust and moisture before passing to a reservoir. Since the volume of gas is increased by the oxygen absorbed from the ore, part of it has to be bled out. This waste gas is utilized for preheating the ore in the first column of the furnace. The main portion of the gas, (together with a slight addition of fresh coke-furnace gas) is forced through the heat-exchanger and thence to the Schönherr furnace. This is a refractory-lined tube, about 225 mm. in diameter, in which the gases enter tangentially and whirl around a central arc or high tension electrical discharge (3 meters long), reaching a temperature of 1800°C. in a fraction of a second. From this "flame oven" the hot gases pass over coke which reduces CO₂ to CO (any methane, (CH₄), in the coke oven gas meanwhile having been converted into CO + H₂), then through a desulfurizing tower filled with lime, and finally back to the reducing tower.

Charge briquettes of high grade Swedish ore fines (schlich) were used at Bochum. Lump Kiruna ore was too hard to reduce, as were slime briquettes. The sponge iron was better than 90% reduced, a typical analysis showing 93% total Fe, 2.2% O, 3.67% SiO₂, 1.1% C, 0.02% S and 0.01% P. Total efficiency of the plant, calculated on the basis of chemical energy absorbed by reduction of sponge as compared to the gross energy input (electrical coke and gas) was 50%. Experience showed that even this high ratio could be further increased by reducing heat losses.

Actual energy and material consumption per ton of sponge iron were approximately:

- 1600 KWh excluding motors and light,
- 150 KWh for motors and light,
- 350 cbm Coke gas for the reduction cycle
- 115 cbm Coke gas as additional fuel for the roaster,
- 70-80 kg coke,
- 60 kg lime stone,
- 1400 kg ore (approx. 68% Fe).

In Dr. Gebhard's opinion this process might be employed commercially with suitable ores; provided power could be obtained at 1/Pfg. instead of 2.8 Pfg. per KWh as at Bochum. He believes that ~~the Bochum pilot plant would have continued further testing~~ had it not been for the world depression. However, I heard a rumor from another source that Dr. Edwin attempted to revive interest in his process in Germany several years later, but failed to obtain financial support--partly because he demanded excessive compensation for his personal services.

Additional details and several excellent diagrams of this process will be found in two published articles. One of these, by Ivar Bull-Simonson, appeared in "Stahl und Eisen," Vol. 52, May 12, 1932, pp. 457-461. The other, of which Dr. Gebhard loaned me a reprint, was authored by P. Goerens and K. Gebhard and appeared in "Revue Technique Luxembourgeoise" 25^e annee, No. 2, March-April 1932. Figures 2 to 7 of the latter article are reproduced herewith.

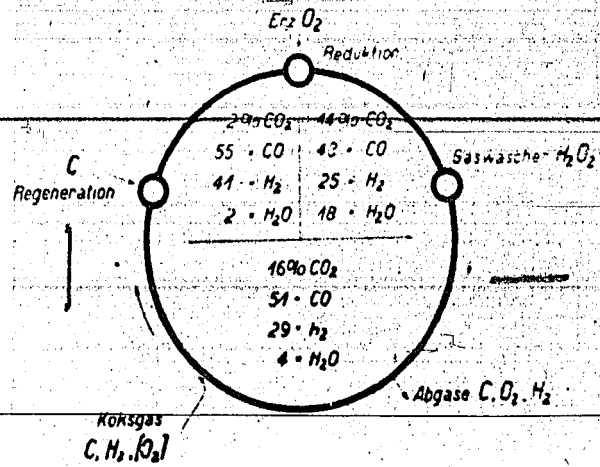


Abb. 2
Schema der Eisenschwammgewinnung Edwim-Verfahren

ELEMENTBILANZ DES HOUSK-STAAAL VERFAHRLNS

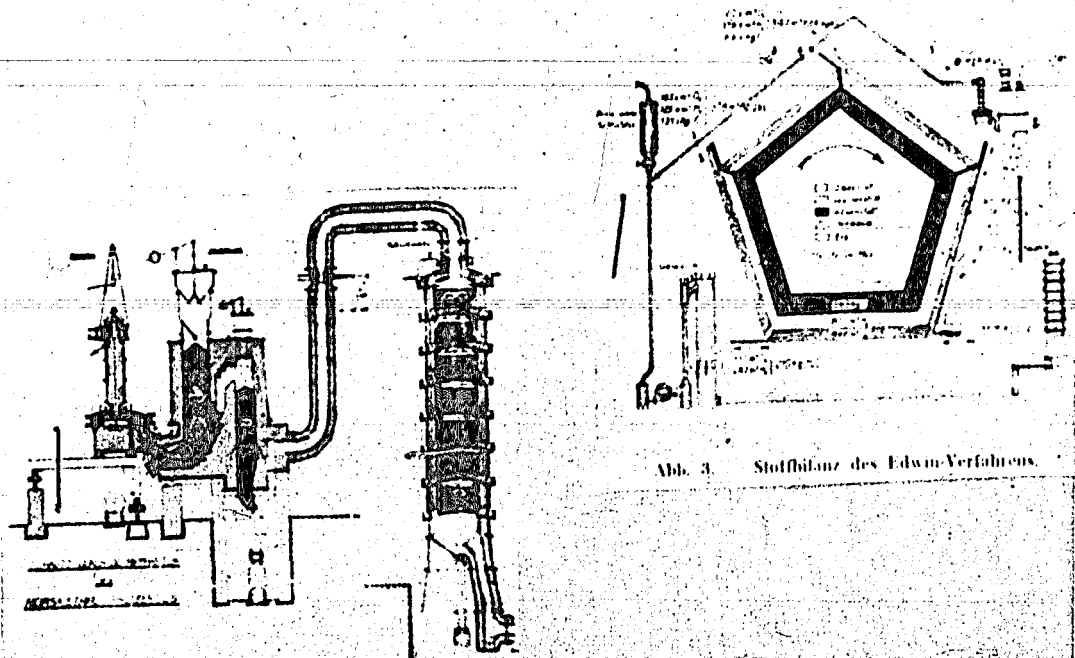


Abb. 1
Schnitt durch Regenerations- und Reduktionsanlage

Abb. 3
Stoffbilanz des Edwim-Verfahrens

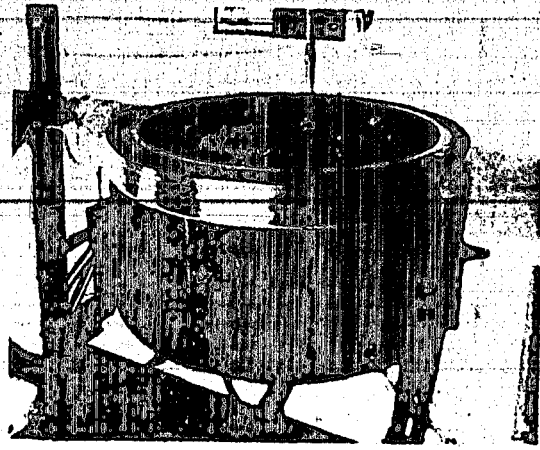


Abb. 1 Muffel

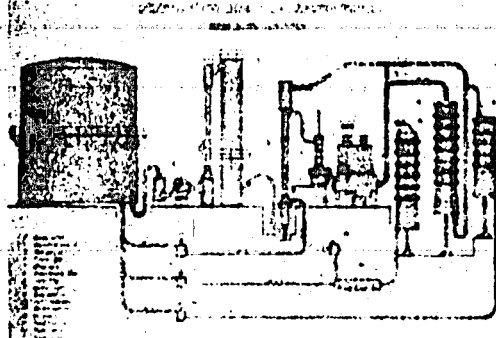


Abb. 6 Verladeringsschema

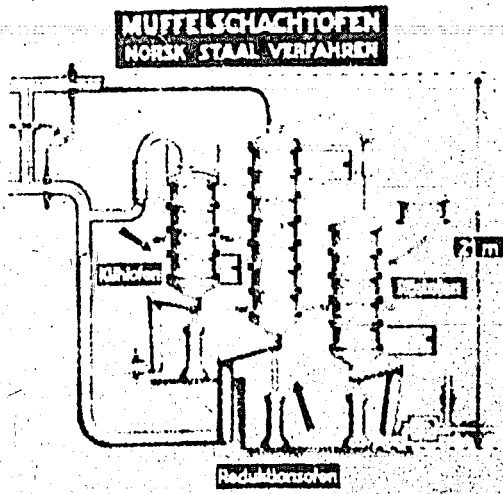


Abb. 7 Muffel-Schacht-Ofen

APPENDIX NO. 4

NOTES ON GERMAN VS. AMERICAN COSTS

After World War I the present writer prepared a series of estimates of international iron and steel production costs which were widely quoted in trade journals all over the world. By showing the relative competitive power of leading producing nations, these estimates proved to be a fairly accurate forecast of subsequent trends. Similar techniques might be employed today, but the figures so obtained would have little, if any, value as an index of things to come. In Germany, especially, wages and prices have been subject to artificial controls and for some time to come such controls and political forces rather than economic forces tend to dominate. The following notes are submitted without further comment.

In one of the interrogation reports I found a statement that in 1927 the management of Thyssens sent a delegation to the United States to learn why man-hours per ton of steel ingots were only 8 in the U.S. (probably at Homestead), 13 in Thyssen, 18 for Dortmund-Hoerde, and 23 for Bochumer Verein. The answer of course was more labor-saving equipment. Thyssen finally reduced their figure to 10--"at times."

There should be no difficulty in obtaining full information on capacities of all German mills and what they can roll. A Dr. Noell, Mng. Director of Geisweider Weisenwerke, studied the subject of individual roll trains so as to make best use of equipment. This was published as a "secret" treatise by the German Iron and Steel Institute.

Considerable cost data will be found in GIOS Report No. XXIX-30. It may be questioned as to how valuable they are by reason of the uncertain value of the mark and generally disorganized conditions. Maximum output of the Salzgitter mines was 30,000 tons/day but could be increased to 40,000 tons. Considerable trouble was experienced with transport on the Midland Canal and, as other countries were conquered, the need for using low-grade domestic ores was lessened. During war, Swedish ore was exchanged for German ore and coke on a weight basis. Following is a summary of cost data on Hermann Goering works:

Item	Costs per 1,000 kg.	
	July 1942	September 1944
Coke..... RM	18.07	RM 22.97
Thomas pig iron.....	72.16	86.85
Vanadium pig iron.....	155.42	177.39
Thomas steel (incl.Van.-iron)	99.34	122.70
Open Hearth Steel.....	86.29	165.65
Electric steel.....	186.92	235.13

Cost data on Hermann Gbring works (continued)Item Costs per 1,000 kg.

	<u>Sinter plant</u>	<u>Data not given (without overhead)</u>
Lurgi concentrate	30%.....	RM 4.65
Fine ore	52%.....	6.70
Furnace dust	10%.....	0.25
Coking duff	8%.....	2.10
	100%	RM 13.70 (per ton of sinter)
Lurgi concentrate		RM 15.50 with 40% Fe
Fine ore		12.90 " 30% Fe
Furnace dust		2.50
Coking duff		26.20

Reference is made to an article in Stahl und Eisen (vol. 33, pp. 113-121) by Hermann Bleibtree, who concludes that constructional costs in two countries are roughly the same. Although unit costs in the USA tend to be higher, designs are simpler and interest and amortization charges are lower. Main difference between American and German design is in use of railways. Whereas in Germany, railway cars are used mostly for incoming materials and outgoing products, they are used in American works for most conveying purposes instead of cranes. Casting shops are wider in Germany than in the USA (24-31 m. vs. 21 m.), but the reverse is true of furnace buildings (18-20 m. vs. 26-28 m.) The latter point does not result in higher cost in the USA, however, for the reason that the crane supports are lighter because they do not have to take care of swinging or slewing of charging machines. Heavy platforms are necessitated by use of railway equipment in the USA, but heavy platforms are needed in Germany, too, because of removable tops. Cost reductions due to simpler construction make it possible in the USA to build all supports stronger than needed with a view to future expansion. All-over savings, as against German construction, are about 20-30% in U.S. plants with three 125-ton furnaces, requiring 3,450 tons of structural steel. Further economy results from use of corrugated sheet for outside walls as against brickwork. Charging takes only 1/3 to 1/2 as long as in Germany so there is no side slewing, etcetera, only direct traction of the pans by the charging machines and hence less stress on the structure. Saving in costs partly offset by cost of locomotives and "pan-wagons." Further savings due to smaller mixers (or none at all) because iron is lower in Mn and does not require desulfurization. Fixed mixer of 1200 tons costs \$200,000 whereas four car-mixers of 125-tons each cost scarcely half as much.

Due to the smaller number of less expensive cranes, US firms do not have to carry so large a stock of repair parts. Use of D.C. current is another factor in economy. Measuring technique being more

widely used in the USA; instruments are cheaper and more rugged. On the other hand, the greater emphasis on quality in the USA means a longer smelting period. Output per unit of hearth area is less in the USA and would be still less were it not for greater depth of bath. The new value of 0.5 sq. m. per metric ton for US furnaces is low by German standards.

It is estimated that actual construction costs in Germany are about 72% of those in the USA, but interest and amortization charges being in a 15 : 11 ratio accounts for the total cost in both countries being roughly the same.

The following comparisons of specified items are tabulated in the article:

Comparison of German and American Construction Costs

A. WAGES (in marks per hour)	America	Germany
1. Builders (Bricklayers, etc.)	4.20	1.70
2. Helpers	2.70	1.40
3. Fitters for construction	5.20	2.30
4. Asst. " " "	3.80	2.00
5. Constructional workers (Erectors)	2.50	1.60
B. BUILDING MATERIALS		
6. Bricks (open-foundry)-marks per 1000	50 (approx)	40 (approx.)
7. Fireproof " " " " " bricks	200-250	250-300
8. Constructional steel (marks/tonne)	160 (approx.)	160 (approx.)
C. TOTAL CONSTRUCTIONAL COSTS (INCLUSIVE OF WAGES)		
9. Excavation - Marks per m ³	6 - 8	3 - 5
10. Concrete foundations " "	65 - 75	30 - 45
11. Ferro-concrete structures (Bunkers, etc.)	165 - 220	80 - 95
12. Normal gauge rails (including bed) (Marks per metre)	63 (approx.)	30 (approx.)
13. Red-brickwork-Marks per m ³	79 (approx.)	32 - 35
14. Fire-proof brickwork " "	200	170 - 195
15. Iron construction for erection - Marks per tonne	415 - 510	320 (approx.)
16. Iron plate work (Bunkers, conduits, containers or troughs) - Marks per tonne	650 - 740	450

Copy 1

~~SECRET~~ REPORT NO. 70

UNCLASSIFIED

**SOME NOTES FROM THE INTERVIEW OF ON
THE BLOHM & VOSS SYSTEM OF OIL BURNING IN
MARINE BOILERS AND AN IGNITION STARTER FOR
COLD BOILER STARTING.**

MacLeod, L.

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
REC'D. 1946
TIC L.F. & L. S-C.

SOME NOTES FROM THE INTERVIEW OF
MR. HERENDT OF BLOHM & VOSS
ON THE BLOHM & VOSS SYSTEM OF OIL BURNING
IN MARINE BOILERS AND AN IGNITION
STARTER FOR COLD BOILER STARTING.

Reported By:

Mr. L. Macleod, Shipbuilding Unit TIIB

-- September 22, 1945 --

3 p. diagr.

SOME NOTES FROM THE INTERVIEW OF MR. BERENDT OF BLOHM & VOSS
ON THE BLOHM & VOSS SYSTEM OF OIL BURNING IN MARINE BOILERS
AND AN IGNITION STARTER FOR COLD BOILER STARTING

The Blohm & Voss oil-burning system was developed for automatic operation in conjunction with the "askania" control. Apparently, the German Navy, since about 1935, favored the Saacke rotary atomizing system, and it is believed that this was because that type of burner is particularly suitable to automatic control. It is possible that Blohm & Voss designed the high pressure lay-out so as to have an installation of their own manufacture to offer, and it seems they made several installations of which some destroyers so equipped were specifically mentioned.

In the Blohm & Voss system, the pressure atomizing burners are supplied with oil at 35 atmospheres pressure and this is kept constant. Such pressure fluctuations as take place are only due to momentary fluctuations due to the "cutting in" or "cutting out" of burners or banks of burners. The control of the quantity of oil burned is not through variation of the oil pressure. When, for example, the desired boiler pressure is reached, and the demand for steam is less than the weight of steam being generated, then the automatic control cuts out some of the burners, thus leaving the load to be carried by those which are left burning. Naturally, at least one burner must be left on in each combustion chamber so that, when the remaining burners are needed, and oil is supplied to them, they will light.

Mr. Berendt was asked whether they used automatic ignition in cold boiler starting, and he said that they did. However, this is not what is considered true "automatic ignition" for, from what he said, they install an electrically ignited cartridge near the burner tip, and when that cartridge has been used, it has to be replaced manually. A drawing of the ignition starter is herewith attached. The cartridges used in this starter contain a mixture of aluminum, carbon and a potassium compound which was believed to be potassium chlorate. They were supplied by I.C.W. Berckholtz, Hamberg-Bahrenfeld, Hogenfeldweg 180. When the cartridge is fitted within the starter, the starter is put into the socket, thereby the electric connection is established. As soon as fuel oil is admitted to the first oil burner, the only one fitted with a starter, a switch is automatically closed in the electric circuit of the starter by the oil pressure and the cartridge explodes igniting the spray of fuel oil. Each cartridge is only used once and has to be replaced by a new one after each starting process.

When questioned about the effect of the heat of the combustion chamber on burners not in use during periods of "low load" operation, Mr. Berendt stated that, if the "low load" period was a long one, the burners should be withdrawn as, otherwise, they would be harmed by the prolonged exposure to a high temperature when not having a flow of oil through them. It was assumed that tip carbonization would take place under such conditions and this assumption was confirmed by Mr. Berendt.

The question was raised whether any "anticipation control" was used. Mr. Berendt said that it had not been tried. He also said that recent German practice paralleled ours in the reduction of the weight of refractory used in combustion chamber construction, as compared to practice some years ago. A greater proportion of the combustion chamber space is now formed by "water walls" than by refractory lining. This, of course, will tend to a more responsive burner control system which, perhaps, would reduce the need for an anticipation control.

No automatic "Blohm & Voss" burner systems were installed on Merchant Ships but were only installed on war ships according to Mr. Berendt.

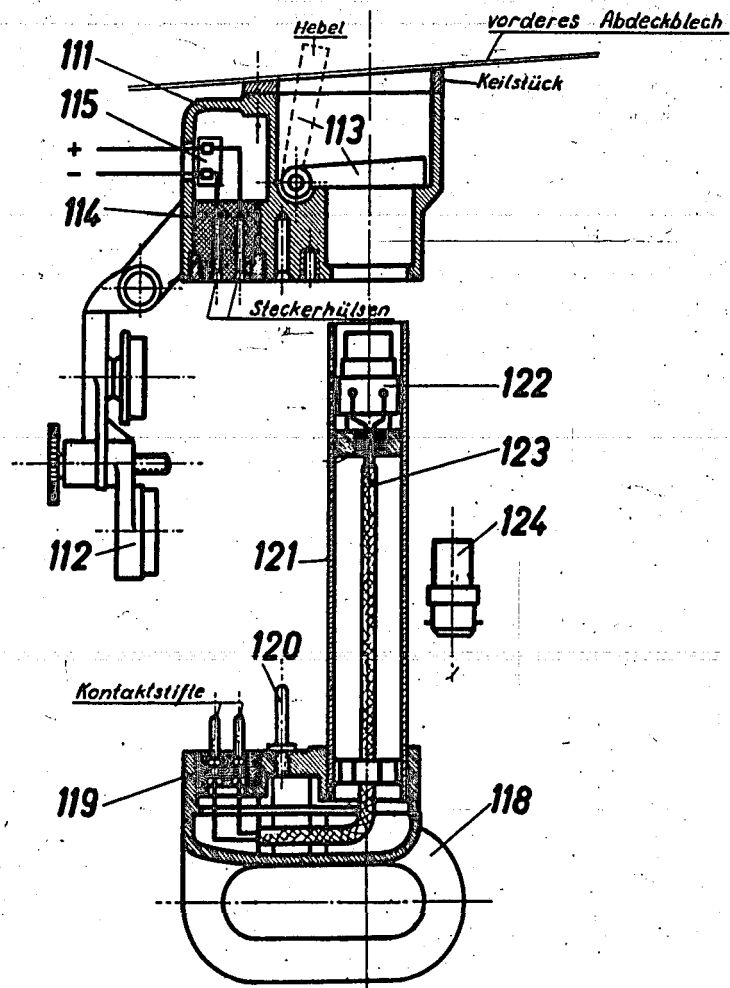
During the interview, Mr. Berendt was asked about the test results they had obtained from Saacke burners in order to find out whether he thought that the Saacke or the Blohm & Voss system was the better one. In general, he seemed to feel that the Saacke system was better but Blohm & Voss felt they had to get something out to compete, and as stated before, they wanted to install products of their own manufacture wherever possible. The only valid criticism he had to offer of the Saacke system was that, in some tests they had run, they had had "some" mechanical troubles with the "small air turbines". Since he did not say "what a lot of trouble they had" with them, it was assumed that they probably had very little.

The whole question of automatic burners on ship-board seems to sum up to this; (1) That they were used on naval ships but not on merchant ships; (2) Whether it would be advantageous to use an automatic burner control on merchant ships would depend on the reliability of the system and its ultimate cost; (3) Where a ship operates for long periods on a steady load it is open to question whether the extra expense of the rotary atomizing burner is justified.

Beschreibung und
Betriebsvorschrift.

Zünd Einführung Zündstab und Patrone

Abb.
12



111	Gehäuse	118	Handgriff	123	Zündleitung
112	Deckel m. Bolzen, Schraube, Feder	119	Isolierinsatz m. Kontaktstiften	124	Zündpatrone
113	Klappe m. Bolzen und Hebel	120	Führungstift		
114	Bedienungstück m. Steckerhülse	121	Hülse		
115	Anschlussklemme	122	Fassung		

Copy 1.

REPORT NO. 28

GERMAN AIR FOAM
FIRE FIGHTING EQUIPMENT

*U.S. Army focus in the
European theater.*

JOINT INTELLIGENCE OBJECTIVES AGENCY
WASHINGTON, D. C.

LIBRARY
of the
FOREIGN SYNTHETIC
LIQUID FUELS DIVISION
Bureau of Mines
SEP 1946

REPORT ON
GERMAN AIR FOAM FIRE-FIGHTING EQUIPMENT

Date of Report

17 June 1945

Classification cancelled as obsolete
by [Signature] Chief of Engineers
by [Signature] (Name and Grade) 19 Oct 45.
Chief, Cios Sect. (Date)

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

C.I.O.S.
INTELLIGENCE DIVISION, ENGINEER SECTION
U.K. BASE
APO 413, U.S. ARMY

REPORT NO: M2

17 June 1945

REPORT ON

GERMAN AIR FOAM FIRE-FIGHTING EQUIPMENT.

I. SCOPE:

This report is to cover the technology of air foam fire-fighting devices of the aspirating type in Germany. The report will not cover air foam devices of the mechanical type which are described in Report M-1, bearing the same date as this report.

Considerable attention has been given to the accumulation of data and exhibits inasmuch as the U.S. Army Engineers at the Engineer Board, Ft. Belvoir, Virginia, and the Fire Prevention and Development Section of O.C.E. in the New War Building at 21st St. and Virginia Avenue, Washington, D.C., are particularly interested in this type of fire-fighting device.

The Investigator is Mr. Carlisle F. Smith, and the investigation was made on the following dates:

TOTAL - Apolda -	May 25 - 26 - 28 1945
I.G. FARBEN - Hochst	June 9 1945
CONCORDIA ELEKTRIZITATS - Dortmund	June 8 1945
AMAG-HILPERT PEGNITZHUTTE - Pegnitz	May 31 - June 4 1945

II. INTERESTED AGENCIES:

The Engineer Board, Ft. Belvoir, Virginia (Mr. Harry Blank) and the Fire Prevention and Development Section in the New War Building at 21st Street and Virginia Avenue, Washington, D.C. (Capt. E. Ballard), and TIIC.

III. TARGETS VISITED AND PERSONNEL INTERROGATED.

a. <u>Name of Town or City:</u>	- APOLDA, Thuringia
(1) <u>Organization</u>	- TOTAL
<u>Location</u>	- (on Map) GSGS 4346 M52/J 67
<u>Personnel</u>	- Executive Director - Dohman Chief Chemist - Dr. K. Freiderich
<u>Function</u>	- Manufacturers of fire-fighting devices and equipment.

(2) Inasmuch as the idea of aspirated Air Foam is held in such high esteem by the U.S. Army and U.S. Navy, and inasmuch as TOTAL have been of prime importance in the development and exploitation of this type of apparatus, it appears in order that some general statement concerning TOTAL be included in this report at this time.

(3) There has existed an impression in the U.S. that TOTAL was in some way associated with MINIMAX in Berlin and Neurippin. Mr. Dohmen, Executive Director of TOTAL advised definitely that MINIMAX are considered as their prime competitor and that there is no corporate association between the two Companies. In Mr. Dohmen's opinion, the money value of the peacetime annual output of TOTAL and MINIMAX would be about the same, but MINIMAX specialized on high production of extinguishers as standard commercial items, whereas TOTAL manufactured the commercial items but also specialized in applications for particular risks, such as the variety of risks to be found in special industrial processes, and in the petroleum industry.

(4) With respect to plant facilities, your attention is called to exhibit 33. The plant (and in fact, the city of Apolda) was not damaged at all by the War and the facilities are excellent, both as to buildings and equipment. Dr. Dohman, the Executive Director, had spent the years 1914 - 1922 in the U.S., and was therefore well familiar with American practices and, incidentally, spoke very good English.

(5) The plant facilities included a very well equipped experimental ground occupying approximately 10 acres with the necessary buildings and demonstration facilities. The nature of the experimental equipment is mentioned here inasmuch as it indicates that TOTAL did conduct development work on actual fires and did not develop their product solely in the drafting room.

(6) Their factory included also an aluminum foundry which produced castings to fulfil their own requirements.

b. <u>Name of Town or City</u>	-	HOCHST (Frankfurt a. Main)
(1) <u>Organization</u>	-	I.G. FARBEN
<u>Location</u>	-	(on Map) GSGS 4346 L51/M 56
<u>Personnel</u>	-	Dr. Goodman
<u>Function</u>	-	Chemist.
c. <u>Name of Town or City</u>	-	Dortmund
(1) <u>Organization</u>	-	CONCORDIA ELEKTRIZITATS
<u>Location</u>	-	(on Map) GSGS 4348 K52/A 72
<u>Personnel</u>	-	Executive Director of Fire Ex-
	-	tinguisher Division
<u>Function</u>	-	Manufacturer of Miners' Lamps
	-	and Fire Extinguishers.

(2) Concordia Elektrizitats manufacture portable extinguishers only, and while they ranked approximately 5th in the industry in Germany, they do not carry on very extensive research, although the portable Air Foam Extinguishers shown in Exhibits 24 and 25 appear to be their contribution to that phase of the art.

d.	<u>Name of Town or City</u>	- Pegnitz
(1)	<u>Organization</u>	- AMAG-NILPERT PEGNITZHUTTE-PEGNITZ
	<u>Location</u>	- (on Map) GSGS 4346 M50/O 73
	<u>Personnel</u>	- Executive Director-Rau
	<u>Function</u>	- Manufacturer of Pumps and Valves

IV. DESCRIPTION OF EQUIPMENT OR TECHNIQUES:

a. Airfoam liquids used in Germany were prepared principally by I.G. Farben; however, a Dr. Schtammer in Hamburg was a small factor, and Total is preparing to produce their own liquid at some future date.

(1) All Tutogen Foam Solution, indicated as Tut 43, Tut E, Tut N, was manufactured by I.G. FARBEN and is covered somewhat by the pamphlet which is Exhibit 1. Tut N was the original solution used and is the type producing a high expansion of foam, which foam is not comparatively effective, as other foams for fire fighting. This solution is claimed by the I.G. FARBEN Chemist to be stable by itself or in solution. TOTAL considers this type of solution to be obsolete.

(2) Tut E was developed by I.G. FARBEN for particular use on alcohol fires. However, TOTAL are impressed with the foam produced using this solution, although they do admit the expansion of foam produced therefrom to be rather low. This solution, according to I.G. FARBEN, Chemists, will spoil when in solution and is not stable by itself for periods longer than one year depending upon the temperature of the storage.

(3) Tut E and Tut N were derived from animal horns, hoofs, and glue plus certain preservatives.

(4) Tut 43 was originally developed by I.G. FARBEN during the year 1943 as a war substitute, due to the fact that the supply of horns, hoofs and glue became insufficient.

(5) Schaumgeist is the name applied to an Airfoam Liquid produced in Hamburg by a Dr. Schtammer whose production was stopped due to insufficient raw material and the Liquid was reported to be derived from horns, hoofs, and animal glue.

(6) TOTAL have completed considerable experimental work of their own, leading up to the production of their own air foam liquid,

which production is supposed to commence as soon as a commercialized outlet and arrangement for TOTAL to resume manufacture, have been consummated.

(7) No information concerning their processes was obtained. However, should there be any reason for obtaining a description, this could be obtained via the Allied Military Government in Apolda.

(8) In answer to the question as to what attempts had been made to derive a foam solution from vegetable proteins or from animal proteins other than horns, hoofs, and glue, the answer given by both the Farben and Total Chemists was negative. They apparently have not been experimenting with whole blood or with fish scales.

b. Aspirating play pipes: The American patents owned by the TOTAL Company covering the invention of Dr. W. Freidrich are listed as follows together with applications not acted upon:

2003184
2073204
2086711
2089646
2164153
2212470

Applications:

15,894 dated 11 Apr 1935 - Dr. W. Friedrich
309,471 dated 15 Dec 1939 - Dr. K. Friedrich

Dr. K. Freidrich, the inventor listed in the last application, is a nephew of Dr. W. Freidrich and is the present chemist for TOTAL. TOTAL very definitely recommends the practice of inducing the solution into the water stream as remote as possible from the play pipe so as to ensure the best possible mixture before aspiration. They do not favour the system of inducing the solution into the base of the nozzle due to the fact that the foam production efficiency of the nozzle is considerably lessened. Total also point out that introducing the air foam solution at the suction side of the pump is of advantage in that it eliminates the approximate 30% pressure drop caused by the use of the proportioner if it is in the circuit between the pump and the play pipe. In answer to questions respecting the Waggoner patent also covering air foam, Mr. Dohman advised that Waggoner was the patent attorney for Minimax, and advised also that Minimax and Total did have some sort of cross licensing agreement. Inasmuch as the Total Komet play pipes are well known in the U.S., there need be no description of them given here; although attention is drawn to exhibits 34 and 36 which cover the range of play pipes manufactured by Total up to and during the war and which are all the types known in the U.S. All nozzle sizes for water consumption are shown in these exhibits and water performance from the various play pipes are shown in exhibit 9.

(1) Exhibits 10, 11 and 15 illustrate the latest Komet models KR 200 and 800 respectively, and exhibits 13 and 14 show the details of the orifice and turbulating devices about the model KR 200 nozzle. However, those used on KR 800 are entirely similar except for size.

(2) Physical exhibits 34 and 36 are the largest size of play pipes of the old and new models respectively, and exhibit 37 is the applicator which may be substituted for the tip on the KR 800 model.

c. Solution Proportioners: The Total solution proportioner as used to date is illustrated on pages 15 and 17 of exhibit 3, and on pages 15 thru 19 of exhibit 2; the translation of that part of exhibit 2 gives full information with respect to its operation which may also be determined by a study of the illustrations. Dr. Freidrich advises that while the solution proportioner built to date fills the requirements of a proportioner fairly well, that there was a requirement for an automatic device that would be self compensating for variation in back pressure as well as input pressure.

(1) An automatic device is shown on exhibit 16. This appliance has never been manufactured on a production basis, and the development work by Total had not been completed so that exhibit 16 may point the way for the development of a similar device in the U.S., if such is considered necessary.

d. Fixed System Devices: The aspirating equipment used for fixed systems is illustrated in detail on exhibit 5 and the performance data with respect to water is shown on exhibit 6. A typical tank installation is shown on exhibit 7, and photos showing tank installations are shown on pages 69-77 of exhibit 22. Exhibit 23 indicates the general nature of tank form layout with the aspirating devices described.

(1) The use of a portable nozzle applicator is further indicated in exhibit 2 on page 3, and again in exhibit 17 and 18 which covers the operation of the foam mast.

(2) TOTAL development work with respect to the KR 800 model seemed to lean toward the idea of the portable applicator; in fact, an example of applicator to attach to the tip of the KR 800 nozzle is shown in exhibit 37 which is available at Fort Belvoir.

(3) Further refinement to the fixed system application is described in detail in exhibit 19 and is further covered on pages 63, 64, and 65 of exhibit 20. This delivery device indicated TOTAL recommendations with respect to the old problem of foam submergence when applied to the surface of a tank fire, and involves not only the slowing up of the foam stream, but also revives the idea of using a float deflector to adjust itself continually to the surface of the liquid.

(4) In answer to the questions as to how much the fixed system application of air foam had been used, Mr. Dohman made the statement that all new production during the last 10 years had been of the aspirated air foam type and that Floesti Rumania oil refineries had augmented their chemical foam system with air foam.

e. Portable Extinguishers: TOTAL advised that they had attempted to make an aspirated foam portable extinguisher using high pressure gas as the expellant. However, they did not feel that the aspirated foam portable can be as practical as the chemical type in small sizes due to higher costs.

Concordia Elektrizitats feel that the air foam portable extinguisher (not aspirated) is practicable for production, and the construction of their product is illustrated by exhibit 25. Exhibit 24 is also a Concordia Elektrizitats drawing; However, it indicates the original construction of the same idea at the time that they applied for patent. This development is not the aspirated type, but rather obtains all of its air from the high pressure bottle in the extinguisher and produces the foam in a turbulence chamber by the coaxial impinging of the gas or air jet into the solution jet. They further refine the foam by forcing it thru a chamber filled with small glass beads in a chamber just ahead of the nozzle.

f. Trailer Units: The trailer unit is well illustrated in exhibits 29 and 30. Exhibit 30 is probably the best description of the group and is of the type made in considerable quantity by Total for the German Army. This unit involves the association of a solution tank with a high pressure cylinder which supplies the expelling pressure thru a reducing valve, and a discharge hose with a suitable size of aspirating play pipe.

This apparatus may have some application in the U.S., for small fires, although a fire extinguishing apparatus of this capacity would appear to be very close to a size where the chemical type extinguisher would be preferable.

A sample of this Unit has been requisitioned for shipment to Fort Belvoir.

g. Air Foam Hand Pump Extinguisher: Exhibits 31 and 32 illustrate the pump type foam extinguishing device. TOTAL advise that in their opinion this development is definitely in a class better provided for by a chemical fire extinguisher.

h. Air Foam Motor Driven Pumps: This item is covered in report M-1, which covers motorized fire fighting apparatus. This reference is inserted to complete the story with reference to air foam fire fighting of any sort.

V. CONCLUSIONS:

The Germans have extended their use of aspirated air foam for fire fighting due in part to the fact that chemical costs are unusually high in Germany as compared to the U.S., and also due very largely to the energetic prosecution of the air foam principle by TOTAL. With the wide and successful use of aspirated air foam by the U.S. Army and Navy during this war it would appear that further benefit of the principle is yet to be gained by the U.S. Military Forces.

VI. RECOMMENDATIONS

It is recommended that the application of high capacity aspirated air foam be developed further for air port crash trucks and that further study be made comparing the advantages of the air foam type with the water fog principle now in use. It is recommended also that an army fire truck built to provide suitable capacities of aspirated air foam be considered as a means of furnishing more efficient fire protection for the use of an army in the field. Such an apparatus merits investigation for the successful fighting of oil and gasoline fires, and would appear to be more effective than an equivalent amount of water if used for fires of a general nature, not involving oil or gas.

It is recommended that this information be made available to the fire fighting equipment industry in the U.S.

/s/ Carlisle F. Smith

SIGNATURE OF INVESTIGATOR.

EXHIBITS:

M-2-1. I.G. FARBEN. Description of their Air Foam solutions known as Tutogen.

M-2-2. Report under German Government supervision covering a wide variety of Total Foam Production Applications. This report represents the only copy in the possession of the Total Organization. In this Investigator's opinion, this report should be translated so that information contained therein will be available to the Engineer Board.

M-2-3. Description of various Komet (Total) Air Foam Equipment which is not as comprehensive as Exhibit 2.

M-2-4. A tabulated drawing giving the important dimensions and nozzle information covering Komet nozzles as manufactured up to and during the war. The data on this exhibit does not cover the post war models KR 200 and KR 800.

M-2-5. Indicates information similar to Exhibit 4, except that it applies only to aspirating nozzles in conjunction with fixed system application.

M-2-6. This is a chart showing performance data applicable to Exhibits 4 and 5.

M-2-7. Indicates an installation of an aspirating tube of the type shown on Exhibit 5 when applied to the petrol tank system installation.

M-2-8. A chart used by the TOTAL Sales Department in connection with the application of their play pipes except the KR 200 and 800 post war models, and concerns the use of Tutogen N only. Inasmuch as Tut N is considered obsolete by Total, this exhibit is included for the record only.

M-2-9. This chart contains the most important performance data included in this report, and covers the performance of the current methods as well as the post war KR models, using Tutogen 43, E, N, and also Schaumgeist. The data in this exhibit is of most importance for comparison between performances in the U.S. and performances in Germany.

M-2-10. A cross section of the TOTAL post-war model KR 200.

M-2-11. A cross section of the TOTAL post-war model KR 200 play pipe similar to Exhibit M-3-10, to which a shut off valve of very simple construction has been added.

M-2-12, 13 & 14. Indicate the details of the water nozzle shown at the base of a KR 200 play pipe as shown on Exhibit 10.

M-2-15. A cross section of KR 800 Total post-war play pipe of the largest size they propose to make, and is the size to which foam applicators for tank fire-fighting could be applied.

M-2-16. A cross section of an experimental proportioner not yet in production but of a type supposed to be sensitive to variations of both

back pressure and inlet pressure. This represents an attempt on the part of TOTAL to construct a fully automatic proportioner and may be of interest if fully automatic performance is required.

M-2-17. A description of an Air-Foam applicator of the type used in connection with large oil tank fires which may be applied to Exhibit 15.

M-2-18. A copy of the TOTAL organization magazine in which further information is given with respect to the Air Foam Tower-type applicator. In the same Exhibit will be found a description and illustration of the trailer type Air Foam device similar to that furnished to the Wehrmacht; and also a description of TOTAL Airfoam Mine Extinguisher which is also a self contained unit.

M-2-19. A description of a device to prevent the submergence of air foam when applied to large petroleum derivative tankage and is similar in many respects to various attempts to solve this problem in the U.S.

M-2-20. A copy of the TOTAL Organization magazine in which another description of the applicator also described in Exhibit 19 is shown. In example 20, is also indicated carbon-dioxide systems of the type manufactured by Total and furnishes information with respect to the air foam mast type applicator such as is also described in Exhibit 18.

M-2-22. A copy of the total magazine in which many parts of a large Petroleum Airfoam system are illustrated.

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

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

M-2-25. A cross section of the portable Airfoam Extinguisher as actually manufactured by Concordia Elektrizitats.

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

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

M-2-31 & 32. Total aspirated Air Foam pump tank illustrations (similar to apparatus available in the U.S.)

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

Note: The following physical exhibits have been shipped from Paris to Fort Belvoir:

34. Komet Airfoam play pipe of the largest size now in production. The performance claimed for this model is shown on exhibit 9 under KR X P (see also exhibit 15).

35. A proportioner to be used in conjunction with Ex. 34.

36. An example of the Komet post war model KR 800 and in conjunction with Ex. 34 would appear to be the Komet portable of most interest to the Engineer Board.

37. An Airfoam applicator to be used in conjunction with Ex. 36.

6 Diese Druckschrift tritt an die Stelle unserer sämtlichen bisher über die verschiedenen Tutogen-Marken herausgegebenen Prospekte, Merkblätter und Gebrauchsanweisungen.

Juni 1943

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft

Richtlinien für den Einsatz von **Tutogen**

Der Luftschaumbildner Tutogen kommt in folgenden 3 Marken zur Anwendung:

Tutogen 43 WAR. SUBSTITUTE

Tutogen E FOR ALCOHOL FIRES

Tutogen N OBSOLETE

Über die Eigenschaften und die daraus sich ergebenden Haupteinsatzgebiete der einzelnen Marken gibt die beigefügte Anwendungstabelle Aufschluß. Die Tutogen-Marke mit dem breitesten Anwendungsbereich ist Tutogen 43; Tutogen E und N sind den in der Tabelle angegebenen Spezial-Anwendungen vorzubehalten.

Tutogen wird in Sperrholzfässern versandt und am besten auch weiterhin darin aufbewahrt. Es eignen sich auch verbleite oder verzinnete Eisenfässer. Phosphatierte und anschließend mit Schutzlacken ausgekleidete Eisengefäße, ferner Leichtmetallgefäße, müssen von Fall zu Fall durch eine mehrmonatige Probelagerung auf Eignung untersucht werden. Unbrauchbar

M-2-1. I.G. FARBEN. Description of their Air Foam solution known as Tutogen.

sind Gefäße aus ungeschütztem Messing, Zink, Kupfer oder Eisen. Trotzdem kann Tutogen beim Einsatz in allen Apparaten und Armaturen konzentriert und verdünnt unbedenklich verwendet werden, sofern nach Benutzung sicherheitshalber mit Wasser nachgespült wird.

Tutogen N gestattet, haltbare verdünnte Lösungen herzustellen, wie sie für Handfeuerlöscher und fahrbare Tankgeräte gebraucht werden. Dagegen sind die Marken Tutogen 43 und E nur unverdünnt haltbar. Daraus bereitete Gebrauchslösungen müssen schnellstens verschäumt werden. Tutogen 43 und E eignen sich aus diesem Grunde nicht für Handfeuerlöscher oder fahrbare Tankgeräte normaler Bauart, sondern nur für solche Spezialausführungen, bei denen Tutogen und Wasser getrennt gehalten bzw. erst beim Einsatz vermischt werden.

Die Tutogen-Marken erstarren in unverdünntem Zustande bei folgenden Kältegraden: Tutogen N und 43 bei etwa -8°C , Tutogen E bei etwa -18°C . Nach längerer Einwirkung winterlicher Temperaturen, insbesondere aber nach dem Erstarren und Wiederauftauen, kann im Tutogen mitunter die Ausscheidung eines dunklen Schleimes beobachtet werden, der evtl. mit kleinen, einzeln auftretenden oder locker miteinander verbundenen helleren Kristallen vermischt ist. Diese schleimigen, evtl. mit Kristallen durchsetzten Abscheidungen pflegen sich bei wärmerer Temperatur allmählich wieder zu lösen; für die praktische Anwendung des Tutogens braucht diese Auflösung aber nicht abgewartet zu werden, denn nach unseren Feststellungen bilden die Abscheidungen oberhalb der angegebenen Kältegrade keine Gefahrenquelle hinsichtlich des Verstopfens der Düsen bzw. Zusetzens der Extrakt-Zumischungsleitungen. Wer dennoch Bedenken hat, kann dem Beispiel führender Feuerwehren folgen und, statt aus den Original-Gebinden anzusaugen, diese während des Löschens in einen 100 bis 250 Liter fassenden offenen Behälter nach und nach entleeren und den Schaumbildner aus diesem Behälter unter Vorschaltung eines engmaschigen Siebkorbcs ansaugen. Durch dieses kontinuierliche Ansaugen aus einem Sammelbehälter gegenüber dem diskontinuierlichen

Ansaugen aus laufend zu wechselnden Originalgebinden wird übrigens auch die Gefahr des Verstopfens durch Holzsplitter, stammend aus unsachgemäß geöffneten Fässern, und die Gefahr einer zeitweiligen Unterbrechung der Schaumbildung beim Faßwechsel automatisch ausgeschaltet. Eine solche Unterbrechung der Schaumzufuhr beim Faßwechsel führt dazu, daß während dieser Zeitspanne unverschäumtes Wasser auf die Brandstelle gerät und die im Entstehen befindliche zusammenhängende Schaumdecke beeinträchtigt. Der beschriebene offene Sammelbehälter mit Siebkorb läßt sich auch mit behelfsmäßigen Mitteln leicht beschaffen.

Tutogen-Lösungen für die Füllung von Handlöschern und fahrbaren Löschanlagen aus dem dafür geeigneten Tutogen N gefrieren bereits dicht unter dem Nullpunkt. Gefrierschutzmittel-Zusätze, z. B. Glycerin u. dgl., zum Wasser beeinträchtigen die Schaumeigenschaften sehr erheblich, sind daher nicht empfehlenswert.

Zur besonderen Beachtung

Da die verschiedenen Tutogen-Marken sich mit anderen Schaumbildnern und untereinander nicht immer vertragen, d. h. beim Mischen betriebsstörende gummiartige Ausfällungen oder verschlechterte Schaumeigenschaften ergeben können, dürfen sicherheitshalber grundsätzlich

niemals verschiedene Schaumbildnerextrakte untereinander gemischt werden,

insbesondere nicht in Vorratstanks, Sammelbehältern oder Tornistern. Falls beim Übergehen zu einer anderen Schaumbildner-Marke noch Reste des vorher benutzten Extraktes in einem solchen Behälter waren, müssen diese gründlich mit Wasser ausgespült werden. Beim Ansaugen aus Originalgebinden kann dagegen die Schaumbildnermarke während des Betriebes ohne weiteres gewechselt werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind für die einzelnen Tutogen-Marken nur ungefähre Verschäumungsgrenzen angegeben, da es beim derzeitigen Stande der apparativen Entwicklung auf dem Luftschäumgebiet, insbesondere wegen der Vielzahl der Apparate etc., nicht möglich ist, unter allen Umständen reproduzierbare absolute Zahlenwerte anzugeben.

Anwendungstabelle

	Tutogen 43	Tutogen E	Tutogen N
Haltbarkeit	Nur unverdünnt haltbar		Unbeschränkt lagerfähig, sowohl unverdünnt als auch gebrauchsfertig verdünnt.
Empfehlenswerte Zusatzmenge	2—5%	2—5%	1—3%, mehr zwecklos!
Verschäumungsbreite (je nach Zusatzmenge u. Gerätverschieden)	6—12fach	5—8fach	8—15fach
Schaumbeständigkeit	gut haltbar	äußerst beständig	von mittlerer Haltbarkeit
Geräte	Ausschließlich solche Geräte, die Tutogen mit Wasser erst unmittelbar vor Gebrauch vermischen		hauptsächlich Handlöscher und Sonderfahrzeuge
Beeinflussung durch Seewasser	Herabminderung der Schaumqualität	keine Schädigung	keine Schädigung
Besondere Eigenschaften	Geeignete Marke zum Löschen von Kohlenwasserstoffbränden (Mineralöl, Benzol etc.)	Spritzbeständiger Luftschaum, speziell geeignet zum Löschen von Bränden von Alkoholen, Aldehyden, Aceton, Estern, Aethern u. dgl. Kältebeständig bis -18°C	Lösungen bleiben dauernd satzfrei, auch bei härtestem Wasser
Daraus ableitbarer Haupteinsatz	Treibstoff- u. Schmiermittel-Großindustrie, Zechen, Teerdestillationen u. dgl.	Lösungsmittel-Chemiewerke, Gummi-, Lackfabriken, Monopolverwaltung	Seit Fabrikationsaufnahme von Tutogen 43 sollte sich die Anwendung von Tutogen N im wesentlichen beschränken auf die Brandbekämpfung mit fertig verdünnt zu speichernden Schaumbildnerlösungen

Hiernach kann die für die jeweiligen Verhältnisse am besten geeignete Tutogen-Marke ausgewählt werden.

Ohne Verbindlichkeit.

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT, FRANKFURT AM MAIN

T O T A L
Kommanditgesellschaft
Foerstner & Co.

Berlin-Halensee, im Juni 1943
Kurfürstendamm 146

B e r i c h t

über die

Arbeitsreihe Komet-Luftschaum

am 2. Juni 1943 in Apolda.

M-2-2. Report under German Government supervision covering a wide variety of Total Foam Production Applications. This report represents the only copy in the possession of the Total Organization. In this Investigator's opinion, this report should be translated so that information contained therein will be available to the Engineer Board.

Tagungs-Programm

Begrüßung Herr Direktor Dohmen
Organisation und Wesen der Arbeitsreihe Herr Beck

Fachreferate:

Luftschäum- und Luftschäumbildner
(Untersuchungsmethoden und Resultate) Dr. Karl Friedrich
Verbesserungen an Luftschäum-Strahl-
rohren und Zumischorganen Dipl.-Ing. Emmrich
Ortsfeste Anlagen und Großgeräte
(Löschzentralen, Schaummaste und
Schaumfall-Dämmleitung) Obering. Schrödter

Praktische Vorführungen:

1. Komet-Luftschäum-Strahlrohre (Handrohre)
 - a) gleichzeitige Vorführung der Modelle
308 S (altes Kometrohr Größe II)
zylindrische Ausführung für 200 l Wasser/min
KR 200/43 (mit Verfeinerer)
 - b) gleichzeitige Vorführung der Modelle
304 P (altes Kometrohr Größe X)
zylindrische Ausführung für 800 l Wasser/min
KR 600/43 (mit Verfeinerer)
2. Zumischer. Vergleichsversuche mit einstufigen Zumischern
Bauart mit Umlaufregelung
Bauart mit unmittelbarer Regelung
 - a) bei Betrieb mit den Kometrohren zu ebener Erde
 - b) bei Betrieb mit den Kometrohren in ca. 10 m Höhe
3. Pumpenvormischer
Vorführung des Pumpenvormischers Type 5168 mit beider-
seitiger Ansaugmöglichkeit und einer Saugleistung von
80 l/min
4. Schaumfall-Dämmleitung
 - a) Brandversuch mit Dämm-Einsätzen und Außenschwimmer
 - b) Brandversuch mit Dämm-Einsätzen ohne Außenschwimmer
 - c) Grubenbeschäumung mit Kometrohr X und vorgesetzter
Schaumdämmleitung
5. Einsatz einer Verteilerstation im Freigelände
6. Schaummast
 - a) Einsatz des Schaummastes mit regulierbarem Gießkrümmer -
bei ca. 14 m Schaumaustrittshöhe und ca. 11 m Entfernung
vom Hochobjekt.
 - b) Aufbau und Transport des Mastes
7. Großkometrohre
 - a) Einsatz eines Kometrohres mit 1200 l Wasserleistung/min
in 15 m Entfernung vom Hochobjekt. Ausführung auf
Stützen oder als Handrohr für 2 Mann
 - b) Einsatz eines Kometrohres mit 2400 l Wasserleistung/min
in 22 m Entfernung vom Hochobjekt. Ausführung auf Fahr-
gestell mit untergebautem Schaumbildnertank.

Alle Versuche wurden mit Tutogen 1943 - mit 4% Schaumbildner-
zusatz zum Wasser - durchgeführt.

III

Teilnehmerliste

Behörde/Dienststelle:	Teilnehmer:
<u>RLM</u> (LD)	Ministerialrat Wolgast
(LD)	Oberbaurat Wollschläger
GL/C-E 8	Stabsing. Wichmann
GL/C-E 8	Herr Gercke
E-Stelle Rechlin	Herr Mülhaus
E-Stelle Rechlin	Herr Rothemund
Bauaufsicht	Stabsing. Ganske
Reichsanst. d. Luftwaffe f. Luftschutz	Baurat Ernsberger
LS-Ersatzabt. I Wurzen	Major Rzesacz
LS-Ersatzabt. I Wurzen	Oblt. Dr. Voigt
<u>OKM</u> AMA M. Wehr I	Korvettenkapitän Balzer
1. Marine-Feuerschutzabt. Kiel	Oblt. Krösing
<u>OKH</u> Heeresluftschuttschule Potsdam	Hauptmann Frank
" "	Hauptmann Schindewolf
" "	Oblt. Undeutsch
W.V. IX Kassel	O. Zahlm. Steinhoff
W.V. IX Kassel	Reg. Bauinsp. Niggemeyer
<u>Feuerschutzpolizei</u> Chef d.O.P.	Oberstleutnant Dr. Kalaß
Reichsfeuerwehrschule Eberswalde	Oberstleutnant Hans
" "	Major Dr. Kaufhold
FSchP Hamburg	Hauptmann Brunswig
RDF, Techn. Amt	Generalmajor Wagner
RDF, Techn. Amt	Oberstleutnant Anders
<u>Freiw. Feuerwehren</u> Reichsamt	Dr. M. Pelz
Feuerwehrschule Celle	Direktor von dem Bussche
Bezirk Thüringen	Bezirksführer Gutbrod
Arbeitsausschuß Feuerwehngeräte	Obering. Herterich
Reichsgruppe Industrie	Branddirektor Dr. Silomon
Wifo	Dr. Welte
Reichsbahnzentralamt München	Oberreichsbahnrat Mauerer
Sprinkler-Prüfungsstelle	Obering. Heidenreich
DAF	Herr Budian
I.G. Farbenindustrie	Herr Petrich

V

Ergebnis der Diskussion.

In Auswertung der in der Diskussion behandelten Fragen wurde Übereinstimmung in folgenden Punkten erzielt:

1. Der Einsatz von Luftschäum-Strahlrohren mit mehr als 800 l Wasserleistung/min wird nicht für erforderlich gehalten. Die Produktion von Großrohren mit 1200 l bzw. 2400 l Wasserleistung kann daher sofort eingestellt werden.

2. Im Interesse der Typenbeschränkung auch bei den gebräuchlichen Handrohren wird vorgeschlagen, ab sofort nur noch Luftschäumstrahlrohre mit 200 l Wasserleist./min und Luftschäumstrahlrohre mit 7-800 l Wasserleist./min herzustellen.

Die Festsetzung des endgültigen Wasserverbrauches des letzterwähnten Rohres hat Total im Einvernehmen mit der Feuerchutzpolizei Hamburg und dem Arbeitsausschuß Feuerwehrgeräte zu klären und dann sofort die Fertigung derartiger Rohre einzuleiten.

3. Auf Grund der vorgeführten neuen Modelle von Luftschäum-Strahlrohren wird die Schaffung eines endgültigen, verbesserten Modells angeregt, welches

- a) bei einer Länge von nicht mehr als ca. 70 cm
- b) bei Verzicht auf die Saugstrahlpumpe
- c) die material- und arbeitszeiter sparende Ausführung der vorgeführten zylindrischen Rohre und
- d) die an dem vorgeführten Kometrohrmodell 1943 festgestellten Vorzüge des gut geschlossenen Strahles und eines fein durchgearbeiteten Schaumes bei ausreichender Spritzweite

vereinigt.

Bei Verwendung der zylindrischen Ausführung wird von vornherein auf nahtloses Stahlrohr verzichtet und patentgeschweißtes Rohr vorgesehen.

4. Dem Vorschlag, künftig für jedes Luftschäum-Strahlrohr einen einzelnen, auf die Wasserleistung des Rohres abgestimmten Zumischer zu verwenden, wird zugestimmt.

Von den vorgeführten Zumischern mit Umlaufregelung bzw. unmittelbarer Regelung wird der Letztere für die allgemeine Verwendung in Vorschlag gebracht, bei dem also mit höherem Druckverlust, aber gleichzeitig mit angemessener Unempfindlichkeit gegen Änderung der Betriebsverhältnisse gerechnet werden kann.

VII

Entsprechend dem unter 2. erwähnten Kometrohr-Programm wird also die Fertigung von

Zumischern mit 200 l Wasserleistung /min
Zumischern mit 7-800 l Wasserleistung/min

vorgesehen.

5. Für die nach den Punkten 2-4 durchzuführenden Umstellungs- bzw. Entwicklungsarbeiten wird durch den Reichsführer SS und Chef der Deutschen Polizei die Erteilung eines Entwicklungsauftrages in Aussicht gestellt.

6. Der Einsatz der vorgeschlagenen Groß-Pumpenformischer mit 50 bzw. 80 l Saugleistung/min kommt nicht in Frage.

Ob die kleinen Pumpenformischer Modell E (Total-Nr. 334) auch künftighin in Verbindung mit den Schaumlöscheinrichtungen besonders der großen fahrbaren Kraftspritzen zu verwenden sind, wird noch durch den Arbeitsausschuß Feuerwehrgeräte geprüft - mit der Absicht, auch für diese Spezialzwecke evtl. mit Zuumischerbetrieb zu arbeiten.

Sollte es bei der Verwendung von Pumpenformischern am GLG, an den Tankspritzen usw. bleiben, ist die Abänderung der Saugleistung der Formischer auf das erforderliche Mindestmaß von 3% durchzuführen.

7. In Anpassung an die Typenbeschränkung bei den Komet-Luftschäum-Strahlrohren ist der Schaummast künftighin auch mit einem Luftschäum-Strahlrohr von 7-800 l Wasserleistung/min auszurüsten und die Gemischleitung des Mastes entsprechend zu vergrößern.

Der Radsatz kommt künftig in Fortfall.

Die Befestigung der Stelzen am Gitterwerk des Mastes ist zu verbessern.

Für die maximale Neigung des regulierbaren Gießkrümmers ist ein Anschlag vorzusehen.

Um Verwechslungen zu vermeiden sind die Schutzkappen und Gewindemuttern des Mastes verschieden und damit deutlich voneinander erkennbar auszuführen.

8. Der vorgeschlagene improvisierte Einsatz von Luftschäum-Strahlrohren auf Drehleitern wird nicht als wünschenswert bezeichnet.

9. Nachdem die Frage der generell zu verwendenden Schaumbildner zunächst als gelöst betrachtet werden kann, ergibt sich die Notwendigkeit, zur Ergänzung der vorliegenden Bedienungsanweisung für die Komet-Luftschäumausrüstung auf den typisierten Feuerwehrfahrzeugen ein Zusatzmerkblatt herauszugeben. Total wird dieses Merkblatt im Einvernehmen mit der Reichsfeuerweherschule Eberswalde und der Feuerschutzpolizei Hamburg aufstellen.

VIII

Aus der Arbeitsreihe
Komet-Luftschaum
(2. Juni 1943 in Apolda)

I. Luftschaum und Luftschaumbildner
Untersuchungsmethoden und
Resultate
Dr. K. Friedrich

Das Thema „Luftschaumbildner und Luftschaum“ ist in letzter Zeit wiederholt behandelt worden (ich erinnere an den ausführlichen Vortrag des Herrn Hauptmann Brunswig in Hamburg sowie an die Ausführungen, die Dr. Daimler von der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft im Januar in der Luftschutzschule der Reichsgruppe Industrie in Zehlendorf gemacht hat), so daß es vielleicht überflüssig erscheinen mag, die Schaumbildnerfrage hier wieder zu erörtern. Bedenkt man jedoch, daß die Schaumbildner von primärer Bedeutung für die Eigenschaften der zu erzeugenden Schäume sind und diese weit mehr beeinflussen als etwa die Art des benutzten Gerätes - berücksichtigt man ferner, daß sich ja auf dem Gebiet der Schaumbildner noch Wandlungen vollziehen und die Entwicklung keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden kann -, so dürfte eine erneute Behandlung dieses Themas gerechtfertigt sein. Dabei sei uns gestattet, die Dinge von unserem Standpunkt, also unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenhanges von Schaummittel und Kometrohr, zu betrachten.

Faßt man die wesentlichen Forderungen zusammen, die heute wohl einstimmig an einen Schaumbildner gestellt werden, so ergibt sich folgendes:

Der Schaumbildner soll bei möglichst geringem Mengenaufwand die Erzeugung eines gut fließfähigen Schaumes von geeigneter, nicht zu hoher Schaumzahl (bzw. geeignetem spez. Gewicht) und hoher Beständigkeit ermöglichen. Dabei soll das Produkt möglichst frostbeständig sein und eine von der Temperatur nur wenig abhängende Viskosität besitzen. Es soll weiterhin chemisch neutral sein und keine nennenswerte Korrosionsneigung aufweisen.

Vorteilhaft ist es, wenn der Schaumbildner sich in verdünnter, wässriger Lösung unzersetzt hält, so daß er außer zum Sofortgebrauch auch zur Herstellung von verschäumungsfertigen Vorratslösungen brauchbar ist. (Weitergehende Forderungen hinsichtlich der Beständigkeit auf Brandobjekten mit ausgesprochen schaumzerstörenden Eigenschaften - Spiritus u. dgl. - mögen hierbei zunächst außer Betracht bleiben, da sie nur für seltenere Sonderzwecke zu berücksichtigen sind.)

Wir hatten in letzter Zeit fünf verschiedene Schaumbildner auf dem Markt. Diese Produkte haben bekanntlich sehr unterschiedliche Eigenschaften und ergeben Schäume von stark abweichendem Charakter. So ist zum Beispiel schon der Aufwand der Produkte pro Kubikmeter Schaum und der günstigste Zumischungsgrad verschieden, was zu Komplikationen bei Zumischern und Vermischern führt, wenn diese für die Zumischung aller Produkte gleich gut brauchbar sein sollen. Ferner weisen die Schaumzahlen, Fließfähigkeiten und vor allem die Beständigkeiten der einzelnen Schaumsorten recht erhebliche Unterschiede auf.

Es ist daher begreiflich, wenn immer dringender der Wunsch nach einem Einheitsschaummittel geäußert wird, das nach Möglich-

keit alle vorteilhaften Eigenschaften besitzen soll. Diese Aufgabe ist nun aber vom Schaumchemiker nicht leicht zu erfüllen, zumal in der Gegenwart.

Voraussetzung für die Schaffung jedes Schaumbildners ist ja das Vorhandensein der Rohstoffe in Mengen, die dem Bedarf entsprechen. Von den z.Zt. noch im Handel befindlichen Produkten ist nun eigentlich nur für einen einzigen die Rohstofflage als so günstig zu bezeichnen, daß Engpässe von der Materialseite her nicht zu befürchten sind. Die Wahl der anzuwendenden Schaummittel wird daher nicht so sehr von unseren Wünschen, sondern von der Rohstoffsituation beeinflusst. So sind wir bereits heute zwangsläufig zu einer Verringerung der Zahl der Produkte gelangt und damit einen bedeutenden Schritt in Richtung auf den Einheitsschaumbildner weitergekommen.

Bevor wir uns der Besprechung der einzelnen Schaumbildner und der aus ihnen erzeugten Schäume zuwenden, sei noch folgendes bemerkt: Die Einführung einheitlicher Schaumprüfmethoden wäre zu begrüßen. Bestimmte Prüfverfahren sind jedoch bisher noch nicht verbindlich festgelegt. Angestrebt wird einerseits größtmögliche Exaktheit, d.h. Ausschluß aller möglichen Fehlerquellen, andererseits weitgehende Anlehnung an die Praxis; dabei sollen die Prüfungen nicht zu schwierig durchführbar sein. Bevor allgemein verbindliche Prüfverfahren eingeführt sind, werden begreiflicherweise die Angaben der Beobachter über einzelne Schaumeigenschaften manchmal auseinandergehen. Es soll nun hier nicht das Für und Wider einzelner in Vorschlag gebrachter Meßmethoden diskutiert werden. Wir sind nämlich der Meinung, daß wohl keine Laboratoriumsmethode den wirklichen Verhältnissen auf dem Brandobjekt hundertprozentig Rechnung trägt, weil diese zum Teil recht verwickelt sind - man denke beispielsweise nur an die Abhängigkeit des Fließvermögens der Schäume von der fortschreitenden Erhitzung und der Alterung. Doch scheint es uns nicht so sehr darauf anzukommen, ob die eine oder andere Prüfmethode den praktischen Bedingungen mehr oder weniger genau entspricht, als vielmehr darauf, daß charakteristische Schaumeigenschaften in reproduzierbarer Weise ermittelt werden, so daß ein Vergleich mit den entsprechenden Werten anderer Schaumarten möglich ist.

Unsere Untersuchungen, deren Ergebnis wir in Form einer nicht veröffentlichten Ausarbeitung dem größten Teil von Ihnen bereits mitgeteilt haben, bezogen sich auf die Ermittlung

1. der Schaumzahl,
2. des Fließvermögens,
3. der Beständigkeit,
4. des Deckvermögens.

Wir haben die Schäume der Ende des vergangenen Jahres auf dem Markt befindlichen Produkte

Tutogen N
Tutogen NW
Tutogen OL
Tutogen E
Schaumgeist

und eines von uns entwickelten, nicht in den Handel gebrachten Produktes, genannt

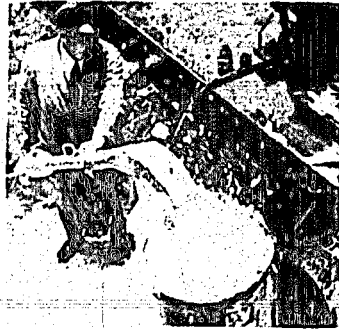
„Kometextrakt“

untersucht. Daß die Ergebnisse unserer Untersuchungen den Feststellungen des Herrn Hauptmann Brunswig, der unabhängig von uns zum Teil nach anderen Methoden gearbeitet hat, in allen wesentlichen Punkten weitgehend entsprechen, ist uns eine angenehme Bestätigung für die Richtigkeit unserer Messungen.

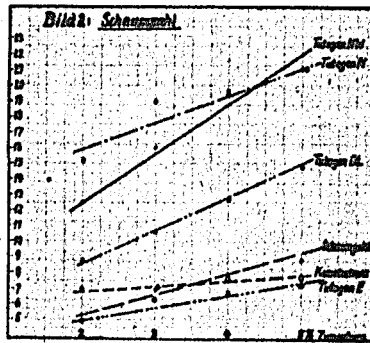
Wenn wir Ihnen im Folgenden das Ergebnis auch bezüglich derjenigen Schaumbildner mitteilen; deren Fabrikation inzwischen eingestellt worden ist oder eingestellt wird, - es sind dies Tutogen N, NW und OL sowie Kometextrakt -, so geschieht dies deshalb, weil von diesen Produkten z.T. noch größere Mengen zur Verfügung stehen und unter Umständen mit ihrem Einsatz gerechnet werden muß.

Es wurden von allen Schaumbildnern 2-, 3-, 4- und 5-prozentige Lösungen verschäumt. Zur Schaumerzeugung diente ein serienmäßiges Kometrohr der Größe II Type NS, auf welches ein kurzer Gießkrümmer aufgesetzt war. Die Verschäumung erfolgte bei 6 atü Druck am Rohr.

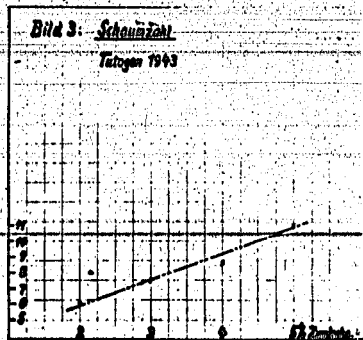
Das Volumenverhältnis von Luft: Wasser im Schaum bezeichnen wir als Schaumzahl. Ihr Kehrwert ist das spez. Gewicht, dessen Aufgabe Brunswig gegenüber der Schaumzahl den Vorzug gibt, und zu dessen Charakterisierung er den Begriff „Wichtewert“ geprägt hat. Wir ermitteln die Schaumzahl in der Weise, daß wir einen Behälter von bekanntem Rauminhalt und Gewicht mit dem zu untersuchenden Schaum bis zum Überfließen füllen und darauf sein Gewicht feststellen. Diesen Vorgang zeigt Bild 1.



Die ermittelten Schaumzahlen sind aus Bild 2 ersichtlich. In der Regel steigt die Schaumzahl mit wachsendem Schaumbildnerzusatz an. Es lassen sich, wie man hier sieht, zwei Gruppen von Schäumen unterscheiden, nämlich die eine mit relativ hohen Schaumzahlen um 19 (spez. Gewicht ca. 0,05%) (Tutogen N und NW) und diejenigen mit geringerer Schaumzahl um 7 (spez. Gewicht 0,14%) (Schaumgeist, Kometextrakt, Tutogen E). Das Tutogen OL nimmt mit seiner mittleren Schaumzahl 11 (spez. Gewicht 0,09%) eine Zwischenstellung ein.



Hier sei bemerkt, daß die I. G. Farbenindustrie A. G. seit März d. Js. an Stelle des Produktes OL ein in ver-



schiedener Beziehung abgeändertes Produkt liefert, das fortan die Bezeichnung „Tutogen 1943“ führen wird. Die Schaumzahlen der Schäume aus dem „Tutogen 1943“ liegen wesentlich niedriger als die der früheren OL-Marke, nämlich, wie aus Bild 3 ersichtlich, bei 6,0, 7,5, 8,6 und 11. Sie nähern sich also stark den Werten der Schaumgeistgruppe.

Brunswig bezeichnet den Bereich zwischen den spez. Gewichten 0,16 und 0,10, welcher den Schaumzahlen 6 und 10 entspricht, als den günstigsten. In diesen Bereich fallen die Schäume aus Schaumgeist, Kometextrakt, Tutogen E und Tutogen 1943, während die Schäume aus Tutogen N und NW nur zum Teil in dem von Brunswig als „noch zulässig“ bezeichneten Bereich, zum Teil darunter liegen.

Es sei an dieser Stelle noch Folgendes bemerkt: Die Schaumzahl gibt nicht nur ein Kriterium für die Qualität des Schaumes, etwa nach der bis zu einem gewissen Grade zutreffenden Faustregel: „Je kleiner die Schaumzahl, desto löschkräftiger der Schaum“, sondern sie kennzeichnet zugleich auch die Leistung des Schaumstrahlrohres für den jeweiligen Fall. Da der Wasserdurchlaß des Schaumstrahlrohres bei gegebenem Druck eine feststehende Größe ist, fällt und steigt dessen Schaumleistung pro Zeiteinheit proportional mit der Schaumzahl. Betrachtet man grundsätzlich die Schäume mit niedrigen Schaumzahlen als die qualitativ besseren, so muß man sich darüber im klaren sein, daß das Schaumrohr in der Zeiteinheit mengenmäßig weniger davon erzeugt als von den schlechteren, mit hoher Schaumzahl. – Also Qualität auf Kosten der Quantität!

Was die Ermittlung des Fließvermögens, also die Ausbreitungsfähigkeit des Schaumes (nach Brunswig „Fließwert“ betrifft, so sind hierfür zahlreiche Vorschläge gemacht worden. Spielen hierbei doch eine Reihe rein äußerer Faktoren eine nicht unerhebliche Rolle, z.B. der Umstand, ob der Schaum sich auf einer festen Grundlage oder einer Flüssigkeit, ob auf Wasser oder Öl ausbreitet. Ferner ist zu bedenken, daß das Fließvermögen sich mit dem Alter des Schaumes und der Temperatur, der er ausgesetzt wird, ändert. Wir haben es daher vorgezogen, nicht direkt das Fließvermögen, sondern die Zähflüssigkeit des Schaumes zu messen, wobei wir nach dem Vorschlag von Amsel den Zugwiderstand ermittelten, den der Schaum einer Kugel gegebener Größe und gegebenen Gewichts entgegensetzt. Die Methode bietet den Vorteil, daß sie bequem im Labor durchführbar ist und selbst in weiten Zähigkeitsbereichen gut vergleichbare Werte liefert. Wie weit die Ergebnisse – die ermittelten Werte sind Zugwiderstände in Gramm – tatsächlich als Maß für das Ausbreitungsvermögen gelten dürfen, bedarf allerdings noch der Nachprüfung. Die benutzte Apparatur bitten wir nach dem Vortrag zu besichtigen.

Die aus den Meßdaten errechneten Zugwiderstände sind aus Bild 4 zu ersehen. Hierbei ist auffallend, daß die Schäume aus Schaumgeist, Tutogen E und Kometextrakt mit zunehmendem Schaumbildnergehalt wesentlich zähflüssiger werden (was ganz besonders für Tutogen E zutrifft), während bei den Tutogenmarken OL, N und NW die Zähflüssigkeit vom Mischungsgrad bzw. der Schaumzahl oder dem spezif. Gewicht kaum abhängig ist.

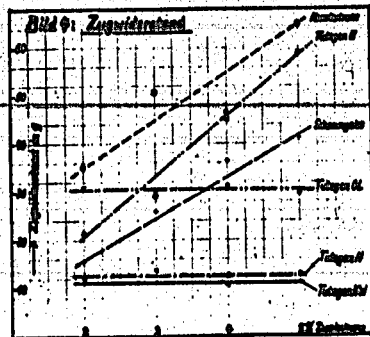
Die an Schäumen aus dem Tutogen 1943 gemessenen Zugwerte sind von nahezu gleicher Größe wie die an den Schäumen aus seinem Vorläufer Tutogen OL festgestellten. Der Umstand, daß sich bei einigen Schäumen die Zähflüssigkeit mit dem Mischungsgrad nicht merklich ändert, darf als günstig bezeichnet werden, weil sich dadurch Fehler bei der Regelung der Schaumbildnerzuführung, soweit es das Ausbreitungsvermögen der Schäume betrifft, praktisch kaum auswirken, was bei Produkten mit starker Abhängigkeit des Fließvermögens von dem Schaumbildnerzusatz der Fall ist.

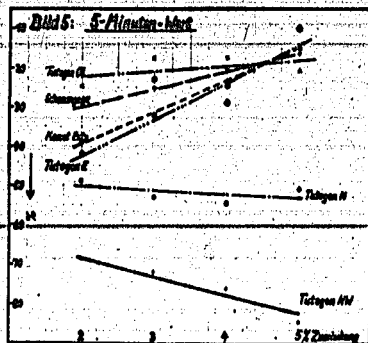
Zur Charakterisierung der Schaumbeständigkeit in der Kälte - Brunswick hat hierfür den Begriff "Wasserwert" eingeführt - wird gewöhnlich die sogen. Halbwertszeit, d.h. die Zeit angegeben, innerhalb welcher ein gegebenes Schaumvolumen die Hälfte seines Flüssigkeitsgehaltes absetzt. Wir haben die Halbwertszeiten an Schaumproben von 5 Ltr. bestimmt und dabei im Mittel folgende Werte erhalten:

Für Tutogen NW	2,8 Minuten
Für Tutogen N	4,8 "
Kometextrakt	9,0 "
Schaumgeist	11,4 "
Tutogen OL	14,8 "
Tutogen E	15,3 "

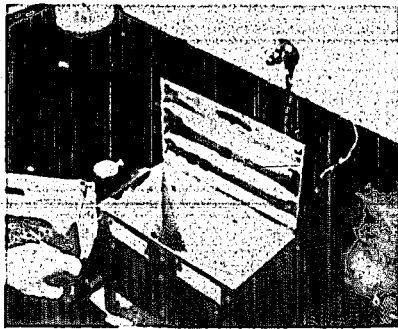
Am günstigsten verhält sich hierbei also Tutogen E; auf etwa gleicher Höhe steht Tutogen OL, dem folgen in kurzen Abständen Schaumgeist und Kometextrakt, während die Tutogenmarken N und NW weit zurückstehen. Das neue Tutogen 1943 gab annähernd gleiche Werte wie das OL.

Einen Maßstab für das Wasserhaltungsvermögen eines Schaumes gibt auch der sogenannte 5-Minutenwert, d.h. diejenige Flüssigkeitsmenge in Prozenten der Gesamtflüssigkeit, die innerhalb der ersten 5 Minuten nach der Schaumerzeugung abgeschieden wird. Bild 5 gibt eine Übersicht über den Gang dieser Werte. Hier stehen Tutogen OL und Schaumgeist an bester Stelle, da sie in 5 Minuten nur durchschnittlich 20 bzw. 23 Prozent Flüssigkeit absondern. Kometextrakt und Tutogen E folgen in kurzen Abständen. Die Schäume aus Tutogen N und besonders aus NW fallen dagegen stark aus der Reihe der übrigen heraus. Der Schaum aus Tutogen 1943 zeigt nahezu den gleichen 5-Minutenwert wie der Schaum aus Tutogen OL.



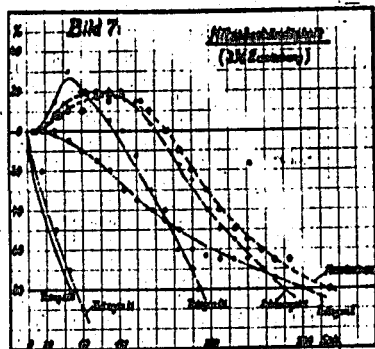


stabile Gasflammen zu erhalten, den Hitzezerfall des Schaumes auch in einem elektrischen Ofen von der Art, wie ihn Amsel vorgeschlagen hat, verfolgt. Der benutzte Ofen ist ebenfalls ausgestellt und kann nachher besichtigt werden. Das Arbeiten mit dem Ofen ist sehr bequem. Ein 2 Ltr. fassendes Kästchen wird genau zur Hälfte, also mit einem Liter des Prüfschaumes gefüllt und in den vorher beheizten Ofen eingesetzt. (Bild 6.)



fort rascher Zerfall ein, während der E-Schaum langsam stetig abnahm.

Wir haben das Verhalten der Schäume aus 3prozentigen



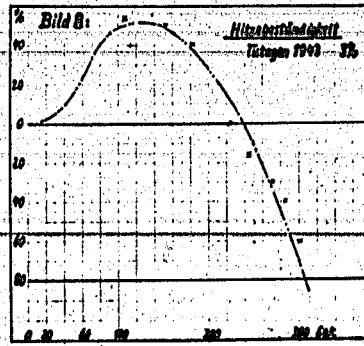
Von besonderer Wichtigkeit ist die Kenntnis der Schaumbeständigkeit in der Hitze. Brunswig hat zur Kennzeichnung dieser Eigenschaft die Einführung des Begriffs „Feuerwert“ vorgeschlagen, dessen Größe er aus dem Verhalten einer Schaumprobe beim Einwirkenlassen einer Gasflamme ermittelt. Auch wir haben ähnliche Messungen gemacht, haben jedoch wegen der Schwierigkeit, kon-

Bei einigen Schaumarten findet, wie bereits von Brunswig und Amsel festgestellt, beim Erhitzen zunächst ein nicht unbeträchtliches Anwachsen des Volumens statt, so nach unseren Beobachtungen bei Schaumgeist, Kometextrakt und Tutogen OL. Dann erst folgt das Absinken des Schaumes bis zum völligen Zerfall. Bei Tutogen N, NW und E konnte keine Volumenerhöhung festgestellt werden, vielmehr trat bei N und NW so-

fort rascher Zerfall ein, während der E-Schaum langsam stetig abnahm. Wir haben das Verhalten der Schäume aus 3prozentigen Lösungen im elektrischen Ofen in Bild 7 graphisch dargestellt, und zwar zeigen die einzelnen Kurven den Verlauf des Schaumvolumens in Abhängigkeit von der Zeit. Wie man sieht, verhalten sich die Schäume aus Schaumgeist und Kometextrakt hier am günstigsten, da sie nach dem Anwachsen nur langsam abfallen.

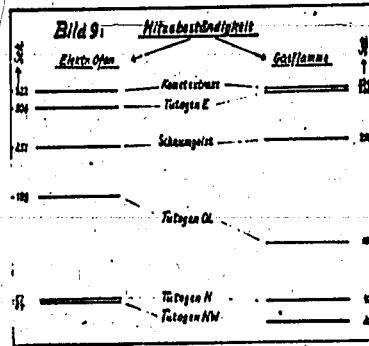
Wir haben später auch Schaum aus Lieferungen des neuen Tutogen 1943 in dieser

Weise untersucht und zu unserer Überraschung eine außerordentlich günstige Zerfallskurve festgestellt. Die Kurve zeigt Bild 8. Bei Schäumen mit geringerer und höherer Beimischung als 3 Prozent sind die Kurven zwar nicht so gut, sie liegen jedoch auch wesentlich besser als die entsprechenden Kurven der Schäume aus dem ursprünglich untersuchten Tutogen OL. Entsprechend günstige Werte ergab auch der Gasflammenversuch an Schäumen aus Tutogen 1943.



Weil es schwierig ist, die Zeit des vollkommenen Zerfalls der Schäume zu bestimmen, haben wir, um zuverlässige Bezugsdaten zu erhalten, die leichter feststellbaren Zeitwerte gewählt; innerhalb welcher 80% des ursprünglich vorhandenen Volumens verschwanden.

Ordnet man die Schäume in der Rangordnung ihrer 80%-Werte so ergibt sich das aus Bild 9 links ersichtliche Schema. Das Tutogen 1943 wäre hierbei zwischen Kometextrakt und Tutogen E einzuordnen.

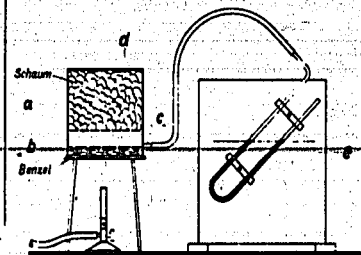


Auf der rechten Seite des Bildes sind die Schäume in der Reihenfolge angegeben, in der sich ihr 80prozentiger Zerfall unter der Einwirkung einer Gasflamme vollzog. Wenn gleich die Übereinstimmung zu wünschen übrig läßt, so ist jedoch hier die gleiche Rangordnung vorhanden wie bei den Zerfallsversuchen im elektrischen Ofen. (Es ist für den Vergleich zu berücksichtigen, daß die mitgeteilten Ergebnisse der Versuche mit dem elektrischen Ofen Mittelwerten aus je 16 Versuchen, die Angaben betreffend die Gasflammenversuche jedoch nur Mittelwerten aus 2 Versuchen entsprechen, letztere also nicht so streng bewertet werden dürfen.)

Weiterhin haben wir versucht, Zahlenwerte zu ermitteln für die Fähigkeit einer gegebenen Schaumschicht, den Gasdurchbruch aus dem darunter befindlichen Brennstoff zu verhindern. Wir möchten diese Fähigkeit als „Deckvermögen“ des Schaumes bezeichnen. Zur Bestimmung dieser Größe bedienen wir uns der in Bild 10 skizzierten Einrichtung, die nachher auch besichtigt werden kann.

Der rechteckige Blechbehälter a weist 5 cm oberhalb seines Bodens eine Siebplatte b auf, die eine solche Maschenweite besitzt, daß zwar Flüssigkeit, nicht aber Schaum hindurchtritt. Durch den seitlichen Rohrstutzen c werden vor der Untersuchung 50 ccm reinen Benzols in den unteren Raum gegeben. Der zu prüfende

Bild 10. Deckvermögen

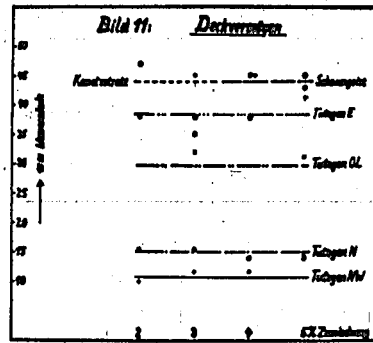


Schaum wird in den oberen Raum d gefüllt, dessen Höhe 15 cm beträgt. Darauf wird der Stutzen c mittels eines Gummischlauches mit einem Wasser-Manometer e verbunden und der Behälter a durch einen Brenner erhitzt.

Gemessen wird das Druckmaximum, welches kurz vor dem Durchbruch der Benzoldämpfe eintritt. Der Durchbruch erfolgt etwa 20-30 Sekunden nach Beginn der Beheizung und kann

mittels eines der Schaumoberfläche genäherten Flämmchens sichtbar gemacht werden. Nach Erreichung des Druckmaximums tritt meist sogleich ein deutliches Absinken ein, weil der einmal geschaffene Durchbruchskanal ein Entweichen der Dämpfe ermöglicht.

Diejenigen Drücke in mm Wassersäule, bei denen die jeweilige Schaumprobe durchbrochen wurde, sind in Bild 11 durch waagerechte Linien dargestellt. Wie zu erwarten, bestehen auch hinsichtlich



des Deckvermögens nicht unerhebliche Unterschiede bei den einzelnen Schaumarten.

Interessant ist die Feststellung, daß das Deckvermögen vom Zumischungsgrad nicht merklich abhängig zu sein scheint, sondern nur von der Natur des Schaumbildners.

Soviel über die Versuchsergebnisse. Zusammenfassend: Man kann die Produkte mit ähnlichen Eigenschaften dabei zu Gruppen zusammenfassen:

So gehören zum Beispiel Tutogen N und NW zusammen; sie ergeben bei der Anwendung in Schaumstrahlrohren relativ hohe Schaumzahlen, dabei hohe Schaummengenleistungen. Die Fließfähigkeit und das Emulgiervermögen der Schäume ist sehr groß, ihre Beständigkeit und ihr Deckvermögen dagegen sehr gering. Als vorteilhafte Eigenschaft muß bezeichnet werden, daß sich die Produkte in wässriger Lösung unzersetzt halten, so daß sie zur Füllung von fahrbaren Geräten, Handfeuerlöschern und dergleichen brauchbar sind.

Ferner bilden Schaumgeist und Kommetextrakt eine Gruppe. Die Schaumzahlen bzw. spezif. Gewichte ihrer Schäume liegen in dem von Brun's w.g. als günstig bezeichneten Bereich. Ihre Beständigkeit und ihr Deckvermögen sind sehr hoch. Die Fließfähigkeit ist ziemlich stark von dem Zumischungsgrad abhängig. Sthamer beschäftigt sich zur Zeit mit der Schaffung eines neuen Produktes mit dem Ziel besserer Rohstoffausnutzung. Das neue Produkt, welches die Bezeichnung „Schaumgeist 1943“ führen soll, ist jedoch noch nicht im Handel. Es wird voraussichtlich in seinen Schaumeigenschaften

von dem bisher bekannten Schaumgeist abweichen, ohne daß jedoch seine Einsatzfähigkeit hierdurch beeinträchtigt wird.

Tutogen E fällt in seinen Eigenschaften zum Teil erheblich aus der Reihe der übrigen Produkte heraus. Die Schaumzahlen liegen im günstigen Bereich, die Beständigkeit und das Deckvermögen sind als recht gut zu bezeichnen. Das Fließvermögen der E-Schäume ist allerdings leider in sehr starkem Maße von dem Schaumbildnergehalt, sowie von dem Alter des Schaumes und von der Temperatur abhängig.

Besonders hervorgehoben sei die einzigartige Eigenschaft der Tutogen E-Schäume, daß sie gegenüber Flüssigkeiten mit stark schaumfeindlichem Charakter (Spiritus, Äther, Azeton, Schwefelkohlenstoff, Rohbenzol usw.) große Beständigkeit besitzen. Allerdings gilt dies nur unter dem Vorbehalt, daß der Schaum hierbei möglichst sanft ohne Verwirbelung der Flüssigkeitsoberfläche aufgebracht wird. Hierüber hören wir noch Näheres in dem Vortrag des Herrn Schröder.

Was die Schäume aus TutogenOL anlangt, so sei noch einmal auf das gute Fließvermögen aufmerksam gemacht, das vom Zumischungsgrad nicht merklich abhängig ist, sowie auf die günstigen Wasserhalbwertzeiten. Zum Tutogen 1943, das für die nächste Zeit wohl in größtem Umfang Anwendung finden wird, sei zusammenfassend bemerkt, daß sich die daraus erzeugten Schäume den Schäumen aus Schaumgeist sehr ähnlich verhalten, insbesondere hinsichtlich der Schaumzahlen und der Beständigkeit, die gegenüber den Schäumen aus seinem Vorgänger, dem OL, erheblich verbessert ist. Die Marke 1943 dürfte, wie der Schaumgeist und wohl auch der angekündigte Schaumgeist 1943, den Forderungen, die an ein Einheits-schaummittel zu stellen sind, weitgehend entsprechen; da der günstige Zumischungsbereich und die Schaumzahlen dieser beiden Typen nahezu die gleichen sind, werden sich bei ihrem Einsatz kaum wesentliche Unterschiede ergeben.

Die übrigen Schaumbildnersorten Tutogen E und N treten als Sonderprodukte für Spezialzwecke gegenüber den soeben genannten Produkten an Bedeutung zurück.

Bei den am Nachmittag stattfindenden Versuchen wird Tutogen 1943 mit 4% Zumischung angewendet werden, so daß Sie sich bald selbst ein Bild von der Qualität dieser neuen Schaumart machen können. Sie werden hierbei Gelegenheit haben, sich über weitere Fragen, die sich aus der Anwendung des Produktes ergeben, zu informieren.

Aus der Arbeitsreihe
Komet-Luftschaum
(2. Juni 1943 in Apolda)

II. Verbesserungen an Luftschaum-
Strahlrohren und Zumisch-
organen
Dipl.-Ing. Emrich

Die Erfahrungen der Praxis und die eingehenden Untersuchungen von Brunswig über Luftschaum und Luftschaumerzeuger haben gezeigt, daß an den zur Zeit vorhandenen Geräten zur Erzeugung von Luftschaum eine Reihe von Verbesserungen sowohl technischer als auch organisatorischer Art durchgeführt werden müssen.

I. Luftschaumrohre.

Die Einführung und zunehmende Verwendung neuer Schaumbildner, die sich auch noch bis in die jüngste Zeit fortsetzt, mit ihren ganz erheblich voneinander abweichenden Verschäumungszahlen macht die bisherigen Leistungsangaben auf den Luftschaumrohren vollkommen hinfällig. Bisher wurde als Leistung die bei 8 atü am Rohr erzeugte Schaummenge in m³/min angegeben. Vorausgesetzt war dabei die Verwendung von Tutogen N als Schaumbildner mit einer ca. 15-fachen Verschäumung. Die neuen Schaumbilder ergaben aber nur eine 6-8fache Verschäumung. Allein feststehend ist bei einem bestimmten Druck die durch die Düsen strömende Flüssigkeitsmenge. Es soll daher in Zukunft die bei 6 atü verbrauchte Flüssigkeitsmenge als Maß für die Leistung gelten und zwar in algebraischer Abstufung, so daß die Leistung größerer Rohre stets ein Vielfaches der kleineren Rohre darstellt. In Anlehnung an bestehende Größen wurden folgende Stufen gewählt, wobei der Flüssigkeitsverbrauch gleichzeitig die Rohrbezeichnung darstellt:

- | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1. KR 200 mit 200 l | Schaumbildnerwassergemischverbrauch pro Minute bei 6 atü am Rohr |
| 2. KR 400 mit 400 l | " " |
| 3. KR 600 mit 600 l | " " |
| 4. KR 1200 mit 1200 l | " " |

Die Frage, ob eine derartig große Zahl von Abstufungen erforderlich ist, oder ob man sich mit ein bis zwei dieser Typen begnügen kann, sei hiermit zur Diskussion gestellt. Die Wasserleistung größerer Rohre, die voraussichtlich nur als Sonderkonstruktion in Frage kommen, wird entsprechend der Pumpenleistung unter Berücksichtigung des Verbrauchs durch den Vormischer und der höheren Druckverluste in den Schlauchleitungen zu bemessen sein.

Die Vorteile dieser Regelung sind klar und bestehen

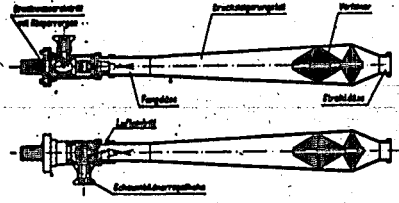
1. in der einfachen Bestimmung des Bedarfs an Pumpenleistung und Schlauchgrößen für die insgesamt angeschlossenen Rohre,
2. in der leichten Errechnung des Schaumbildnerbedarfs,
3. in der raschen Ermittlung der Schaumleistung durch Multiplikation des Wasserverbrauchs mit der jedem Schaumbildner eigentümlichen Verschäumungszahl,
4. in der guten Kombinationsmöglichkeit der ebenfalls auf diese Leistungen abgestellten Zumischer.

Das Inkrafttreten dieser organisatorischen Maßnahme soll erfolgen zusammen mit der Einführung wirkungsmäßig (technisch) und fabrikatorisch verbesserter Rohre, die sowohl die Forderung nach kriegsbedingter einfacherer Fertigung aus heimischen Rohstoffen wie auch die der Erzeugung eines nicht höher als 10-12fach verschäumten Schaumes bei besser als bisher gebundenem Strahl erfüllen.

Die Entwicklung wurde nach zwei Richtungen hin getrieben und zwar wurde versucht, einmal das Rohr so einfach wie möglich zu gestalten und weitgehend Rücksicht zu nehmen auf die Anforderungen der Fabrikation. Dabei ergab sich als einfachste Lösung die Verwendung eines glatten, zylindrischen Stahlrohres als Rohrmantel. Die Höhe der Verschäumungszahl wurde festgelegt durch entsprechende Wahl des Rohrquerschnitts, wobei sich als Vorteil gegenüber den bisherigen Rohren eine mehrfach gesteigerte Förderfähigkeit des Luftschäumrohres durch Rohrleitungen und Gestänge ergab. Die Gebundenheit des Strahles läßt, wie nicht anders zu erwarten war, zu wünschen übrig, ist aber infolge der herabgesetzten Verschäumungszahl schon erheblich besser als bei den bisherigen Rohren, wie die Vorführung zeigen wird.

Der andere von uns beschrittene Weg sollte zur Schaffung eines Rohres mit möglichst gebundenem Strahl führen, um den Anforderungen der Praxis in dieser Hinsicht zu genügen.

Ein Modell dieser Art zeigt Abb. 1.



Kornal-Luftschaumrohr Mod. 43

Die dazu durchgeführten zahlreichen Versuche haben ergeben, daß es notwendig ist, dem Schaum eine Beschaffenheit zu geben, die der einer homogenen Flüssigkeit möglichst gleichkommt. Es ist klar, daß die Reichweite eines Strahles um so größer sein wird, je größer das spezifische Gewicht des Fördermittels und je größer sein innerer Zusammenhang ist. So wie es unmöglich ist, einen Luftballon 100 m weit zu schleudern, konnte es

nicht gelingen, einen sehr leichten, grobblasigen Schaum in geschlossenem Strahl weit zu werfen, da bei einem derartigen Schaum die Ablösungsneigung einzelner Blasen und Flocken außerordentlich groß ist.

Wir sind deshalb dazu übergegangen, den im ersten Teil des Rohres erzeugten Schaum durch eingebaute Siebkörper weitgehend zu verfeinern. Baut man derartige Körper in ein glattes zylindrisches Rohr ein, so wird fast die gesamte Geschwindigkeitsenergie der Wasserstrahlen vernichtet und die Wurfweite sinkt auf ein unerträglich geringes Maß herunter. Dieser Nachteil konnte behoben werden durch Ausbildung des Rohrmantels als Strahlpumpe mit folgender Arbeitsweise:

Die aus den Düsen austretenden Strahlen vom Schaumbildnerwassergemisch werden durch Gegeneinanderführen zerstäubt und in einen, der gewünschten Verschäumungszahl angemessenen, zylindri-

schen Rohrteil eingespritzt, wobei sie durch kurz hinter den Düsen liegende Schlitze Luft ansaugen. Dieses Flüssigkeitsluftgemisch hat sich bereits in diesem ersten Rohrteil in Schaum umgewandelt, dessen Geschwindigkeit in einem an dieses zylindrische Rohr anschließenden, konischen Rohrteil verringert wird. Die Folge ist eine Erhöhung des statischen Druckes. Gegen Ende dieses konischen Rohrteiles sind die Verfeinerungskörper eingebaut, so daß der Schaum bereits mit verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit den Verfeinerer durchströmt. Dadurch wird der Energieverlust gegenüber einem Einbau der Siebkörper in ein enges zylindrisches Rohr auf einen Bruchteil herabgesetzt, weil der Energieverlust be-
samtlich von einer höheren Potenz der Geschwindigkeit abhängt.

Der so verfeinerte und auf Druck gebrachte Schaum wird schließlich durch eine Strahldüse ausgespritzt. Das Wesentliche an diesem Verfahren ist also, daß der Schaum nicht direkt mit der ihm durch die Flüssigkeitsstrahlen erteilten Geschwindigkeit aus dem Rohr ausgeschleudert wird, sondern erst auf Druck gebracht, am Ende der Drucksteigerungszone verbessert und dann mit dieser ihm erteilten Druck aus der Strahldüse ausgespritzt wird als schwerer, feinblasiger Schaum.

Durch dieses Verfahren ist es gelungen, einen gegenüber den bisherigen Luftschaumrohren bedeutend besser gebundenen Strahl zu erzielen bei einer Reichweite, die im Maximum nur unwesentlich geringer ist als bisher mit dem Vorteil, daß jetzt die Hauptschaummenge in gezieltem Strahl auf einen verhältnismäßig kleinen Bereich konzentriert werden kann.

Aus dem Vorhergesagten geht hervor, daß zur Durchführung dieses Verfahrens ein erheblich größerer Aufwand an Gerätebauarbeiten erforderlich ist, denn es werden benötigt zum Rohrmantel neben der zylindrischen Auffangdüse ein konischer Drucksteigerungsteil, ein Veredelungskörper am Ende des Teiles und eine Strahldüse. Wir werden Ihnen die beiden Rohre und zwar das zylindrische Rohr und das Rohr für gebundenen Strahl nebeneinander zeigen zugleich mit dem bisherigen Rohr, damit Sie beurteilen können, ob sich der erhöhte Material- und Arbeitsaufwand durch die erzielten Fortschritte rechtfertigen läßt. Wir möchten nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß gerade bei dem Rohr für gebundenen Strahl eine besonders gute Förderfähigkeit durch Gestänge, Rohrleitungen und Schläuche gegeben ist, eine Tatsache, die bei den bisherigen Rohren nur für eng begrenzte Strecken und Höhen gegeben war.

Die nachher auf dem Lösplatz durchzuführenden Versuche, bei denen wir Ihnen zum Vergleich auch noch einmal die bisherige Aus-
führung des Luftschaumrohres zeigen werden, sollen auch gleichzeitig ausgenutzt werden zur Bestimmung des spez. Schaumgewichtes mit Hilfe eines Schnellverfahrens, dessen Genauigkeit jedoch unseres Erachtens ausreichen dürfte, um sich ein Bild von der Schaum-
beschaffenheit zu machen. Aus den dann ermittelten Werten, wie Spritzweite, Schaumbeschaffenheit und Strahlbindung kann dann ein abschließendes Urteil gefällt werden.

II. Zumischgeräte.

Hand in Hand mit den Verbesserungen an den Luftschaumrohren mußte sinngemäß die Entwicklung der Zumischgeräte gefördert werden, um die Betriebssicherheit und leichte Anwendbarkeit des Komet-Luftschaumverfahrens weiter auszubauen.



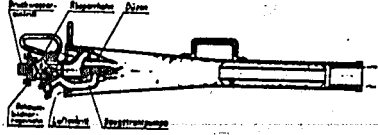
Im Laufe der Entwicklung des Luftschaum-Strahlrohrverfahrens wurden zahlreiche Vorschläge für die Zuführung des Schaumbildners zum Druckwasser ausgearbeitet unter Benutzung nahezu aller bekannten Fördervorrichtungen. In der Praxis haben sich für den mobilen Einsatz jedoch bis heute allein die Strahlpumpen wegen ihrer Einfachheit, Unempfindlichkeit und Betriebssicherheit als brauchbar erwiesen.

Abb. 2 zeigt Ihnen die drei Verfahren der Gemischerstellung, die sich dabei herausgebildet haben.

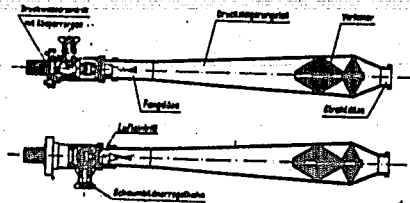
1. Zuführung des Schaumbildners am Strahlrohr selbst mit Hilfe der eingebauten Saugstrahlpumpe.
2. Zumischung an beliebiger Stelle der Schlauchleitung mit dem Zumischer.
3. Einführung in den Wasserfluß der Druckpumpe durch den Vermischer.

Das erste Verfahren der Zumischung mit Hilfe der Saugstrahlpumpe, am Rohr, wie Abb. 3 zeigt, und zwar für die bisher übliche eingebaute Strahlpumpe, ist in der Anwendung am einfachsten und unter allen Betriebsverhältnissen möglich. Abb. 4 zeigt die neue Ausführung, wo aus Gründen der Vereinfachung und leichteren Herstellung die Strahlpumpe in den Düsenkopf eingebaut ist. Wegen der allgemeinen Anwendbarkeit und als letzte

Hilfe bei dem Ausfall anderer Zumisch-Einrichtungen, wie Vermischer oder Zumischer, werden deshalb in Zukunft, abgesehen von der Sonderkonstruktion für Tankspritzen, alle Luftschaumrohre mit Saugstrahlpumpen versehen sein.



3



4

Komet-Luftschaumrohr Mod. 43

14

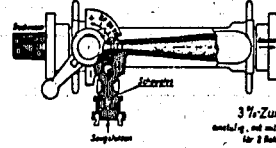
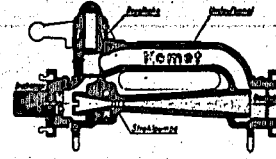
Diese S-Pumpen gestatten eine Zumischung bis zu 5% für die neuen Schaumbildner und ihr einziger wesentlicher Nachteil ist die geringe Beweglichkeit des Strahlrohrführers durch den aufgeschnaliten Tornister mit Saugschlauch bzw. durch die Bindung an den Standort des Schaumbildnerbehälters.

Die zweite Möglichkeit der Zumischung des Schaumbildners ist gegeben durch die Einschaltung eines Zumischers in der Schlauchleitung. Als Beispiel zeigen wir Ihnen in Abb. 5 den bekannten Zumischer 336, geeignet für den Betrieb sowohl eines Rohres II als auch eines Rohres V.

Die Anforderungen, die an die Zumischer als universell anwendbare und deshalb beliebteste Mischgeräte mit fortschreitender Entwicklung und Ausbreitung des Luftschaumverfahrens gestellt werden mußten, haben sich ständig gesteigert.

Zu verbessern waren:

1. Zumischungshöhe von 2% auf 5%.
2. Regelfähigkeit in weiteren Grenzen.
3. Empfindlichkeit bei Änderung der Betriebsverhältnisse, wie Höhenunterschiede und ungewöhnlich lange Schlauchleitungen zwischen Kometrohr und Zumischer.
4. Druckverlust.
5. Narrensicherheit.



5

3% Zumischer
ausl. g. od. mit kleiner Leitung
für 2 Rohre

Für den einzigen seinerzeit vorhandenen Schaumbildner Tutogen N brauchte die Ansaugmenge auf nur ungefähr 2% abgestellt zu werden. Die für den wahlweisen Betrieb von zwei Rohrgrößen geeignete bisherige Bauart, entsprechend der Abbildung, brachte, abgesehen von der Verkomplizierung der Konstruktion und Bedienung, infolge der Steuerung aller Vorgänge für 2 Rohre durch eine Regelhahn zwangsläufig ungünstige Verhältnisse in bezug auf Druckabfall, Regelfähigkeit und Empfindlichkeit mit sich.

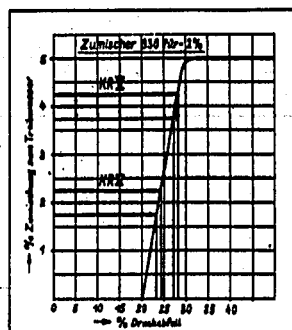
Die Arbeitsweise sei an Hand der Abbildung noch einmal kurz wiederholt. Eine in die Schlauchleitung eingebaute Strahlpumpe saugt den Schaumbildner aus drucklosen Vorratsbehältern an und bringt das Wasser-Schaumbildnergemisch wieder auf einen möglichst hohen Druck zum Betrieb des Luftschaumrohres. Ein parallel zur Strahlpumpe liegender Umföhrungskanal gestattet, Druckwasser vom Zumischereintritt zum Austritt unter Umgehung der Strahlpumpe zu leiten. Das in den Umlaufkanal eingebaute Regelorgan hat die doppelte Aufgabe, einmal das Druckgefälle zwischen Strahlpumpenein- und -austritt so zu steuern, daß die gewünschte Schaumbildnermenge angesaugt wird und zum anderen die gegebenenfalls für den Betrieb eines größeren Rohres benötigte zusätzliche Wassermenge hindurchzulassen.

Die Strahlpumpe muß demgemäß die vom größeren Rohr benötigte Schaumbildnermenge ansaugen können, während andererseits ihr Treibwasserbedarf höchstens dem Verbrauch des kleineren Rohres entsprechen darf. Das bedeutet, daß bei einer Zumischung von 5%

die Strahlpumpe für das größere Rohr 10% Schaumbildner ansaugen muß. Die Folge ist naturgemäß ein erhöhter Druckverlust.

Wie weiter aus Abb. 6 hervorgeht, hat die Saugcharakteristik einer Strahlpumpe in Abhängigkeit vom Druckgefälle einen sehr steilen Anstieg bis zu einem Höchstwert und bleibt dann annähernd konstant. Bei der Regelung des Druckgefälles durch den Umföhrungskanal liegt der Betriebsbereich im Steilast der Kurve. Da die Kurve so steil ansteigt, bringt also schon jede geringfügige Änderung erhebliche Saugmengenänderungen mit sich. Das Regelorgan müßte also sehr feinstufig arbeiten. Dem steht aber entgegen, daß zum Betrieb des größeren Rohres (KR V bei Z 336) sehr große Wassermengen durch das gleiche Regelorgan gegeben werden müssen.

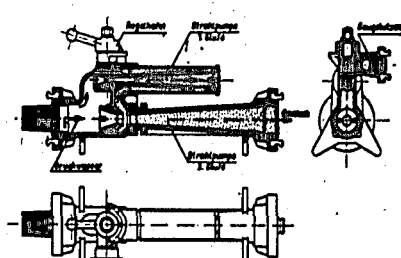
Der erste Verbesserungsvorschlag, nämlich die Schaffung eines besseren Regelorgans mit 2 Feinregelabschnitten für jede Kometrohrgröße (Zumischer mit doppeltem Regelbereich) konnte daher nur eine Notlösung darstellen, als ja die grundlegenden Nachteile der Konstruktion, nämlich die Lage der Betriebsbereiche im Steilast der Charakteristik und der Zwang, die Strahlpumpe für eine im Verhältnis zur Treibwassermenge sehr hohe Saugmenge auszuliegen, damit nicht behoben werden.



Diese und andere Überlegungen bedienungstechnischer Art führten zur Erkenntnis, daß jeder Rohrgröße eine feste Zumischergröße zugeordnet werden muß, wobei sich die Normung und Stufung der Schaumrohrleistung sehr günstig auswirkt und sinngemäß auch für die Zumischer gilt, z.B. Z 200 zum KR 200.

Eine wesentliche Verringerung des Druckgefälles versprach die zweistufige Bauart, für die eine konstruktiv und fabrikatorisch ansprechende Form gefunden werden konnte. Abb. 7.

Die neuerdings hauptsächlich zum Einsatz gelangenden neuen Schaumbildner ließen jedoch die Erhöhung der maximalen Saugmenge auf 5% Schaumbildner ratsam erscheinen. Bei 5% Saugmenge ist aber das günstigste Arbeitsgebiet der mehrstufigen Strahlpumpe, das zwischen 0-3% liegt, bereits weit überschritten.



Damit war die Verwendung der einstufigen Strahlpumpe mit möglichst günstigen Strömungsverhältnissen vorgeschrieben. Für die Art der Regelung ergaben sich zwei Möglichkeiten:

7

16

1. Steuerung des Druckgefälles und damit der Ansaugmenge durch einen kleinen Umgehungskanal mit feinstufigem, über 180° arbeitenden Regelorgan, entsprechend Abb.8, das im Gegensatz zur bestehenden Ausführung dieses Gefälles nur in den Grenzen verändert, die einer Änderung der Ansaugmenge von 3 bis 5% Schaumbildner entsprechen.

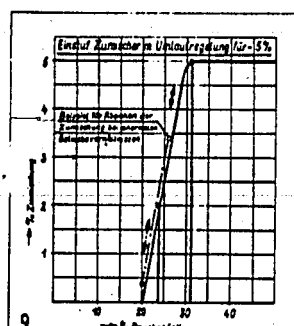
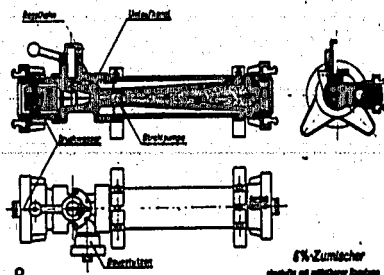
Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, daß im Betrieb das Druckgefälle nicht größer ist, als zur Erzielung der eingestellten Ansaugmenge unbedingt erforderlich ist. Bei 2% Zu-

mischung beträgt der Druckabfall nur ca. 25% und bei 5% Mischung ungefähr 30% des Zuflußdruckes vor dem Zumischer. Das Regelorgan kann so ausgebildet werden, daß mindestens 3% Schaumbildner angesaugt werden und durch Verdrehen des Regelgriffes über 180° die Saugmenge auf 5% Schaumbildner gesteigert werden kann. Damit können Fehlbedienungen weitgehendst vermieden werden.

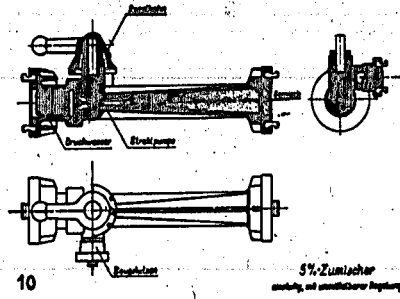
Der Nachteil dieses Zumischers mit mittelbarer Regelung liegt darin, daß gemäß Abb.9 der Betriebsbereich wieder im Steillast der Ansaugkurve liegt, wodurch die unerwünschte Empfindlichkeit bei der Änderung der Betriebsverhältnisse, ähnlich wie bei den bisher vorhandenen Zumischern 336 und 337, bestehen bleibt. Treten Druckverluste ein zwischen Zumischer und Kometrohr durch Reibung in der Schlauchleitung

bei größeren Längen, als sie der Eichung zugrunde lagen und bei Höhenunterschieden zwischen Zumischer und Kometrohr, so steigt der Druck hinter dem Zumischer an, infolge des geringeren Wasserverbrauches des Kometrohres. Das Druckgefälle zwischen Zumischereintritt und Austritt wird geringer, was entsprechend dem steilen Kurvenverlauf ein sofortiges Absinken der Saugmenge zur Folge hat.

Diese starke Abhängigkeit der Saugmenge von den Druckverlusten zwischen Zumischer und Kometrohr, die in der Praxis deshalb besonders unangenehm ist, weil die tatsächliche Saugmenge beim Eintritt anormaler Betriebsverhältnisse nicht mehr mit der Eichung übereinstimmt, soll beseitigt werden durch die Bauart, entsprechend Abb.10, bei der die Regelung der Zumischung durch einen Drosselvorgang im Ansaugstutzen erfolgt. Bei dieser Lösung bleibt das Druckgefälle zwischen Zumischereintritt und -austritt unverändert und wird gleich bei der Konstruktion so



bemessen, daß mit Sicherheit 5% Schaumbildner angesaugt werden. Die Einregelung auf niedrigere Saugwerte erfolgt durch das schon erwähnte Drosselorgan. Auch hier stehen 180 Skalen Grade zur Verfügung, um diesen Bereich von 3-5% einzustellen, so daß es möglich ist, die Zumischung des Schaumbildners sehr feinstufig zu variieren. Das zu diesem Zumischer gehörende Diagramm (Abb. 11) gestattet Vorteile und Nachteile abzulesen. Der Betriebsbereich kann durch entsprechende Wahl der Düsen soweit in den waagerechten Teil der Betriebskurve gelegt werden, daß Druckverluste zwischen Zumischer und Kometrohr, sofern diese Änderungen in vernünftigen Grenzen



bleiben, keine Veränderung der Saugmenge mit sich bringen. Die Betriebssicherheit und Vereinfachung der Bedienung ist damit auf einen sehr hohen Stand gebracht, bei einer fabrikatorisch sehr günstigen, einfachen und robusten Bauart.

Der einzige Nachteil dieser Ausführung ist der für alle Saugmengen ungefähr gleichgroße Druckabfall, der mindestens dem für die größte Saugmenge erforderlichen Druckabfall entspricht.

Zusammenfassend seien noch einmal die beiden Ausführungsformen gegenübergestellt:

Einmal der Zumischer mit mittelbarer Regelung durch Umlaufkanal mit geringem Druckabfall aber hoher Empfindlichkeit gegen Änderung der Betriebsverhältnisse und der Zumischer mit direkter Regelung durch Drosselorgan im Saugstutzen mit verhältnismäßig hohem Druckabfall, aber weitgehender Empfindlichkeit gegen Änderung der Betriebsverhältnisse.

Im Laufe der Vorführung werden wir Ihnen beide Bauarten gleichzeitig vorführen und zwar einmal beim Betrieb von 2 Kometrohren zu ebener Erde und dann wieder gleichzeitig beim Betrieb von 2 Kometrohren in 11,8 m Höhe. Dabei wird sich die verschiedene Empfindlichkeit an den aufgestellten Meßbehältern derartig zeigen, daß beim Betrieb der Kometrohre auf gleicher Höhe die Saugmengen gleich sind, während sich bei dem Betrieb der Rohre in 11 m Höhe starke Differenzen zeigen, die soweit gehen können, daß der empfindliche Zumischer überhaupt zu arbeiten aufhört. Ich stelle auch in diesem Falle zur Diskussion, welche Ausführung von Ihnen, unter Berücksichtigung von Empfindlichkeit und Druckverlust, für die zweckmäßigere gehalten wird.

Wir maßen uns nicht an, bei den vorgeschlagenen Lösungen bereits am Ende der Entwicklung angekommen zu sein, um so mehr, als wir noch bemüht sind, durch einen selbsttätig arbeitenden Druckausgleich die Vorzüge beider Ihnen jetzt beschriebenen Bauarten zu vereinigen.

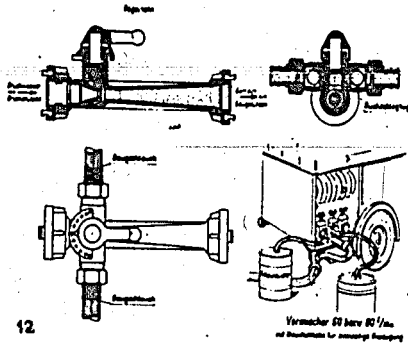
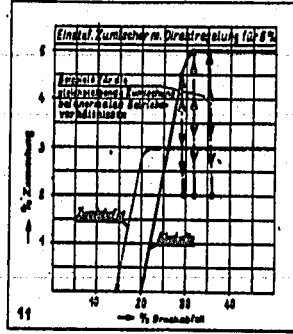
Das dritte Verfahren, nämlich die Zuführung des Schaumbildners an der Pumpe mit Hilfe eines Vormischers, bedarf der Beachtung einiger im Wesen der Strahlpumpen begründeter Vorschriften, um stets die richtige Zumischung zu erreichen. Es hat den Vorzug, den Schaumbildnerzusatz an der Pumpe zu konzentrieren, erfordert aber den Einsatz der ganzen Pumpe für den Schaumbetrieb. Diese Tatsache läßt es als folgerichtig erscheinen, die Leistung des Vormischers der jeweiligen vollen Pumpenleistung anzupassen. Das ist bisher nur bei den 800 l-Tragkraftspritzen durch den Einbau des eigens dafür geschaffenen Einheitsvormischers geschehen. Die genormten Kraftspritzen sind, wenn überhaupt, auch nur mit Vormischern von höchstens 20 l/min Ansaugleistung ausgerüstet, die nur die Ausnützung von $\frac{1}{4}$ der Wasserleistung für den Schaumeinsatz gestatten. Der Vormischer ist hier auch nur zur rationalen Ausnutzung des Wasservorrates auf dem Fahrzeug gedacht.

Es wird deshalb vorgeschlagen, die großen Kraftspritzen, die für den Schaumeinsatz in Frage kommen, Abb. 12 entsprechend mit großen Vormischern auszurüsten, die, im Gegensatz zum bisherigen festen Einbau, abnehmbar zwischen einem Druckauslaß und dem Saugstutzen eingeschaltet werden und deren Saugleistung der vollen Pumpenleistung entspricht.

Der nachträgliche feste Einbau großer Vormischer bereitet nämlich Schwierigkeiten wegen der bisher vorhandenen kleinen Anschlüsse an der Pumpe.

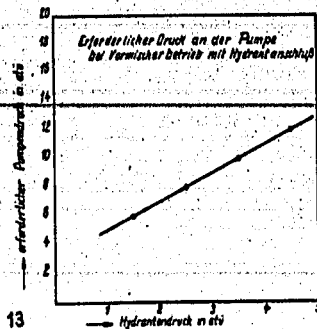
Um die Ansaugung der hier erheblichen Schaumbildnermengen von 80-100 l/min recht einfach und bequem, nämlich direkt aus den Fässern, zu gestalten, haben wir es für zweckmäßig gehalten, derartige Vormischer mit zwei, wechselweise zu benutzenden, Ansaugstutzen zu versehen, wobei die Umschaltung mit dem Regelorgan vereinigt sein kann. Abb. 12 zeigt eine derartige nach Bauart und Bedienungsweise gleich einfache Lösung.

Vormischer der vorstehend beschriebenen Bauart sind dort einzusetzen, wo es darauf ankommt, von zentraler Stelle große Gemischmengen für einen bestimmten Einsatz, z.B. Schaumkanone, Schaummaste großer Leistung, feste Zahl größerer Schaumrohre zu erzeugen.



Zu beachten beim Einsatz der Vormischer ist prinzipiell:

1. Ausreichende Druckdifferenz zwischen Saug- und Druckstutzen der Pumpe. Das Diagramm (Abb.13) gibt an, welcher Druck an der



Pumpe in Abhängigkeit vom Druck am Saugstutzen eingestellt werden muß, wenn nicht mit Saugspannung gearbeitet wird.

2. Ansaugung erst bei entsprechender Wasserentnahme anstellen.

3. Bei Saugspannung der Pumpe keine Luft durch den Vormischer saugen lassen, damit die Wasserförderung nicht abreißt.

Diese etwas nüchternen Darlegungen sollten Ihnen

zeigen, welche Überlegungen uns bei der Entwicklung unserer neuen Geräte geleitet haben. Besser als an Hand der Diagramme und Schemazeichnungen werden Sie sich bei der praktischen Vorführung der Geräte ein Bild über deren Zweckmäßigkeit und Einsatzmöglichkeit machen können.

13 der Arbeitsreihe
Kommet-Luftschaum
(2. Juni 1943 in Apolda)

III. Ortsfeste Anlagen und Groß-
Geräte
Löschzentralen, Schaummaste
und Schaumfall-Dämmrohre.
Ober-Ing. Schrödter.

Eine ausführliche Darstellung des Komet-Luftschaum-Verfahrens wäre unvollständig, wenn man dabei nicht auch die Anwendung des Verfahrens in Form ortsfester Löschanlagen behandeln wollte.

Auf der anderen Seite ist dieses Spezialgebiet der ortsfesten Luftschaumanlagen ein so großes, daß eine eingehende Beschreibung einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben muß. Zwischenzeitlich bringe ich in den Totalnachrichten Nr. 4 hierüber einen ausführlichen Artikel.

Im Rahmen unserer heutigen Veranstaltung aber müssen wir zumindestens die Grundprinzipien einer ortsfesten Luftschaumanlage andeuten, ist die ortsfeste Anlage doch sozusagen die Basis, von der aus eine Reihe von beweglichen Großgeräten entwickelt worden sind, deren Einsatz sich in Ergänzung der ortsfesten Löschanlage als notwendig erwiesen hat.

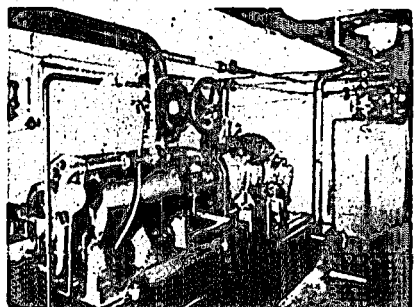
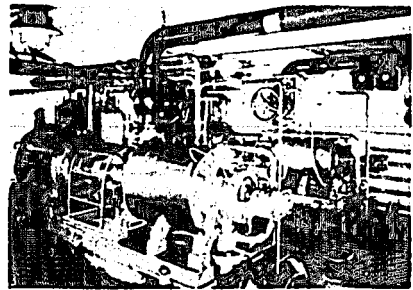
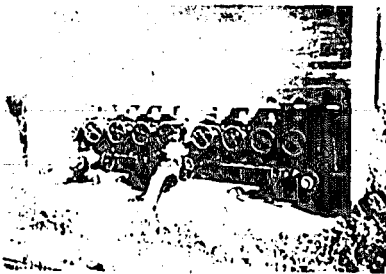
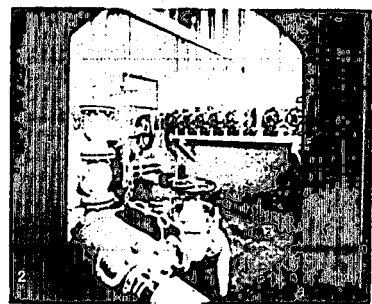
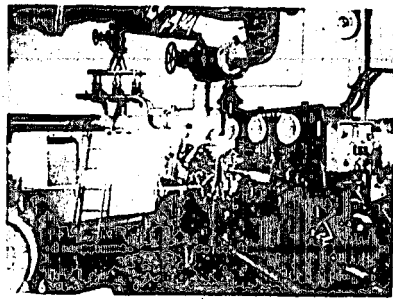
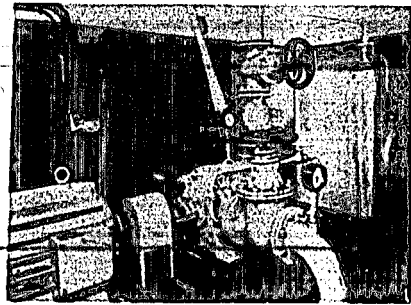
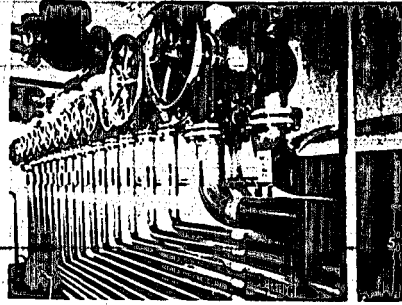
Bei der Planung einer ortsfesten Luftschaumanlage wird man immer ausgehen von der Größe des zu schützenden Objektes, der dafür in Frage kommenden Schaummenge und der Zeiteinheit, innerhalb derer diese Schaummenge erzeugt werden muß. Von diesen Daten rückschließend läßt sich dann die Zahl und Type der einzusetzenden Luftschaumrohre festsetzen und von den Luftschaumrohren ausgehend wieder die erforderliche Wasserleistung pro Minute. In der Folge dieser Errechnungen kommt man also zur Basis der ortsfesten Löscheinrichtung, der Druckwasserquelle, die meistens in Form von Elektro-Kreiselpumpen oder Pumpen mit Dieselantrieb zum Einsatz kommt.

Die Frage der Zumischung des Schaumbildners wird von Fall zu Fall durch Einsatz von Pumpenvormischern, Zumischern oder auch Zahnradpumpen zu lösen sein. Als weiteres Moment für die Planung ist die Aufgabe zu lösen, das Schaumbildner-Wassergemisch in sinnvoller Weise an die gefährdeten Objekte heranzuführen. Dies kann direkt durch einzelne Rohrleitungen von der Löschanlage aus oder indirekt über Ringleitungen resp. Verteilerstationen erfolgen.

Ich zeige Ihnen jetzt eine Reihe von Bildern, die einen Einblick in einige typische Luftschaum-Löschzentralen und Verteilerstationen vermitteln.

Bild 1 zeigt eine kleine Löschanlage mit einer Wasserleistung von ca. 2000 Ltr. pro Minute. Die Kreiselpumpe, angetrieben durch einen direkt gekuppelten Elektro-Motor. Zwischen Druckstutzen und Saugstutzen der Pumpe eingebaut den Pumpenvormischer. Rechts der Schaumbildner-Behälter mit dem Pumpenvormischer durch die Ansaugleitung verbunden.

Im Bild 2: die eingebaute Löschanlage-Verteilerstation, von welcher ausgehend die Gruben- und Tankrohre sowie die Ringleitungen der Löschanlage mit Schaumbildner-Wassergemisch be-



schickt werden. Zwischen Verteilerstation und Druckstutzen der Pumpe die Schaumbildner-Wassergemisch-Hauptleitung.

Im Bild 3: Eine als Betonbunker errichtete Löschzentrale mit 2 Kreiselpumpen je 3000 Ltr. Wasserleistung. Auch diese Anlage arbeitet mit Pumpenvormischer, und zwar ist in jeder Pumpe gesondert ein Pumpenvormischer eingebaut. Die Gesamtwasserleistung von 6000 Ltr. dieser Großanlage reicht aus, um bei 8- bis 10-facher Verschäumung ca. 48 bis 60 000 Ltr. Schaum pro Minute zu erzeugen. Das bedeutet, daß mit dieser Großanlage gleichzeitig 6 Kometrohre V, 2-Schaummaste à 600-Ltr.- und 1-Groß-Kometrohr-1200-Ltr.-/Wasser zum Löscheinsatz gebracht werden können.

Im Bild 4 erkennen Sie sehr deutlich den eingebauten Pumpenvormischer zwischen Druck- und Saugstutzen der Pumpe, verbunden durch die Saugleitung mit dem Schaumbildner-Vorratsbehälter.

Bild 5 zeigt Ihnen die in dieser Groß-Löschzentrale eingebaute Verteiler-Station, auf welche die beiden Pumpen gemeinsam arbeiten und von wo aus die direkte Beschickung der Tank- und Grubenkometrohre sowie Ringleitungen mit Schaumbildner-Wassergemisch erfolgt.

Im Bild 6 erkennen Sie eine Löschzentrale mit eingebauter Kreiselpumpe von 5000 Ltr. Wasserleistung pro Minute. Im Gegensatz zu den vorhin erklärten Pumpenanlagen findet hier der Antrieb der Pumpe durch direkt gekuppelten Dieselmotor statt. Auch hier wird mit Pumpenvormischern gearbeitet, die aber in Form einer Batterie zum Einbau gekommen sind. Im vorliegenden Fall wurde eine Pumpenvormischer-Batterie gewählt, um den Regelbereich dreifach zu erweitern, d.h. um bei Einzeleinsatz kleiner Kometrohre, die in diesem Tanklager zu beschicken sind, eine leichtere Einregulierung der Tutogen-Dosierung zu erreichen. Bei dieser Löschanlage ist keine Verteilerstation im Innern der Löschzentrale vorge-sehen. Die Beschickung der einzelnen Tanks, welche sich in großer Entfernung von der Löschzentrale befinden, erfolgt durch die im Freigelände des Tanklagers aufgestellte Verteilerstation. Durch eine Hauptleitung ist sie mit der Löschzentrale verbunden.

Im Bild 7: die Verteilerstation, die im Freigelände errichtet wurde. Zum Schutz gegen Strahlungshitze wurde ein Betonschild errichtet, innerhalb dessen die Verteiler-Armaturen zum Einbau gelangten. Die Löschleitungen sind durch Hinweisschilder kenntlich gemacht. Rechts und links am Verteiler 2 Anschlüsse zum Einsatz der Kraftspritze bei Ausfall der Löschzentrale. In der Mitte aus dem Boden heraufsteigend die Schaumbildner-Wassergemisch-leitung, welche die Verteilerstation mit der Löschzentrale verbindet. Die Schieber sind mit steigender Spindel ausgerüstet, um den geöffneten vom geschlossenen Schieber leichter unterscheiden zu können. Verteiler-Stationen werden in mannigfaltiger Form errichtet. Ihre Gestaltung muß individuell den örtlichen Verhältnissen angepaßt werden. Ein Ausführungsbeispiel können Sie auf dem Löschplatz besichtigen.

Im Bild 8: Anbau des Komet-Luftschaumrohres mittels Schaumsyphonbogen am oberen Tankmantel. Die Zuführung des Schaumes in das Tankinnere darf nicht durch den Tankdeckel, sondern muß immer seitlich durch den Tankmantel erfolgen. Rechts vom Kometrohr vom Tankdeckel herabführend eine Leiter mit Podest, um die Folien des

Kometrohres revidieren oder auswechseln zu können. Von unten zum Kometrohr heraufsteigend die Schaumbildner-Wassergemisch-Zuführungsleitung, welche das Kometrohr mit der Verteilerstation oder mit der Löschzentrale verbindet. Bei Tanks versenkter Bauweise verlegt man die Kometrohre liegend in Betonkammern und führt den Schaum mittels Rohr ebenfalls in das Tankinnere.

Durch die zeitbedingten Umstände muß damit gerechnet werden, daß Tanks nur bis zu etwa 2 oder 3 m Füllhöhe beschickt werden. Um für diesen Fall eine Vereinfachung der Schaumzuführung zu erreichen, wurde seitens der Feuerschutz-Polizei-Hamburg der Einbau von Schaumeinführungsfenstern an dem Tankmantel-Unterteil etwa in 3½ m Höhe vorgeschlagen.

Im Bild 9 erkennen Sie ein derartiges Schaumeinführungsfenster. Das Gießrohr des beweglichen Kometrohres hat die Glasscheibe durchstoßen und führt den Schaum in das Tankinnere ein.

Wie schon erwähnt, würde es zu weit führen, wollte ich hier auf die vielfältigen Möglichkeiten der Gestaltung ortsfester Luftschaum-Einrichtungen eingehen. Es hat sich jedenfalls im Laufe der Kriegsjahre erwiesen, daß friedensmäßige Planungen keineswegs auch ausreichend für die Kriegsverhältnisse sind. Mag die ortsfeste Löscheinrichtung sich unter friedensmäßigen Verhältnissen durchaus als genügender einwandfreier Weg für die Brandbekämpfung erwiesen haben — die Praxis im Kriege hat gezeigt, daß auf die Ergänzung der ortsfesten Löscheinrichtungen durch entsprechende Zusatzgeräte nicht verzichtet werden kann. Es kann sich dabei in der Regel auch nur wieder um Großgeräte handeln, also Geräte, die entsprechend der meist hochbemessenen Leistung der ortsfesten Einrichtung auch eine entsprechende gewichtige Ergänzung bedeuten.

Es stehen dafür aus den Anforderungen der letzten Zeit folgende Großgeräte und Einrichtungen, die von uns zur Entwicklung gebracht wurden, zur Verfügung.

1. Die Groß-Kometluftschaumrohre von 1200 und 2400 Ltr. Wasserleistung pro Minute.
2. Die Komet-Luftschaummaste mit einer Länge von 15 m und einer Wasserleistung von 600 Ltr. pro Minute, deren Schaumstrahl durch einen beweglichen Krümmer vom Strahlrohrführerstand je nach Lage des abzulöschenden Objektes entsprechend gerichtet werden kann.
3. Das Schaumfall-Dämmrohr und die Schaumdämmleitung, mittels welcher der Schaum geschlossen auf die Brandfläche aufgesaugt werden soll.

Diese 3 Zusatzgeräte zeige ich Ihnen im praktischen Einsatz nachher auf dem Löschplatz. Ich will Ihnen jetzt kurz noch über diese 3 Geräte einige Ausführungen und Erläuterungen geben, die auf dem Löschplatz nachher noch eine weitere Ergänzungen finden werden.

Zu 1. Die Groß-Kometluftschaumrohre von 1200 und 2400 Ltr. pro Minute werden also über den Rahmen der normalerweise von Hand zu bedienenden Kometrohre mit 200, 400 und 600 Ltr. Wasserleistung pro Minute entsprechend höhere Wasserleistung und

damit Schaumleistung aufweisen. Natürlich erfordert der Einsatz dieser Groß-Kometrohre auch eine entsprechende Zahl von Hilfskräften. Wo solche nicht vorhanden sind, wird man zweckmäßig die Lagerung auf Strahlrohrstütze oder in besonderen Fällen auf fahrbarer Lafette oder auf Kraftleitern vornehmen. Beim Einbau dieser Groß-Kometrohre auf Kraftleitern muß dann der Schaumstrahl auf das zu löschende Objekt in ähnlicher Weise wie beim Schaummast, vom Standort der Leiter aus, gerichtet werden. Das geschieht in einfacher Weise dadurch, daß man dem Großrohr einen beweglichen Schaumstrahlkrümmer aufsetzt, der vom Bedienungsstand der Leiter aus mittels Leinen gesteuert wird. Zwei Großkometrohre, und zwar eines für den Handeinsatz, das zweite montiert auf Lafette, führen ich Ihnen heute auf dem Löschplatz vor.

Zu 2. Ich komme nunmehr zum zweiten Zusatz-Großgerät, dem Schaummast. Der Total-Schaummast mit einer Länge von 15 m, der gegebenenfalls auf 10 m verkürzt werden kann; ist Ihnen sicher bekannt. Eine ausführliche Beschreibung hängt zur gefl. Einsichtnahme im Ausstellungsraum neben der Schaumtafel aus. Der Mast ist heute mit verschiedenen Verbesserungen ausgestattet, die ich Ihnen in den nachfolgenden Bildern kurz erläutern will.

Bild 10. Sie erkennen das ausschwenkbare Radgestell.

Im Bild 11: die Verschraubungen, welche eine feste Verbindung gewährleisten.

Im Bild 12: die Verbindungsstelle der zweiteiligen Aufrichtstellen. Verbindung beider Teile erfolgt durch einfaches Ineinanderstecken und Verriegeln mittels Steckbolzen.

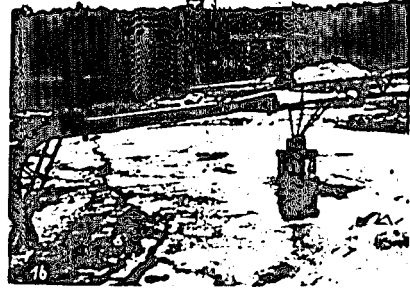
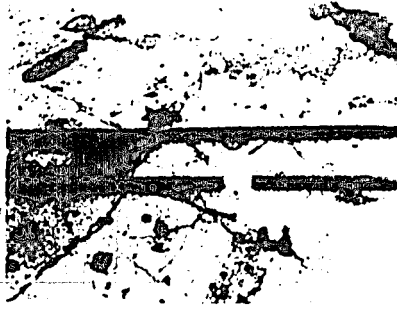
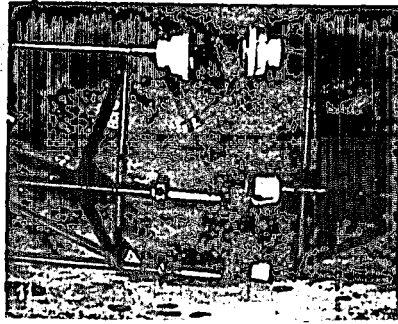
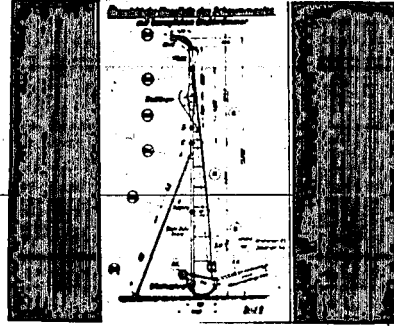
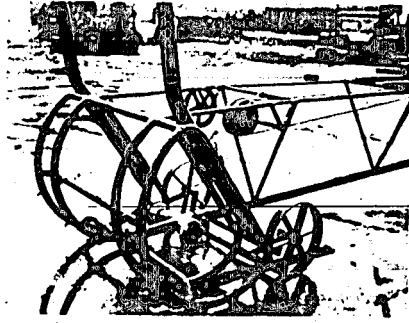
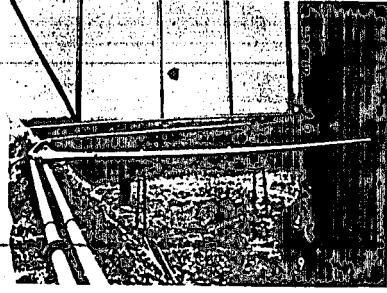
Im Bild 13: die Aufstellfüße stativförmig ausziehbar am Unterteil der Stelze eingebaut zum Ausgleich von Geländeunebenheiten.

Im Bild 14: ein Übersichtsschema der Mastausführung, wie sie jetzt geliefert wird. Die Gitterkonstruktion besitzt ein Minimum an Material bei geringstem Gewicht. Das frühere Gesamtgewicht von ca. 230 kg - verursacht durch Leichtmetalleinsparung und statt dessen Einbau eiserner Wassergemischleitung, Kometrohr, Schaumrohr und Radgestell - wurde durch Vereinfachung der Gitterkonstruktion und leichter Ausführung des Fahrgestells auf ca. 185 kg reduziert. Die jüngste Verbesserung an diesem Mast ist der bewegliche Schaumstrahlkrümmer, der vom Strahlrohrführer vom Unterteil des Mastes aus betätigt wird.

Im Bild 15 erkennen Sie diesen Schaumstrahlkrümmer in gestreckter Lage. Seine Verstellbarkeit zur Kometrohrachse reicht von ca. 10 bis 120 Grad.

Im Bild 16: die maximal erreichbare Neigung von ca. 120 Grad.

Sinn des beweglichen Schaumstrahlkrümmers ist, erforderlichenfalls den Schaumstrahl in der Höhe seines Austrittes etwa über eine Splitterschutzwand hinweg noch vielleicht 8 oder 12 m waagrecht schleudern zu können, damit die gesamte Schaummenge über die Splitterschutzwand hinweg auf die Brandfläche des Tanks gelangt.



26

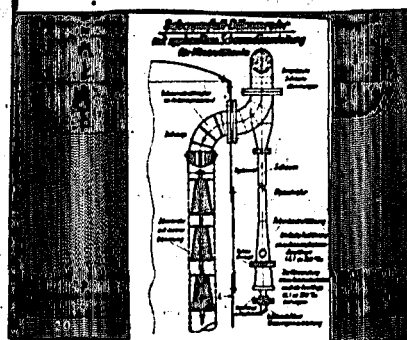
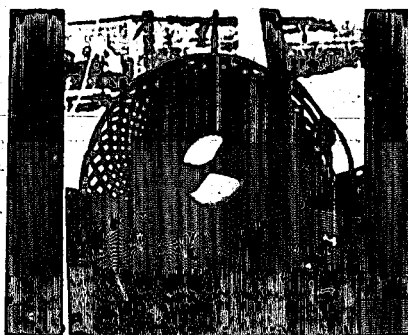
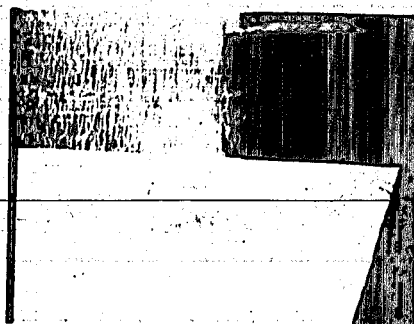
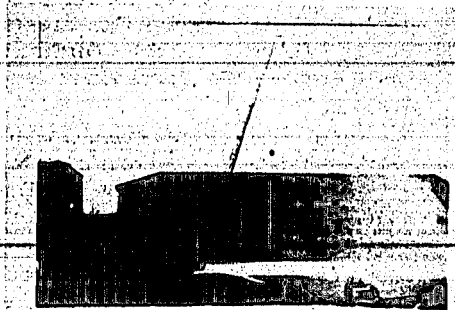
Aus welchem Grunde die Schaffung des beweglichen Schaumstrahlkrümmers erforderlich war, erkennen Sie aus dem nächsten Bild 17.

Bild 17: Der bisher angewendete unbewegliche Gießkrümmer sollte durch eine Leitkrümmerausführung das Ab-leiten des Schaumstrahles aus der Strahlrohrachse ermöglichen. Das Bild zeigt, daß diese Vorrichtung keine gebundene Strahlwurfweite über mehrere Meter erreichen läßt, vielmehr tritt die völlige Zerflatterung des Strahles ein.

Die Wirkungsweise des neuen beweglichen Schaumstrahlkrümmers zeige ich Ihnen an einem Einsatzbeispiel nachher auf dem Löschplatz.

Zu 3. Nunmehr komme ich zum 3. Zusatzgerät, zum Schaumfalldämmrohr. Wie Ihnen bekannt, besteht die alte Forderung, bei Tankbränden den Schaum auch wirklich in der erzeugten Menge auf den Flüssigkeitsspiegel zu bringen, ohne daß der Schaum zerflattert, noch Abbrandverluste erleidet. Diese Forderung ist durch Schaffung der Schaumfall-Dämmrohre erfüllt. Die Wirkung des Schaumfall-Dämmrohres werde ich Ihnen am brennenden Objekt nachher auf dem Löschplatz praktisch vorführen. Zunächst möchte ich Ihnen an Hand einiger Bilder die besonderen Einzelheiten erläutern.

Bild 18 zeigt das Auftreffen des Schaumes in völlig zerflattertem Zustand auf der Brandfläche. Eine Wirkung, die



beim freien Herabfallen des Schaumes aus einer Höhe von 8 bis 12 m eintritt. Im Gegensatz zu diesem hier gezeigten Vorgang werden Sie bei der praktischen Vorführung das geschlossene Auftreffen des Schaumes bei Verwendung des Schaumfalldämmrohres beobachten können.

Aus Bild 19 gewinnen Sie einen Einblick in das Innere des Dämmrohrmantels, der aus stegförmigem Streckmetall hergestellt wird. Die zahlreichen an der Innen- und Außenseite des Mantels gebildeten Leitflächen bewirken ein Abdämmen des Schaumflusses.

Mit dem Bild 20 zeige ich Ihnen ein Schema, aus welchem der Einbau des Schaumfalldämmrohres an einem Mineralöltank zu erkennen ist. Diese Ausführung werden Sie nachher auf dem Löschplatz praktisch in Betrieb in Augenschein nehmen können. Da wir einen Tank auf unserem Löschplatz nicht zur Verfügung haben, mußten wir uns mit einer provisorischen Aufhängung an einem Turm begnügen, und an Stelle der sonst vorhandenen Tankwandung wurde bei der Versuchsanordnung lediglich ein Blechstreifen zur Markierung des Tankmantels gewählt.

Ich habe nunmehr 3 der hauptsächlichen Zusatzgeräte erläutert. Aus der Fülle der Möglichkeiten für den Einsatz von Luftschaum sollen nur diese wenigen Beispiele hier angeführt sein. Kommt es doch immer wieder darauf an, möglichst einige erprobte Typen von Geräten einzusetzen und sich nicht in der Konstruktion und Entwicklung einer Vielzahl von Apparaturen zu verlieren, die letzten Endes nur verwirrend wirken.

Als Abschluß meines Vortrages folgt noch ein Film, aufgenommen am 19.12.42 anlässlich der Versuche mit Schaumfall-Dämmrohren zum Ablöschen von Spiritusbränden in der Chemisch-Technischen Reichsanstalt Berlin.

Eine Kopie des Versuchsprotokolls hängt im Ausstellungsraum hinter der Bildbühne neben der Dämmrohr-Bildtafel zur gefl. Einsichtnahme aus! Ich bitte um Ihre geschätzte Aufmerksamkeit für den jetzt beginnenden Film.

KOMET-Luftschaum

Beschreibung und Bedienungsvorschrift

für die

Komet-Luftschaum-Ausrüstung

der fahrbaren Kraftspritzen

TOTAL

KOM. GES. FOERSTNER & CO.

APOLDA - BERLIN - WIEN

M-2-3. Description of various Komet (Total) Air Foam
Equipment which is not as comprehensive as Exhibit 2.

47

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Bestandteile der Luftschaumrüstung	5
Das Kometluftschäumrohr	7
Die Zumischung des Schaumbildners	13
1. Strahlpumpe am Kometrohr	13
2. Zumischer in der Druckleitung	15
3. Vormischer an der Pumpe	20
Zubehör	24
Gießgestänge	26

Zur Ablöschung von Bränden, die mit Wasser schwer oder gar nicht bekämpft werden können sowie zur Vermeidung größeren Wasserschadens in besonders gelagerten Fällen werden die neuzeitlichen Kraftspritzen fast ausnahmslos mit einer Luftschaum-ausrüstung versehen. Diese Ausrüstung nach dem Komet-Luftschaumverfahren — sei sie nach den Anordnungen für den Bau von Feuerwehrfahrzeugen vorgeschrieben oder aber als Sonderausstattung anempfohlen — besteht im allgemeinen aus dem Komet-Luftschaum-Strahlrohr Größe II oder V als Schaumerzeuger, dem Zumischer mit Saugschlauch für die Einführung des Schaumbildners in die Druckleitung, den Schaumbildnerbehältern mit 25 Ltr. Inhalt zur Mitführung des Schaumbildners und den verschiedenen Ersatzteilen. Auf großen Fahrzeugen kann diese Ausrüstung zweifach untergebracht und durch größere Kometrohre und Gießgestänge zur Fortleitung des Schaumes ergänzt werden. Die Zumischung des Schaumbildners kann unter Fortlassung des Zumischers wahlweise auch durch einen an die Pumpe angebauten Vormischer oder durch die am Kometrohr befindliche Zumischeinrichtung erfolgen.

Nachstehend soll die Arbeitsweise der einzelnen Geräte beschrieben und der zweckmäßige Einsatz erläutert werden.

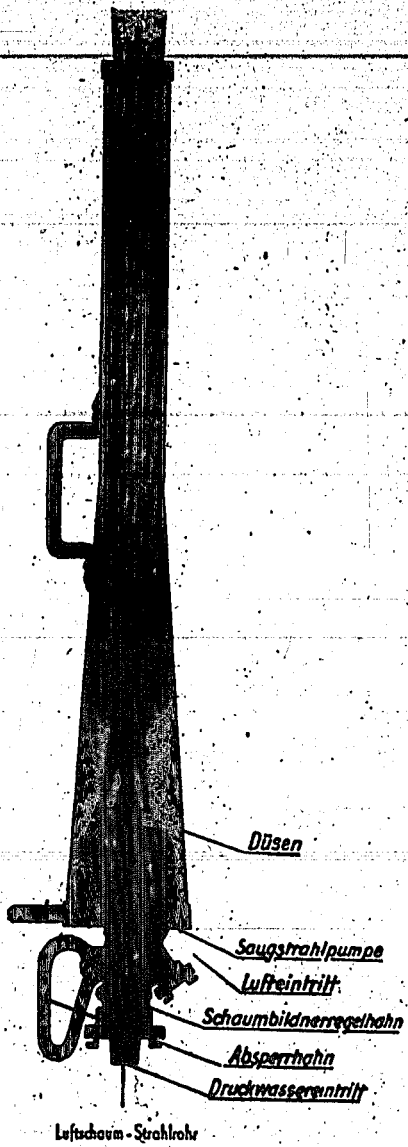
Das KOMET- Luftschaumrohr

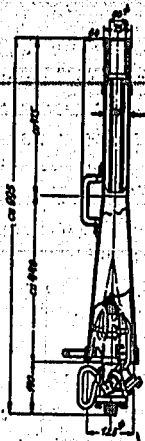
Für die Ausrüstung der Kraftspritzen ist ein besonderes Luftschaumrohr, Größe II S (306 S), entwickelt worden mit einer Leistung von 2–2,5 m³/min. und einer Baulänge von weniger als 1 m zur leichten Unterbringung und Handhabung.

Das nebenstehende Schaubild zeigt die wesentlichen Bestandteile und zwar:

1. das Strahlrohr mit Handgriffen und Verstärkungsringen zum Aufstecken des Gießgestänges und einem Veredlungseinsatz sowie
2. den Düsenkopf mit Strahldüsen, Absperrhahn und Zumscheinrichtung.

Das Rohr arbeitet nach dem bekannten Komet-Luftschaumverfahren; Das von der Pumpe geförderte Druckwasser wird in dem Düsenkopf am hinteren Rohrende auf drei Strahldüsen verteilt, die so gegeneinander geneigt sind, daß die austretenden Wasserstrahlen an einem Punkt zusammentreffen und dort zerstäuben.



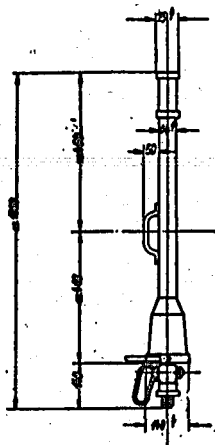


Kometrohr II S (306 S)

Ein Teil des Druckwassers wird benutzt, um mit einer Saugstrahlpumpe — angeordnet in der Düsenkopfmittle — den Schaumbildner anzusaugen und dem Strahlentreffpunkt zuzuführen. Die zerstäubten Strahlen saugen durch das offene hintere Rohrende Luft an, die mit dem Schaumbildnerwassergemisch zusammen im vorderen Rohrteil unter heftiger Durchwirbelung den Schaum bildet, der dann in kräftigem Strahl aus dem Rohr ausgeschleudert wird.

Das Schaumrohr Größe II kann mit einem Absperrhahn am Düsenkopfeintritt abgestellt werden. Die Schaumbildnerzufuhr ist mit Hilfe eines Regelhahnes am Saugstutzen der Saugstrahlpumpe auf den günstigsten Wert einzustellen.

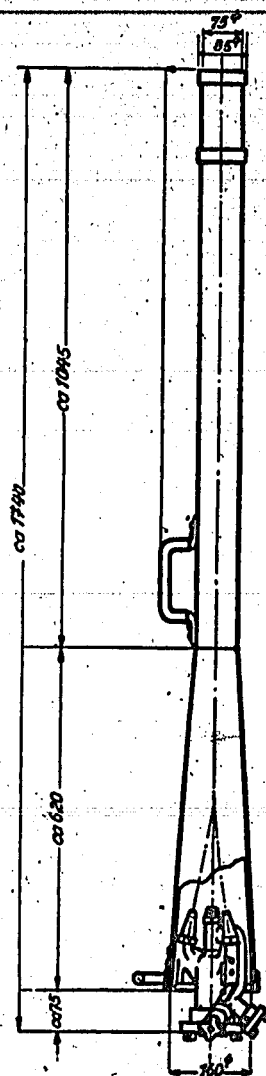
Außer der vorbeschriebenen Sonderausführung sind Kometluftschaumrohre für jeden Zweck und in jeder Größe vorhanden.



Kometrohr II P (308 P)

Für den Betrieb mit niedrigem Druck und der Schaumbildnerzufuhr durch Zumischer oder an der Pumpe steht das Rohr II NP (308 P) zur Verfügung, das bisher in größerem Umfang an fahrbaren Luftschaumspritzen und Tankspritzen verwendet worden ist.

5 m³/min. bzw. 10 m³/min. liefern die Rohre VS (303 S) und XS (304 S), die für den Großeinsatz zweckmäßigerweise den großen Löschfahrzeugen mitgegeben werden.



Kometrohr V S (303 S)

Bei vollem Einsatz einer 2500-Liter-Pumpe (KS 25 oder GLG) können z. B. bis zu 4 Rohre X oder eine entsprechend größere Zahl Rohre V mit einer Gesamtschaumleistung von ca. 35—40 m³ Schaum betrieben werden. Über diese serienmäßigen Rohre hinaus werden Sonderanfertigungen bis zu 60 m³ pro Minute Schaumleistung hergestellt.

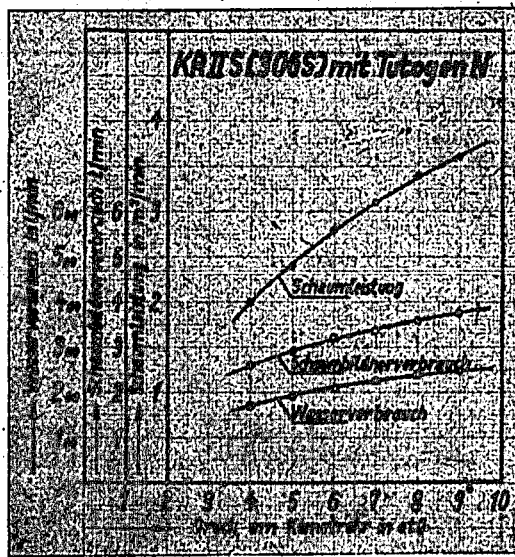
Die Schaubilder (Seite 10 u. 11) zeigen Wasserverbrauch, Schaumbildnerbedarf und Schaumleistung in Abhängigkeit vom Druck am Kometrohr. Es empfiehlt sich, einen Druck von 6 bis 8 atü am Kometrohr einzustellen und eine Schaumbildnerzumischung von 1,5 bis 2% Tutogen N oder 3% Schaumgeist, bezogen auf den Wasserverbrauch, einzuhalten.

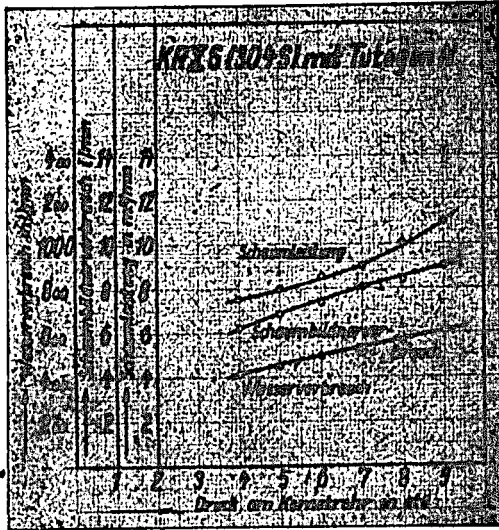
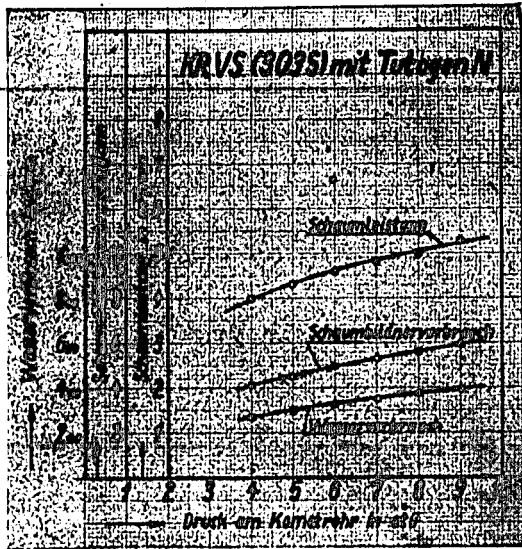
Die Schaumleistung ist in hohem Maße abhängig von dem verwendeten Schaumbildner. So beträgt die Verschäumungsziffer, d. i. das Verhältnis von Schaummenge zur Wassermenge, bei Verwendung von

Tutogen N: 12—14 bei einer Zumischung von 2. %
Schaumgeist: 7— 8 bei einer Zumischung von 3. %
Tutogen E: 4— 5 bei einer Zumischung von 2,5%

Die Verwendung der vorstehenden Schaumbildner richtet sich nach dem jeweiligen Brandobjekt. Genaue Auskunft über Eignung und Verwendungsmöglichkeiten geben die Druckschriften der Schaumbildner-Hersteller.

Die Schaumbildner sind nicht miteinander zu mischen, können aber unbedenklich hintereinander ohne besondere Spülung der Leitungen verwendet werden. Bezüglich des Frostschutzes sind die Vorschriften der Schaumbildner-Hersteller zu beachten.

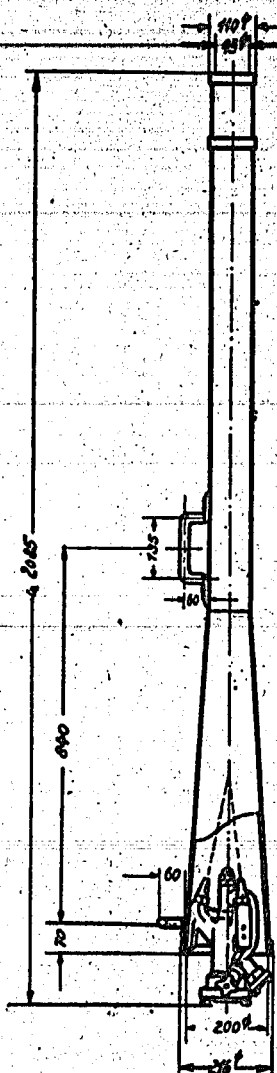




11

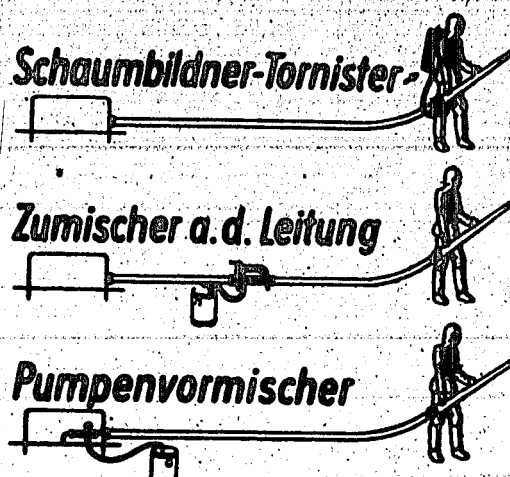
54

Nach dem Betrieb ist das Kometrohr mit klarem Wasser durchzuspülen und für den Fall, daß die Zmisch-Einrichtung am Kometrohr benutzt wurde, der Saugschlauch in ein Gefäß mit reinem Wasser einzuhängen und das Kometrohr einige Minuten lang mit Hydrantendruck zu betreiben. Es ist darauf zu achten, daß das Sieb sauber ist und keine der Düsen im Düsenkopf oder in der Saugstrahlpumpe verstopft ist.



KR 35 (3045)

Die Zumischung des Schaumbildners zum Druckwasser

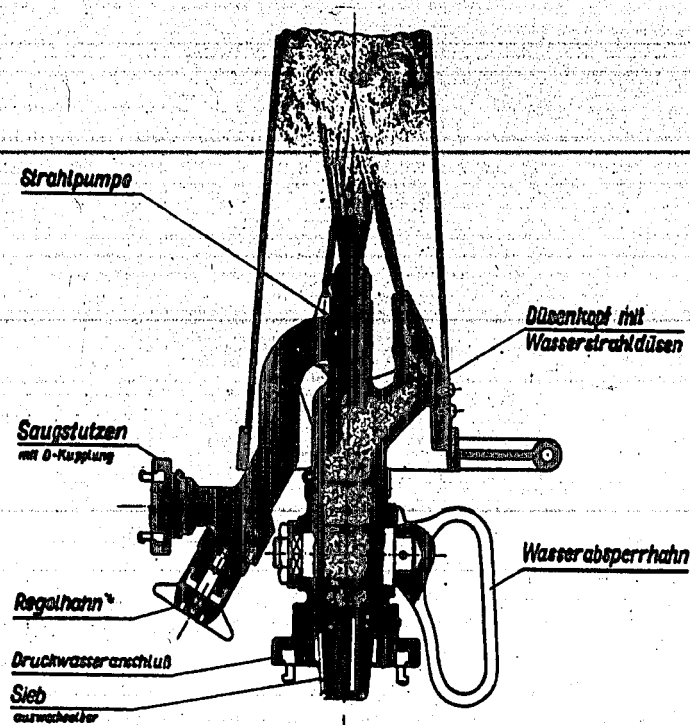


Grundsätzlich unterscheidet man entsprechend der Schemaskizze drei Arten der Zumischung des Schaumbildners:

1. Zuführung am Kometrohr selbst mit Hilfe einer eingebauten Saugstrahlpumpe aus einem Tornister bzw. Kanister,
2. Einführung in die Druckleitung an beliebiger Stelle durch Zwischenschaltung eines Zumischers und
3. Vormischung an der Pumpe durch einen Pumpenvormischer oder bei Tankspritzen durch eine Verbindungsleitung mit Regelventil vom Schaumbildnertank zum Saugstutzen der Pumpe.

1. Saugstrahlpumpe am Kometrohr

Die zu den Kraftspritzen gelieferten Rohre sind, abgesehen vom Rohr II NP (308 P), mit Zumscheinrichtung versehen, bestehend aus einer Saugstrahlpumpe, die ihr Druckwasser aus dem Düsen-



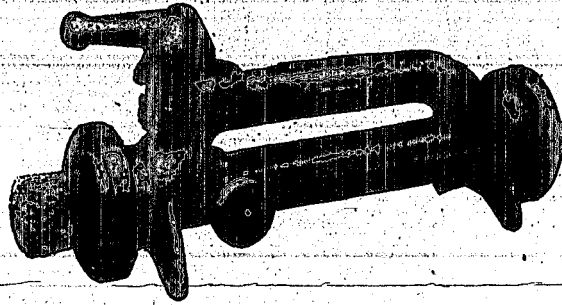
kopf erhält und den Schaumbildner durch ein Saugrohr mit D-Kupplungs-Anschluß ansaugt. Die Einstellung des Schaumbildnerzusatzes erfolgt durch einen Regelhahn im Saugrohr. An die D-Kupplung wird ein Saugschlauch angeschlossen zur Entnahme des Schaumbildners aus dem 25-Liter-Schaumbildner-Kanister oder direkt aus den Transportfässern.

Bei dieser Art der Zumischung ist der Strahlrohrführer an den Standort der Kanister bzw. Fässer gebunden, und seine Bewegungsfreiheit ist abhängig von der Länge des Ansaugschlauches, die im allgemeinen 3—6 m beträgt.

Die Zumischung am Kometrohr selbst ist insbesondere gedacht für die Ansaugung aus einem 20-Liter-Tornister, den der Strahlrohrführer trägt.

2. Zumischer in der Druckleitung

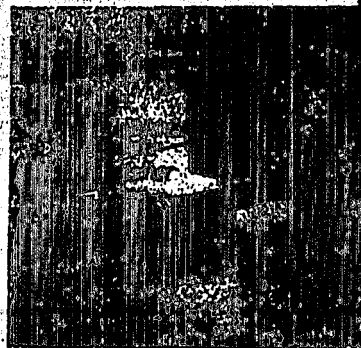
Die Zumischung des Schaumbildners zum Druckwasser an einer beliebigen Stelle der Schlauchleitung so, daß der Strahlrohrführer beweglich und unabhängig ist vom Stand der Schaumbildnerbehälter, gestattet der Zumischer 336 (für Kometrohr II und Kometrohr V).



Er besteht im Prinzip aus einer Strahlpumpe, deren Verwendungsmöglichkeit sowohl für Kometrohr II wie auch für Kometrohr V durch einen mit Regelhahn versehenen Umföhrungskanal erreicht wird. Die Arbeitsweise sei wie folgt kurz beschrieben: Das gesamte vom Kometrohr benötigte Druckwasser wird durch den Zumischer geleitet, der dazu an beiden Seiten mit C-Kupplungen versehen ist. Ein Teil des Druckwassers geht durch die Strahlpumpe hindurch, während der Rest durch den Umföhrungskanal strömt.

In der Strahlpumpe wird der Druck des Wassers soweit in Geschwindigkeit umgesetzt, bis der Schaumbildner in der gewünschten Menge angesaugt wird.

In dem Diffusor der Strahlpumpe wird die Geschwindigkeit wieder in Druck umgewandelt, so daß am Austritt des Zumischers wieder Druckwasser und zwar jetzt mit Schaumbildner gemischt zur Verfügung steht mit einem Druck, der ca. 25% niedriger ist als am Zumischereintritt. Dieser Druckverlust ist bedingt durch die Umsetzung des Drucks in Geschwindigkeit und wieder zurück in Druck und durch den Verbrauch an Energie, die benötigt wird, um den Schaumbildner auf den Druck am Zumischeraustritt zu bringen.



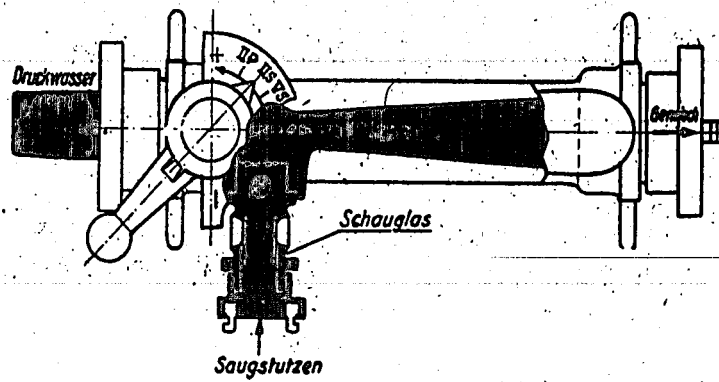
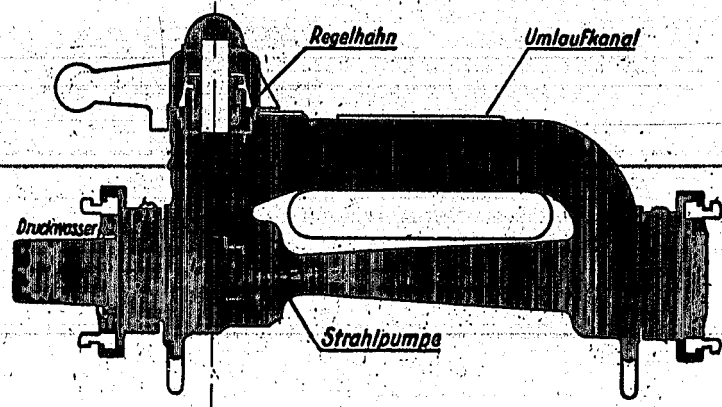
Durch Erhöhen des Pumperdruckes kann dieser Verlust ausgeglichen werden soweit, bis sich am Kometrohr wieder 6—8 atü einstellen.

Mit Hilfe des Regelhahnes kann die Wassermenge, die durch den Umlaufkanal fließt, verändert werden, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, das Druckgefälle zwischen Zumischereintritt und Austritt so zu beeinflussen, daß die gewünschte Schaumbildnermenge angesaugt wird.

Die Skala dieses Regelhahnes ist so geeicht, daß bei einer Schlauchlänge zwischen Zumischer und Kometrohr (15—20 m) und einem Druck von 8 atü vor dem Zumischer 1,5% Schaumbildner angesaugt werden.

Aus den Schaubildern Seite 18—19 kann der Schaumbildnerbedarf und die Schaumleistung bei verschiedenen Drücken für die Kometrohre II und V entnommen werden.

16



Saugstutzen

Es ist darauf zu achten, daß zwischen Zumischer und Kometrohr kein Höhenunterschied von mehr als 3 m entsteht und die Schlauchlänge 20 m nicht wesentlich überschreitet, um die Gültigkeit der Eichung zu erhalten. Lassen sich diese Bedingungen nicht einhalten, so ist der Regelgriff soweit nach plus oder minus zu verstellen, bis die gewünschte Schaumbeschaffenheit erreicht ist.

Der Saugstutzen des Zumischers ist mit einem Schauglas versehen, mit dessen Hilfe man (an der Färbung) das Arbeiten des Zumischers feststellen kann. Außerdem ist in dem Saugstutzen eine

Rückschlagkugel eingebaut, um den Rückstoß von Wasser in den Schaumbildnerbehälter zu verhindern, wenn Störungen in der Leitung zwischen Zumischer und Kometrohr durch Knicke, Abstellen des Kometrohres, verstopfte Düsen usw. auftreten.

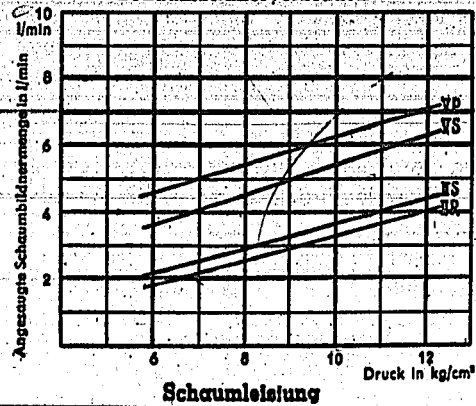
Nach jedem Gebrauch ist der Zumischer ebenso wie alle übrigen Kometgeräte gründlich mit sauberem Wasser durchzuspülen, wobei der Saugschlauch ebenfalls in ein Gefäß mit reinem Wasser einzuhängen ist.

Es ist zu prüfen, ob die Rückschlagkugel lose im Saugstutzen liegt und Siebe wie Düsen frei von Verschmutzungen sind.

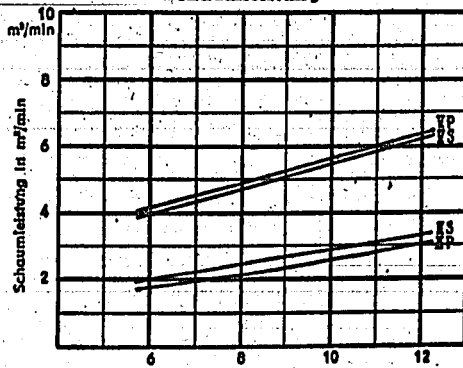
Förderleistung

1	2	3	4	5	6
Leistung des Zumischers bei vorgeschaltetem	Druck kg/cm ² vor hinter dem Zumischer		an- gesaugte Menge Schaum- bildner l/Min	Wasser- Durchfluß Q l/Min.	Schaum- leistung cbm/min.
Komet-Rohr Größe II Type P	Regelhahneinstellung II P				
	6	4,7	1,8	140	1,8
	8	6,3	2,4	160	2
	10	7,8	3	180	2,5
	12	9,0	4	200	3
Komet-Rohr Größe II Type S	Regelhahneinstellung II S				
	6	4,6	2,1	170	2,0
	8	6,2	2,9	190	2,5
	10	7,7	3,5	220	2,8
	12	8,9	4,3	240	3,2
Komet-Rohr Größe V Type S	Regelhahneinstellung VS				
	6	4,5	3,5	260	4
	8	6,1	4,4	290	4,8
	10	7,5	5,4	320	5,5
	12	8,8	6,2	370	6
Komet-Rohr Größe V Type P	Regelhahneinstellung VP				
	6	4,5	4,5	310	4,1
	8	6	5,3	350	5
	10	7,4	6,3	400	5,7
	12	8,7	7	420	6,2

Schaumbildnerverbrauch



Schaumleistung



Zu den Rohren größerer Leistung sind die entsprechenden Zumischer zu verwenden. Für den Fall, daß ein Zumischer nur für ein bestimmtes Rohr gebraucht wird, bestehen Sondertypen, die den Vorteil einfacherer Bedienung haben. Der Arbeitsbereich der einzelnen Zumischer ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Zumischer	Verwendbar für Komrohr
336	II oder V
337	V oder X
335	X oder XX
543 (Marineausführung)	II S
544	V S

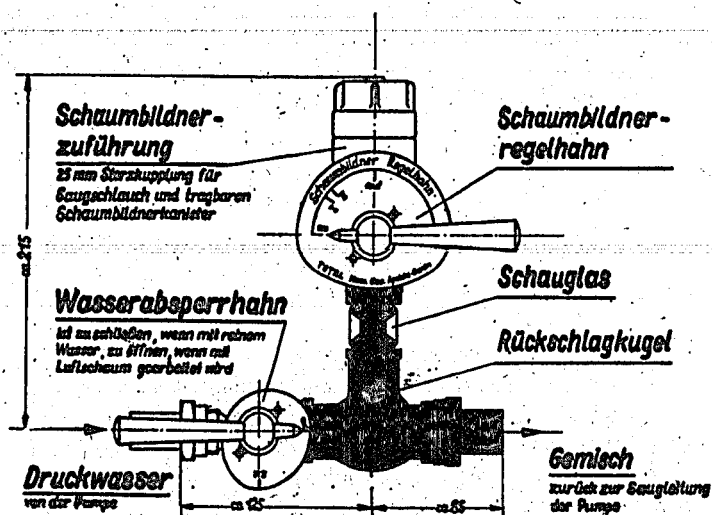
3. Vormischer an der Pumpe

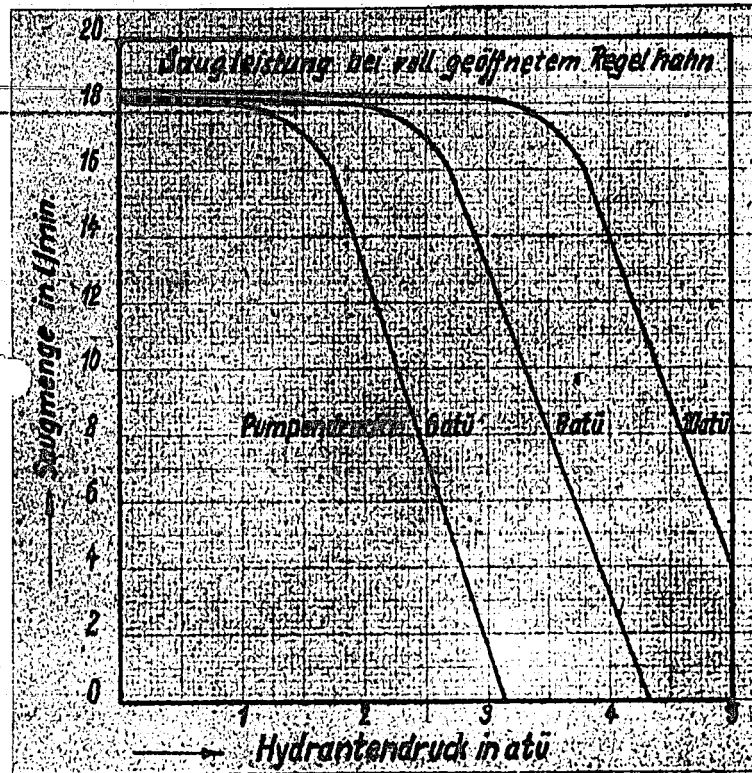
Der Schaumbildner kann auch an der Pumpe selbst durch den Anbau eines Vormischers zwischen Druck- und Saugstutzen zugemischt werden:

Die Wirkungsweise ist die einer Strahlpumpe, die in diesem Falle ihr Druckwasser vom Druckstutzen der Pumpe erhält, mit diesem Druckwasser den Schaumbildner ansaugt und dann das Gemisch von Wasser und Schaumbildner in den Saugstutzen der Pumpe zurückfördert.

Die angesaugte Schaumbildnermenge muß so groß sein, daß das der Pumpe entnommene Druckwasser die richtige Zumischung von 1,5 bis 2% Tutogen bzw. 3% Schaumgeist aufweist.

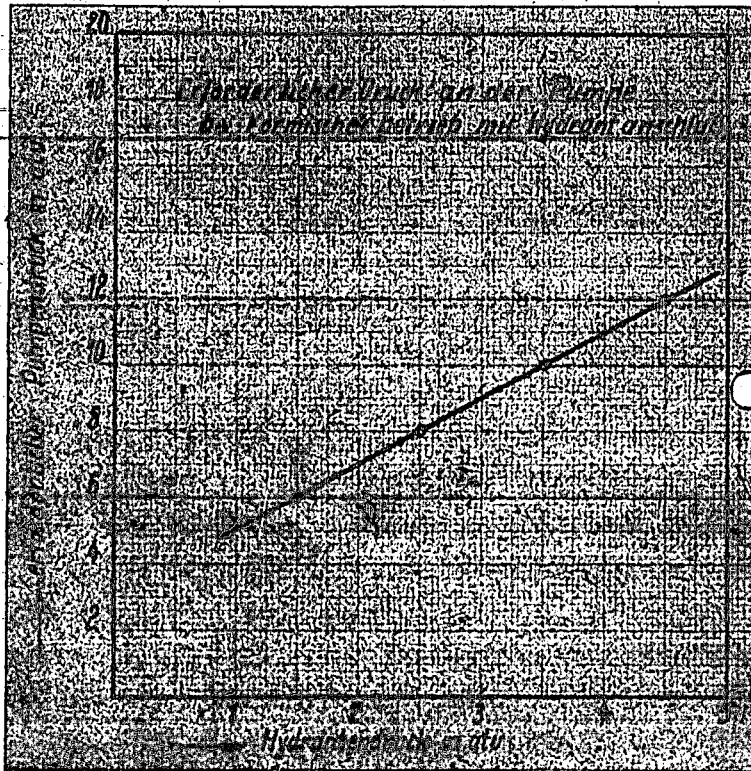
Die Diagramme (Seite 21 und 22) zeigen die Ansaugleistung des Vormischers bei verschiedenen Pumpendrüken in Abhängigkeit vom Druck im Saugstutzen der Pumpe. Aus diesen Diagrammen geht hervor, daß bei Vormischerbetrieb der Pumpendruck ein Vielfaches des Druckes im Saugstutzen der Pumpe betragen muß. Wird das Löschwasser von der Pumpe angesaugt, so erreicht





der Vormischer bei jedem Pumpendruck über 3 atü seine maximale Ansaugmenge. Wird das Löschwasser dagegen einer druckführenden Hydrantenleitung entnommen, so darf der Pumpendruck einen bestimmten Wert nicht unterschreiten.

So entnehmen z. B. die Städtischen Feuerwehren in den meisten Fällen das Löschwasser einer Hydrantenleitung mit einem Druck von ca. 4 atü. Um auf die volle Saugleistung des Vormischer zu kommen, muß dann der Pumpendruck lt. Diagramm 10 bis 11 atü betragen. Für diese Mindestpumpendrucke wurde ein Schaubild aufgestellt, in dem sie in Abhängigkeit vom Hydrantendruck aufgetragen sind.



Kann der Pumpendruck nicht auf den aus dem Diagramm hervorgehenden Mindestwert gesteigert werden, so ist durch teilweises Schließen des Saugschiebers der Hydrantendruck bis auf Saugspannung herabzudrosseln.

In der Ansaugleitung des Vormischers ist, wie beim Zumischer, ein Schauglas zur Beobachtung des Ansaugvorganges, eine Rückschlagkugel zur Vermeidung einer Verdünnung des Schaumbildners und ein Regelhahn zum Einstellen der gewünschten Zumischung vorgesehen.

Die Skala dieses Regelhahnes ist für die Kraftspritzen mit zwei Marken versehen und zwar gilt Marke I für den Betrieb mit einem

und die Marke II für den Betrieb mit zwei Kometrohren II S (306 S) unter Zugrundelegung einer Zumischung von 1,5% Schaumbildner. Bei Betrieb eines Kometrohres V. kann der Schaumbildnerregelhahn auf die Marke II gestellt werden. Durch Verdrehen des Handgriffes nach „auf“ wird mehr Schaumbildner angesaugt.

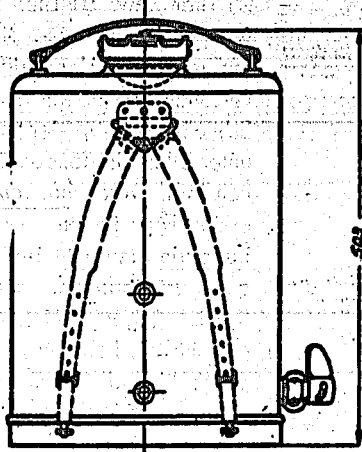
Bei einem Schaumlöschangriff ist zunächst der Wasserabsperrehahn ganz zu öffnen und dann der Schaumbildnerregelhahn auf die Marke einzustellen, die den angeschlossenen Kometrohren entspricht. Der Schaumbildnerregelhahn ist nur während des Schäumens offenzuhalten, da andernfalls das Gemisch in der Pumpe immer mehr mit Schaumbildner angereichert und schließlich in die Hydrantenleitung oder den Saugteich zurückgedrängt wird.

Während des Betriebes mit dem Vormischer kann von der Spritze nur Schaum und kein reines Wasser gegeben werden.

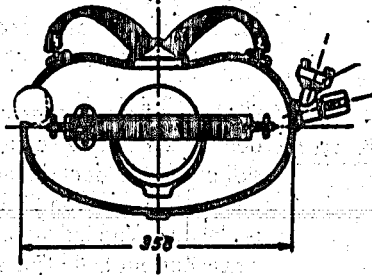
Als Weiterentwicklung des vorbeschriebenen Vormischers 333 wird der Vormischer 334 an die tragbaren Kraftspritzen und Tankspritzen angebaut. Sein Vorzug besteht in der einfachen Bedienung durch nur ein Handrad, mit dem gleichzeitig Wasser und Schaumbildner gesteuert werden und seiner besseren Leistung bei Betrieb der Pumpe aus einer Hydrantenleitung.

Soll die Wasserleistung der üblichen 1500-Liter- bzw. 2500-Liter-Pumpen voll zur Schaumerzeugung ausgenutzt werden, empfiehlt sich der Anbau von Vormischern großer Leistung mit 50 Liter pro Minute (Apparat 330) bzw. 80 Liter pro Minute (Apparat 329) angesaugte Schaumbildnermenge, die ausreicht, um maximal 3% zuzumischen.

Während des Betriebes ist darauf zu achten, daß keinerlei Schmutz in die Öffnungen des Behälters hineingeht.



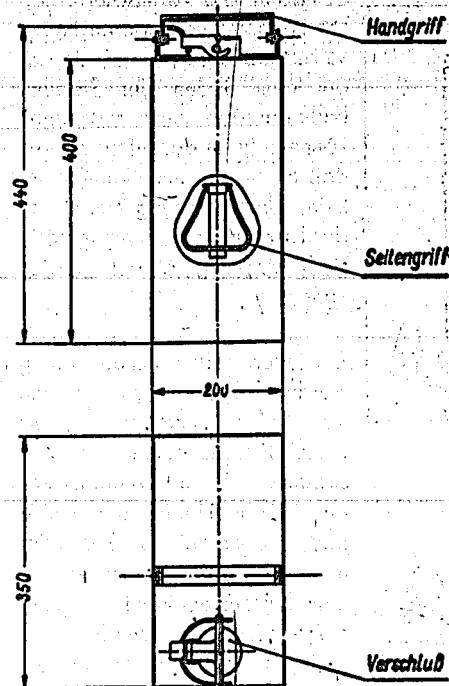
Zumischer und Vormischer erhalten Saugschläuche, deren Enden so ausgebildet sind, daß sie sich auf dem Boden der Schaumbildnergefäße nicht festsaugen können. Es ist darauf zu achten, daß in der Schaumbildnerzufuhr keine Unterbrechung eintritt, da der Löscherfolg dadurch in stärkstem Maße gefährdet werden kann.



Zu jeder Luftschaumrüstung werden Ersatzsiebe für die Kometrohre mitgeliefert, um rasche Auswechslung bei Verstopfungen zu ermöglichen. Neue, rohe Hanfschläuche sind nach Möglichkeit für Zumischer und Kometrohre nicht zu verwenden. Bestens geeignet sind gummierte Schläuche wegen ihres geringen Reibungswiderstandes. Es sei nochmals auf die gründliche Durchspülung aller Geräte nach dem Gebrauch hingewiesen.

Schaumbildner-Tornister
20 Ltr. Inhalt

Zubehör



Schaumbildner - Behälter
Inhalt 25 Ltr.

Der Schaumbildner wird in genormten Behältern mit 25 Liter bzw. 50 Liter Inhalt mitgeführt. Sie sind mit mehreren Handgriffen versehen und haben einen Schnellverschluß, der sich unter allen Umständen öffnen läßt. Durch ihre rechteckige Form lassen sie sich bei geringstem Platzbedarf gut unterbringen. Zum Schutz gegen Anrassungen sind die Behälter phosphatiert und innen mit einem Lacküberzug versehen. Zeigen sich Roststellen im Innern der Behälter, so sind sie sorgfältig zu säubern, zu entrostern und mit dem Speziallack nachzustreichen.

Für kleine Brände oder für den ersten Einsatz eignet sich besonders der Schaumbildner-Tornister von 20 Liter Inhalt in Verbindung mit einem Kometrohr IIS (306S). Der Inhalt reicht aus für eine Spritzdauer von ca. 6 Minuten. Der Tornister wird von dem Strahlrohrführer auf dem Rücken getragen und ist mit dem Kometrohr durch einen D-Saug Schlauch zu verbinden.

Gießgestänge



Gießgestänge

Zur Fortleitung des Schaumes in hochgelegene Behälter oder Gruben sind die KS25 und das GLG mit je 2 Gießgestängen von rd. 7 m Länge einschließlich Kometrohr, passend für das Kometrohr V, ausgerüstet. Durch Zwischenschaltung eines ebenfalls vorgesehenen Übergangsstückes kann auch ein Kometrohr II angeschlossen werden.

Ein Gestänge besteht aus zwei Verlängerungsrohren von je 2,7 m Länge, die durch Klemmschellen miteinander und mit dem Kometrohr verbunden werden. Der Austritt des Schaumes erfolgt aus einem ebenfalls aufgeklebten Krümmer von 120°, einem Mittelmaß, geeignet sowohl für senkrechten wie waagerechten Einsatz. Um das Gestänge leicht zu halten, ist es bis auf den Krümmer aus Aluminiumrohr hergestellt. Vorsichtige Behandlung ist daher unbedingt zu beachten.

Die einwandfreie Förderung des Schaumes durch das Gestänge ist abhängig vom Druck am Kometrohr, der Stellung des Gestänges und der Zähigkeit des Schaumes.

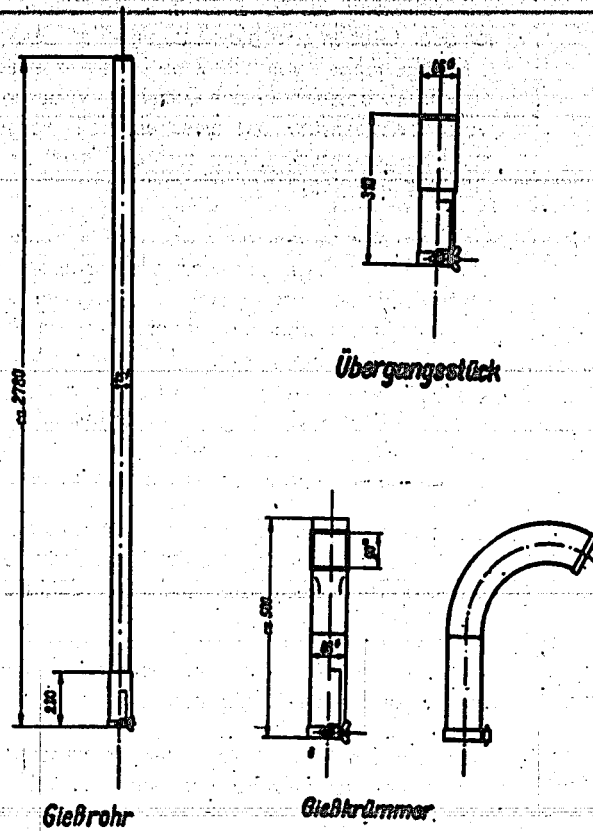
Der Druck am Kometrohr soll während des Betriebes mindestens 7—8 atü betragen.

Vor dem Zumischer ist ein Verteiler einzuschalten, der bei Beginn der Beschäumung schnell zu öffnen ist.

Die Zumischung des Schaumbildners ist auf 1,5 bis höchstens 2% einzustellen, entsprechend den Eichstrichen auf der Zumischerskala.

Reißt bei senkrechtem oder nahezu senkrechtem Einsatz des Gestänges die Förderung ab und stößt das Schaumbildnerwassergemisch aus dem Kometrohr zurück, so stellt man den Zumischerregelgriff ganz auf minus (—) bis das Kometrohr nicht mehr zurückstößt und geht dann wieder auf den Eichstrich zurück.

Auch für die Rohre II und X sind Gießgestänge erhältlich mit Austrittskrümmern von 90 und 160°.



Die vorstehend beschriebenen Geräte ermöglichen die Schaumerzeugung:

1. allein mit der Druckwasserenergie,
2. mit jeder beliebigen Pumpe,
3. an jeder mit Schlauchleitungen erreichbaren Stelle,
4. bei geringem Schaumbildnerverbrauch,
5. mit leichten, handlichen Geräten,
6. nach kurzer Unterweisung durch jeden Feuerwehrmann.

Wichtig für das Gelingen des Löschangriffs ist die sorgfältige Vorbereitung durch Einsatz genügend großer Schaumrohre, Bereitstellung ausreichender Schaumbildermengen nebst Sicherung des Nachschubes, vorschriftsmäßiges Einschalten der zu den Röhren passenden Mischgeräte und Einstellung der erforderlichen Drücke an der Pumpe unter Berücksichtigung der Einflüsse von Schlauchreibung, Zumischerverlust, Hydrantendruck und Höhendifferenzen.

Grundsätzlich kann gesagt werden, daß ein Angriff mit möglichst großen Mitteln vorgetragen werden soll, da bei Einsatz zu kleiner Schaummengen oder bei Unterbrechung der Beschäumung der Löscherfolg in Frage gestellt wird. Es ist besser, besonders bei Tank- und Grubenbränden, die Bereitstellung ausreichender Schaumlöschergeräte abzuwarten als mit unzureichenden Mitteln den Angriff zu beginnen.

TOTAL
Kommanditgesellschaft Foerstner & Co.
Apolda – Berlin – Wien

Berlin-Halensee
Kurfürstendamm 146, Totalhaus • Ruf 97 75 71
Telegramm-Adresse TOTALBAU

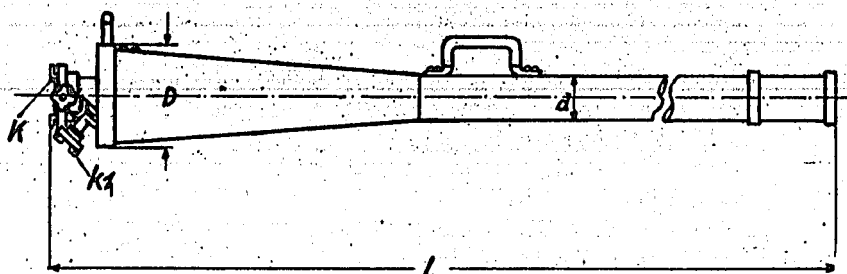
K.S. 34, 442 000 J.E. 0/1933

28

71

Einsatz-Gewichte kg.

	Eisen u. St.	Alu-Leg.
308-S	4,2	3,5
303-S	7,9	2,7
304-S	12,9	3,4



Maße in Millimeter:

Type	L	d i.W	D	Düsen		Wasser- K Anschlußφ	Schaumbüchse K1 Anschlußφ	Kometrohr Gewicht kg.
				φ	Anzahl			
INS 308-S	ca 995	60	139	6 4	3 1	C 52mm	D 25mm	3,5
VS 303-S	ca 1755	75	171	8 5	3 1	C 52mm	"	5,3
XS 304-S	ca 2125	95	216	10 5	3 1	B 75mm	"	5,8

Gießgestänge u. Krümmer s. Blatt 3833-Tab. bI
Daten über Wasserleitungen s. Blatt 3833-k

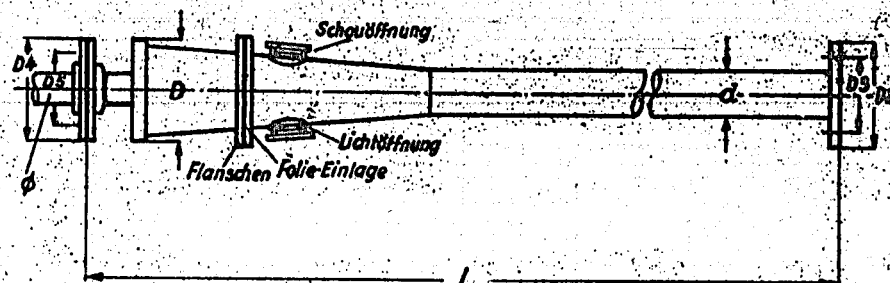
M-2-4

Gezeichnet	Datum	Name	Abt. Stat. Luftsch. BII ^c	TOTAL KOMMANDITGESELLSCHAFT, FOERSTNER & CO. Apolda - Berlin - Wien
Geprüft	5.6.41	Fischer		
Normgepr.	5.11.41	Friedler		

Maßstab
1:10

M-2-4. A tabulated drawing giving the important dimensions and nozzle information covering Komet nozzles as manufactured up to and during the war. The data on this exhibit does not cover the post war models KR 200 and KR 800.

M-2-5. Indicates information similar to Exhibit 4, except that it applies only to aspirating nozzles in conjunction with fixed system application.



Maße in Millimeter

Type	L	d	D	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Anzahl Zoll	Düsen		Gewicht kg	Einsch.-Gewicht kg			
									Anz.	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø
I P 320-P	ca 802	50	72	130	100	4/8	—	—	1/4	3	46	6	11	15	0.1
II P 376-P	ca 1300	70	138	150	120	4/8	165	125	4/8	2	4	5	17	34	0.9
V P 377-P	ca 1770	80	168	160	130	4/8	165	125	4/8	2	4	8	22	39	1
VII P 378-P	ca 1788	90	168	190	150	4/8	165	125	4/8	2	4	9	24	45	1
X P 379-P	ca 2058	104	208	200	160	4/8	165	125	4/8	2	4	10	28	51	1.60

Daten über Wasserleistung s. Blatt 3833 k

M-2-5

Datum	7.4.43	Name	Feister	Abt. Stat. Luftsch.	TOTAL KOMMANDITGESELLSCHAFT, FOERSYNER & CO. APOLDA L. T. BERLIN-CHARLOTTENBURG
Gezeichnet				B.I.C.	
Geprüft					
Normgepr.					
Maßstab	1:10	Maße der stationären Komet-Luftschaumrohre (aus Eisenblech) mit eingebauter Sicherheitsflur			3833 Tabelle 3 Ersts. für Ersts. durch Berlin

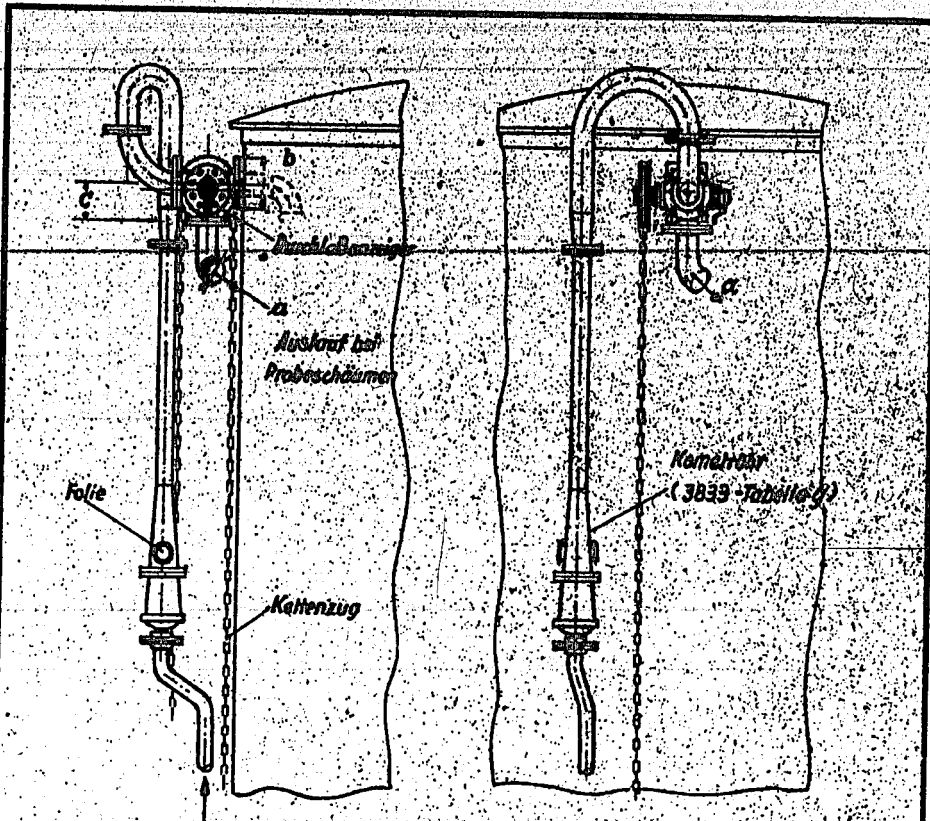
M-2-6. This is a chart showing performance data applicable to Exhibits 4 and 5.

Type	Liter Wasser pro Minute bei Atü am Kometrohr										Düsen			
											seihl.		Mitte	
	3	4	5	6	7	8	9	10	Anz.	φ	Anz.	φ		
Mobile Kometrohre														
NDIIS	308S	140,1	162	181,5	198,5	214	229	243	256	3	6	1	4	
II S	306S	"	"	"	"	"	"	"	"	3	6	1	4	
VS	303S	244,1	282	316	346	374	400	424	446	3	8	1	5	
XS	304S	365	422	474	517	558	597	634	667	3	10	1	5	

Ortsfeste Kometrohre																
IP	ohne Folie	mit Folie														
	315-P	320-P	61,1	70,5	79,1	86,5	93,4	100	106	111,5	3	4,6	—	—		
II P	311-P	316-P	163	188,3	211	230,4	249,5	266,5	282,5	298	4	6	—	—		
VP	312-P	317-P	288	333	373,5	408	440	471	500	526	4	8	—	—		
VI P	313-P	318-P	364,1	421	472	516	557	596	631	665	4	9	—	—		
XP	314-P	319-P	450	519	581	636	686	735	780	820	4	10	—	—		

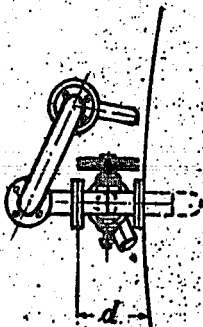
M-2-6

Gezeichnet	Datum	Name	Abt. Stat. Luftsch. BII ^c	TOTAL KOMMANDITGESELLSCHAFT, FOERSTNER & CO. Apolda - Berlin - Wien
Geprüft	12.6.41	Fischer		
Normgepr.	15.11.41	Klein		
Maßstab	Wasserdurchlaß der Kometrohrdüsenköpfe (Normale Ausführung)			3833-Tabelle-k
				Ersetz für 4207e
				Ersetzt durch



Schaumbildner-Wassergemisch

Abmessungen der Kometrohr-Syphonbogen
siehe Tabelle 3833-Tabelle 2



Kometrohr	Abmessungen der Drehschieber			
	a	b	c	d
II	80	200	150	260
V	100	230	170	300
VII u. X	150	290	220	400

M-2-7. Indicates an installation of an aspirating tube of the type shown on Exhibit 5 when applied to the petrol tank system installation.

	Datum	Name	L.Sch.	TOTAL KOMMANTGESELLSCHAFT, FOERSTNER & CO. Apolda - Berlin - Wien
Gezeichnet	17. X. 97	...		
Geprüft	M. E.		
Normgepr.				
Maßstab	Schaumleitung mit eingebauten Dreiwegdrehschieber für Schaumproben			3833 - 17.9027
				Erstellt für A. 3047
				Erstellt durch

N-2-8. A chart used by the TOTAL Sales Department in connection with the application of their play pipes except the KR 200 and 800 post war models, and concerns the use of Tutogen N only. Inasmuch as Tut N is considered obsolete by Total, this exhibit is included for the record only

bei Verwendung von 1,5% Tutogen

		App. Nr. 302 P II P			App. Nr. 302 S II S			App. Nr. 308 P II P N Niederdruck			App. Nr. 308 S II S N Niederdruck			
		Schaum Leistg. m ³ /min	Wasser Verbr. l/min	Tutog. Verbr. l/min	Schaum Leistg. m ³ /min	Wasser Verbr. l/min	Tutog. Verbr. l/min	Schaum Leistg. m ³ /min	Wasser Verbr. l/min	Tutog. Verbr. l/min	Schaum Leistg. m ³ /min	Wasser Verbr. l/min	Tutog. Verbr. l/min	
Druck in atü. am Komat-Rohr gemessen	2		100			125		1,5	100	1,5	1,5	125	1,9	
	3		125			150		2,2	125	1,9	2,2	150	2,3	
	4	2	135	2,1	2	170	2,6	2,5	135	2,1	2,5	170	2,6	
	5	2,2	155	2,4	2,4	190	2,9	2,8	155	2,4	2,9	190	2,9	
	6	2,5	170	2,6	2,8	210	3,2	3,1	170	2,6	3,3	210	3,2	
	7	2,7	185	2,8	3,1	220	3,3	3,3	185	2,8	3,5	220	3,3	
	8	3	200	3	3,4	240	3,6	3,5	200	3	3,7	240	3,6	
	9	3,2	210	3,2	3,6	250	3,8	3,4	210	3,2	3,5	250	3,8	
	10	3,4	220	3,3	3,8	260	3,9	3,3	220	3,3	3,4	260	3,9	
	12	3,8	245	3,7	4,2	290	4,4							
			App. Nr. 303 S VS			App. Nr. 303 P VP			App. Nr. 304 S XS			App. Nr. 304 P XP		
			Schaum Leistg. m ³ /min	Wasser Verbr. l/min	Tutog. Verbr. l/min	Schaum Leistg. m ³ /min	Wasser Verbr. l/min	Tutog. Verbr. l/min	Schaum Leistg. m ³ /min	Wasser Verbr. l/min	Tutog. Verbr. l/min	Schaum Leistg. m ³ /min	Wasser Verbr. l/min	Tutog. Verbr. l/min
Druck in atü. am Komat-Rohr gemessen	2		190			210			300			370		
	3		240			260			365			440		
	4	4	270	4,1	4,1	300	4,5	7,5	410	6,2	9	500	7,5	
	5	4,3	300	4,5	4,4	340	5,1	8	450	6,8	10	560	8,4	
	6	4,6	330	5	4,9	380	5,7	8,5	490	7,3	12	615	9,3	
	7	4,8	350	5,3	5,3	420	6,3	9	530	8	12,5	660	9,9	
	8	5	380	5,7	5,5	440	6,6	10	560	8,4	13	710	10,7	
	9	5,3	400	6	5,8	460	6,9	11	600	9	13,5	750	11,3	
	10	5,5	430	6,5	6	510	7,7	12	635	9,6	14	800	12	
	12	6	460	6,9	6,3	560	8,4		690			860		

K S. 26. 238. 2

TOTAL Kom.-Ges. Foerstner & Co., Apolda-Berlin

80
2
76

**Leistung der verschiedenen Kometrohre
bei Anwendung der Schaumbildner Tutogen 43,
Tutogen E, Tutogen N und Schaumgeist**

Die Angaben beziehen sich auf 3 % Zumischung und auf Entnahme des Schaumes mittels eines kurzen, auf das Rohr aufgesetzten Krümmers.

Rohrgröße und -Type	Wasserdurchlass l/min bei:	Tut 43	Schaumleistung m ³ /min		
			Tut E	Tut N	Schaumgeist
KR II P	5 atü : 155	1,2	0,85	2,5	1,0
	8 atü : 200	1,5	1,1	3,2	1,3
KR II S	5 atü : 190	1,4	1,0	3,0	1,2
	8 atü : 240	1,8	1,3	3,8	1,6
KR V P	5 atü : 340	2,5	1,9	5,4	2,2
	8 atü : 440	3,3	2,4	7,0	2,9
KR V S	5 atü : 300	2,3	1,6	4,8	2,0
	8 atü : 380	2,8	2,1	6,1	2,5
KR X P	5 atü : 560	4,2	3,0	9,0	3,6
	8 atü : 710	5,3	3,9	11,5	4,6
KR X S	5 atü : 450	3,4	2,5	7,2	2,9
	8 atü : 560	4,2	3,1	9,0	3,6
KR 200	5 atü : 200	1,5	1,1	3,2	1,3
KR 800	5 atü : 800	6,0	4,4	12,8	5,2

M-2-9. This chart contains the most important performance data included in this report, and covers the performance of the current methods as well as the post war KR models, using Tutogen 43, E, N, and also Schaumgeist. The data in this exhibit is of most importance for comparison between performances in the U.S. and performances in Germany.

NOTES APPLICABLE TO TABLE M-2-9

Item KR 11 P was the type used on the Wehrmacht Air Foam tanks.

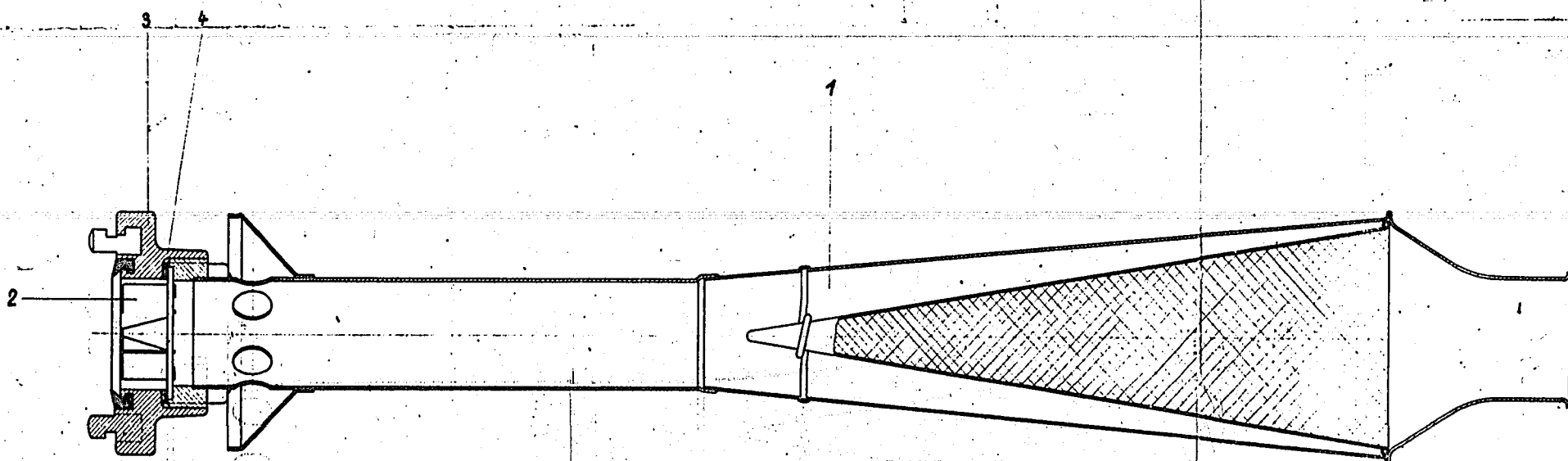
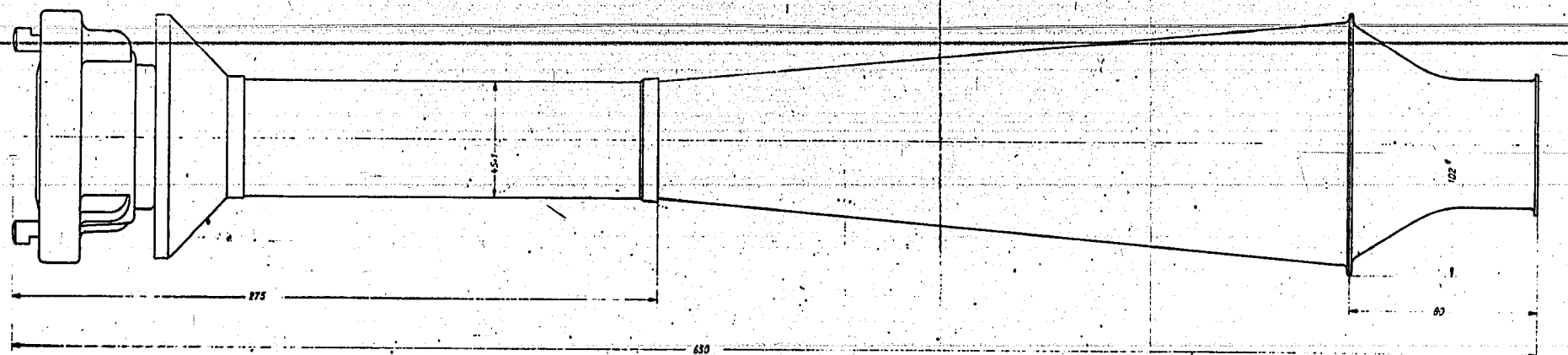
All items except post war models KR 200 and 800 represent current and War-Production.

WASSERDURCHLASS 1/min bei: is given in atmospheres and litres per minute. The pressures shown are taken at the base of the nozzle and not at the pump.

The commas shown in the Foam Performance Table are the equivalent of our decimal points.

S - solution induced at Nozzle.

P - solution induced into line thru Proportioner.

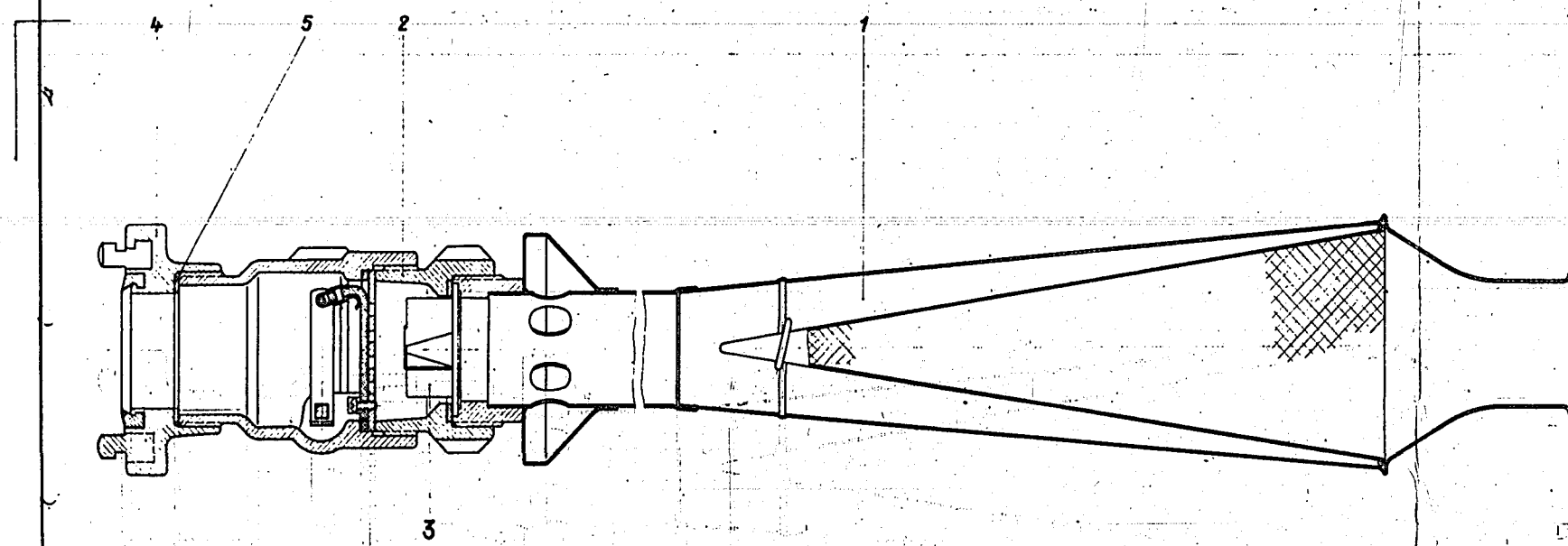
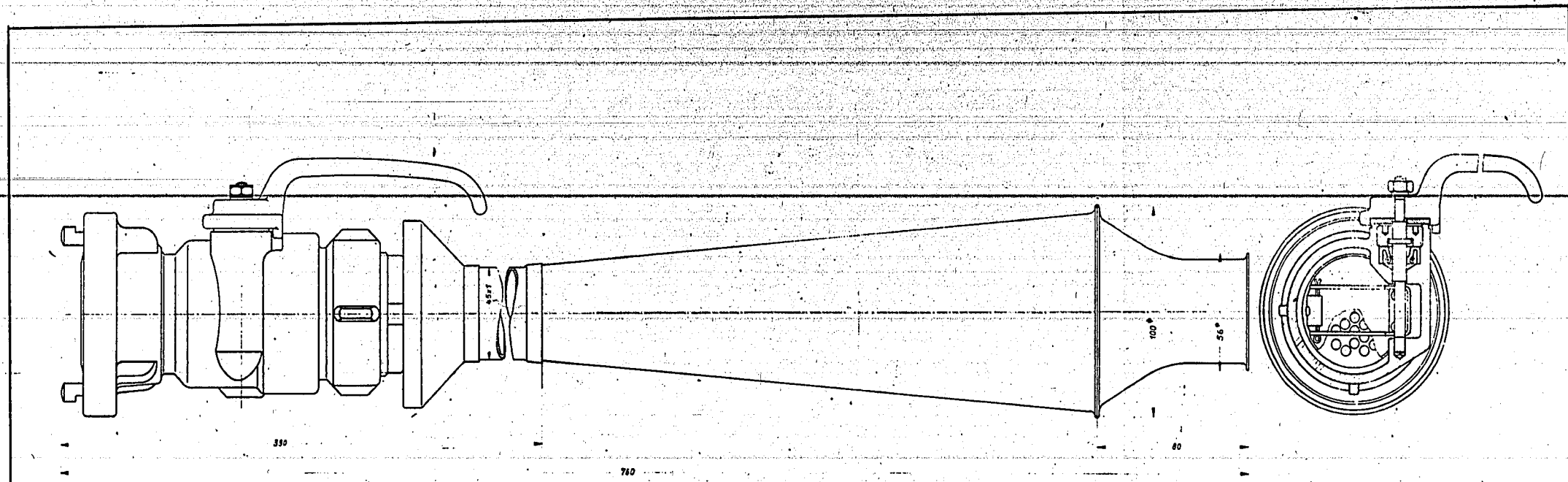


1	02-01-02-01	
2	02-01-02	
3	02-01-02-01	
4	02-01-02-01	

M-3-30. A cross section of the still post-war model FR 200.

Quantity	25	Price	2500	TOTAL: KONSUMGUTFABRIKATION, FOKSINWEG 10, APPEL 1 10, 80100
Value	2500			
Approved by:		Checked by:		Apparel and Toll No. 02-01.02
Design No.		Name		
Material		Supplier		Created by
Method		Model No.		Created date

Luftscham-Strahlrohr 200



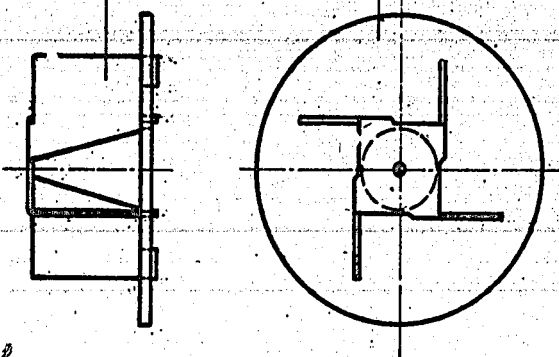
- 5 1 02-0102-04 (2)
- 6 1 DN R 327
- 3 1 02-0101-003
- 2 1 Mixture: a cross section of the TOTAL post war model 22 500 pipe pipe similar to Exhibit M-2-10, to which a shot off valve of very simple construction has been added.

Stück	0102	Teil nach für Apparat		TOTAL	
Nr.	2497			KONSTRUKTIONSBÜRO/INGENIEURBÜRO	
Gezeichnet	E.H. G.B.			APOLDA & P.	
Geprüft	E.H. G.B.			BECKMANN	
Abgestimmt	DR			Apparat und Teil Nr.	
Verfertigt				02-0103	
Produkt	1:1	Luftschaum-Strahlrohr m. Absperrorgan		Erstellt am	
		BRASCO		Erstellt durch	

GRE 30

22

23

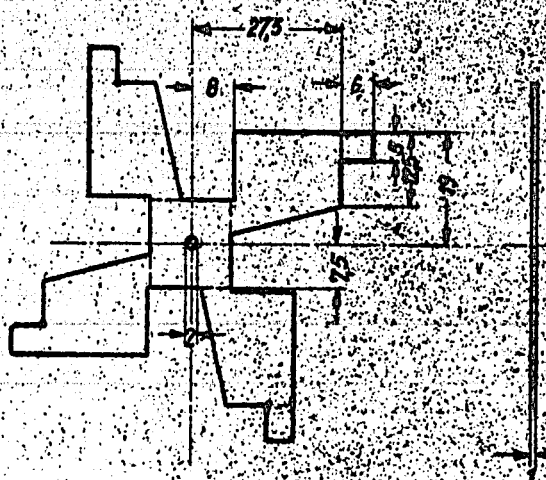


M-2-12, 13 & 14. Indicate the details of the water nozzle shown at the base of a KR 200 play pipe as shown on Exhibit 10.

23	1	02-01.01-23
22	1	02-01.01-22
Stückl. Nr.	Stückzahl	Sach-Nr. Normteilzeichen

feuer verbot

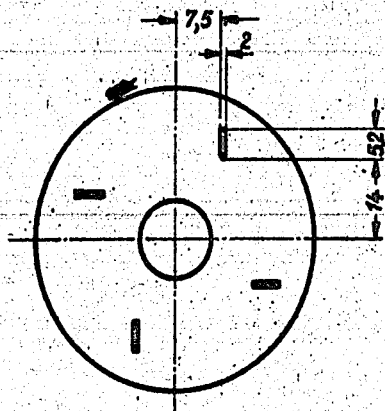
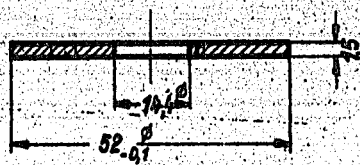
Gezeichnet	23.3.44	Stückl.	Teil auch für Apparat			TOTAL KOMMANDITGESELLSCHAFT, FÖRSTNER & CO. APOLDA, BERLIN, WIEN.
Geprüft	23.3.44	Stückl.				
Namenspr.		Änderungs-Nr.				Apparat und Teil Nr.
Arbeitspl. ges.		Datum				02-01.01-U03
Werkstoff	DNV	Fläche				
Material		Stückzahl 1				
Zeichn.	7-1	Plattendüse				



alle nicht dargestellten Funktionen

1-2-13

	Datum	Nr.	Name	Position	
Gezeichnet	23.3.94				TOTAL Insgesamt 10 Blätter / 102 Blätter
Geprüft	23.3.94				
Freigegeben					10 Blätter / 102 Blätter
Abgelesen					
Verarbeitet	23.3.94				



M-2-14.

	Datum	Name	Teil auch für Apparat			TOTAL		
Entschloß	20.3.44	Grunin				KOMMANDITGESELLSCHAFT FÜRSTNER & CO.		
Geprüft	20.3.44	Wilmund				APOLDA, BERLIN, WIEN		
Herzgepr.			Anderungs-Nr.			Apparat und Teil Nr.		
Arbeitspl. gep.			Datum			02-01.01-23		
	DIN	Klasse	Mass					
Stärke	St. X 23	Stückzahl 1			Modell Nr.			
Verstärk			Düse				Erstellt für	
1:1							Erstellt durch	

8 1/2

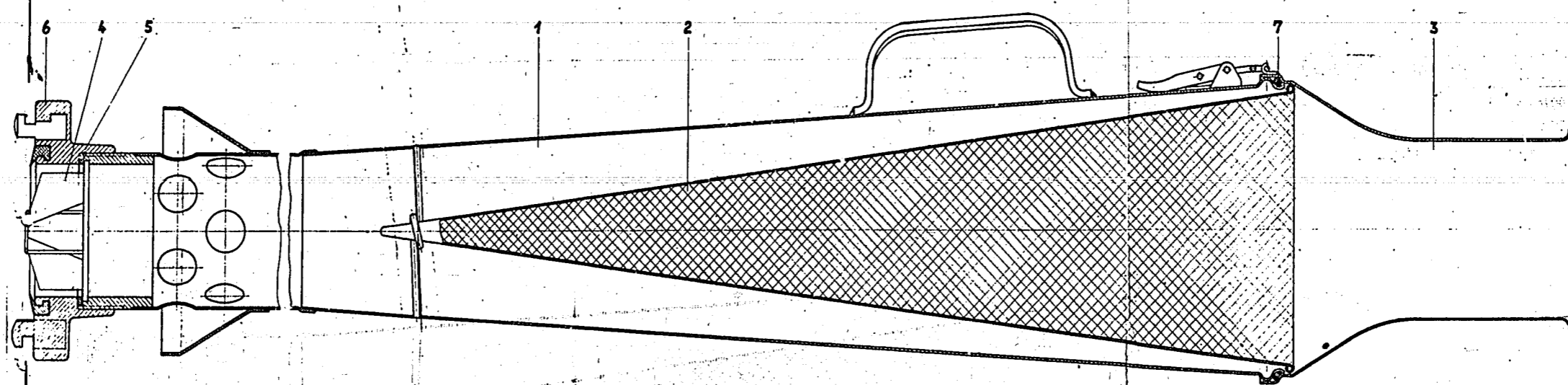
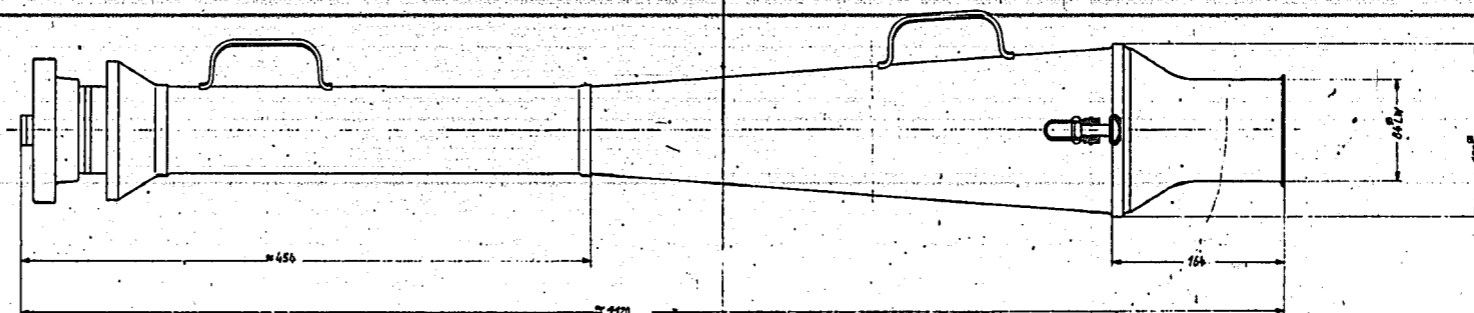


Fig. 11, a cross section of 28 800 Total post-war pipe of the largest size they propose to make, and is the size to which foam applicators tank fire-fighting could be applied.

		Date		Name		Teil nach für Apparat		TOTAL	
7	02-01.06-07								
6	DIN 41506	Gezeichnet	1.3.50					ADWALDTECHNISCHER FOGARTEWERK	
5	02-01.06-05(a.2)	Geprüft	1.3.50					APOLDA & CO.	BERLIN
4	02-01.06-03	Herzogen							
3	02-01.06-02	Gezeichnet							Apparat und Teil Nr.
2	02-01.06-02	Gezeichnet							02-01.06
1	02-01.06-01	Gezeichnet							Erz Nr. 5h 235tl
Nr. der Zeich.		Sach-Nr.		Zeich.-Nr.		Luftschaum-Strahlrohr 800		Erz Nr. 5h 235tl	